Schutzkommission
beim Bundesministerium
des Innern

# Katastrophen-medizin

Leitfaden für die ärztliche Versorgung
im Katastrophenfall

5. völlig überarbeitete Auflage
München 2010

Schutzkommission beim
Bundesministerium des Innern

# Katastrophen-medizin

Leitfaden für die ärztliche Versorgung
im Katastrophenfall

5. völlig überarbeitete Auflage
München 2010

**Katastrophenmedizin**
Leitfaden für die ärztliche Versorgung im Katastrophenfall

**Herausgeber**
Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
Postfach 1867
53008 Bonn
Tel. 0228 99 5500
Fax 0228 99 550 1620

**Redaktion**
Dr. med. Johann Wilhelm Weidringer
Vorsitzender der Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern
Professor an der Hochschule für Gesundheit und Sport Berlin
Chirurg, Geschäftsführender Arzt der Bayerischen Landesärztekammer
Mühlbaurstraße 16
81677 München

Direktor und Professor Dr. rer. nat. Wolfgang Weiss
Geschäftsführer der Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern
c/o Bundesamt für Strahlenschutz – Institut für Strahlenhygiene
Ingolstädter Landstraße 1
85764 Oberschleißheim / Neuherberg

**Mit Beiträgen von**
PD Dr. H. J. Bail, Prof. Dr. I. Beerlage, Dr. M. M. Bellinger M. A., D. Cwojdzinski, Em. Prof. Dr. B. D. Domres, Em. Prof. Dr. W. Eisenmenger, Univ.-Prof. Dr. A. Ekkernkamp, Dr. N. Felgenhauer, Dr. E.-J. Finke, Prof. Dr. J. Gardemann, Univ.-Prof. Dr. G. Germann, Dr. J. Helmerichs, PD Dr. R. Hentschel, Dr. S. Himmelseher, S. W. W. Ippisch, H. Jähngen, Univ.-Prof. Dr. Dr. A. S. Kekulé, Univ.-Prof. Dr. B.-R. Kern, Dr. W. Kirchinger, Dr. Chr. Kleber, Dr. S. Kohler, PD Dr. G. Matthes, Dr. A. Müller-Cyran, PD Dr. M. Müller, Univ.-Prof. Dr. Th. Nicolai, Dr. H.-R. Paschen, Dr. O. Peschel, Ltd. Med. Dir. a. D. Dr. S. Peters, Univ.-Prof. Dr. E. Pfenninger, A. Scheuermann, K. Schmiechen, Dr. U. Schneppenheim, J. Schreiber, Em. Prof. Dr. P. Sefrin, Dipl.-Chem. Dr. R. Spörri, Dipl.-Chem. R. Steffens, Pastor Dipl.-Theol. F. Waterstraat, Dr. J. W. Weidringer, Prof. Dr. W. Weiss, Univ.-Prof. Dr. Th. Zilker

Die Autoren geben an, frei von Interessenskonflikten zu sein.

Die Mitwirkung an diesem Buch erfolgte ehrenamtlich.

**Bildquellennachweis**
Abbildungen des Deckumschlages:
picture-alliance/dpa/dpaweb/Achim Scheidemann
picture-alliance/dpa/Holger Hollemann
ddp images/Michael Latz
S. 107: Paramedics Worldwide, Wikimedia Commons, lizenziert unter
http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/nl/deed.de
S. 91: Bruno Hersche, A-Sonntagberg
S. 106: DRK-Generalsekretariat Berlin, Team 23 Bevölkerungsschutz/
Rettungswesen
S. 381: Siegfried W. W. Ippisch, Erding

Das vorliegende Werk konnte nur Dank des Engagements bei Organisation und Textverarbeitung von Frau Claudia Eiselt und Frau Sybille Ryska in so kurzer Zeit fertig gestellt werden.

**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 Datenverarbeitungsanlagen, 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 vergütungspflichtig. 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)

© Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, Bonn 2010
Printed in Germany

**Lektorat**
Dr. med. Annett Borkowski, Medizin korrekt – Fachlektorat für Medizin, Jena
Claudia Huber · Naturwiss. Lektorat & Layout, Erfurt

**Gestaltung, Layout und Satz**
KonzeptQuartier® GmbH, Fürth

**Druck**
Bonifatius GmbH, Druck – Buch – Verlag, Paderborn

ISBN 978-3-939347-25-5
Auflage: 30 000

# Inhaltsverzeichnis

Seite

Geleitworte 13

Vorwort zur Neuauflage
J. W. Weidringer, W. Weiss 17

## Allgemeine Aspekte zu Katastrophensituationen 21

1 Ethische Aspekte zur Katastrophenmedizin
A. Müller-Cyran 23

2 Umgang mit Menschen in Extremsituationen
J. Helmerichs 30

3 Rechtsgrundlagen für die Einsätze im Katastrophenfall und die Triage
B.-R. Kern 43

4 Katastrophenmedizin und Katastrophenmanagement
A. Scheuermann, J. W. Weidringer, B. D. Domres 67

5 Lebensrettende Sofortmaßnahmen unter Katastrophenbedingungen
P. Sefrin 112

6 Kinder in Katastrophen- und Fluchtsituationen
R. Hentschel, Th. Nicolai 127

7 Management der Psychosozialen Notfallversorgung in Großschadens- und Katastrophenlagen
I. Beerlage, J. Helmerichs, F. Waterstraat, M. M. Bellinger 131

## Spezielle medizinische Maßnahmen 151

8 Therapie des Volumenmangelschocks
E. Pfenninger, Th. Nicolai, S. Himmelseher 153

9 Schmerzbehandlung und Anästhesie unter Katastrophenbedingungen
E. Pfenninger 164

10 Chirurgische Maßnahmen im Großschadens- und Katastrophenfall bei Patienten mit Kombinationstraumen – Versorgungsstrategien bei polytraumatisierten Patienten
G. Matthes, A. Ekkernkamp 175

11 Maßnahmen bei thermischen Schädigungen im Großschadens- und Katastrophenfall
S. Kohler, G. Germann – mit Beiträgen von Th. Nicolai und R. Hentschel 188

## Schädigende Agenzien 201

12 Management von Strahlenunfällen und Strahlenkatastrophen – Schutz der (Klinik-)Mitarbeiter
W. Kirchinger 203

13 Management von Gefahrstoffunfällen und Massenvergiftungen
Th. Zilker, N. Felgenhauer, R. Spörri 234

14 Großschadenslagen durch biologische Agenzien
B. D. Domres, E.-J. Finke, A. Kekulé 266

## Aspekte zum Management in Katastrophensituationen 303

15 Verteilungsplanung von Verletzten im Massenanfall von Verletzten und Katastrophenfall
C. Kleber, H. J. Bail 305

16 Krankenhausalarmplanung
D. Cwojdzinski, U. Schneppenheim 311

17 Notfall- und KatastrophenPharmazie – Pharmazeutisches Notfallmanagement
W. Wagner 324

18 Dekontamination und Behandlung Verletzter bei chemischen Gefahrenlagen
B. D. Domres 336

19 Notwendige Vorbereitungen für Einsatzkräfte in neuen Bedrohungslagen
H.-R. Paschen 343

20 Daseinsvorsorge und Nothilfe bei Flüchtlingsbewegungen
J. Gardemann 348

21 Rechtsmedizinische Aspekte bei Großschadensereignissen
O. Peschel, W. Eisenmenger 364

**Anhang** **379**

22 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)
S. Ippisch, R. Steffens 381

23 Richtlinie für Rettungs-, Sanitäts- und Betreuungsaufgaben im CBRN-Einsatz
J. Schreiber 394

24 Schwerbrandverletzte – Zentrale Anlaufstelle für die Vermittlung von Krankenhausbetten und Liste der beteiligten Krankenhäuser 403

25 Regionale Strahlenschutzzentren (zu Kapitel 12) 405

26 Massenanfall von Vergiftungen – wichtige Adressen, Telefonnummern und Ansprechpartner (zu Kapitel 13) 409

27 Gefahrensymbole und Gefahrenbezeichnungen (zu Kapitel 13) 414

28 Schweregradeinteilung von Vergiftungen (zu Kapitel 13) 418

29 Meldeformulare zum Infektionsschutzgesetz (IfSG) 422

30 Notfallmanagement der Krankenhausapotheke
H. Jähngen 427

31 ABC-Selbsthilfe-Set
M. Müller, K. Schmiechen 429

32 Statistiken/Übersichten 437

33 Auszüge aus dem Handbuch für sanitätsdienstliche Hilfeleistungen der Bundeswehr bei Naturkatastrophen, besonders schweren Unglücksfällen und im Rahmen der dringenden Nothilfe 444

34 Internetadressen 450

35 Autorenverzeichnis 453

36 Abkürzungsverzeichnis 462

**Stichwortverzeichnis** **471**

# Geleitwort

Ärztinnen, Ärzte und Rettungsassistenten gehören zu den wichtigsten Personen, die Menschen im Katastrophenfall helfen können: Häufig sind sie die Ersten am Unglücksort. Ihr Einsatz bewahrt die Verletzten vor schweren gesundheitlichen Einbußen. Oft retten sie Leben.

Um bei Unglücksfällen kompetent und schnell helfen zu können, opfern sie ihre Freizeit und bilden sich laufend fort. Dafür danken wir ihnen und allen, die sich beruflich und ehrenamtlich in der Katastrophenmedizin engagieren!

Auch wenn es in jüngster Zeit in Deutschland – Gott sei Dank – zu keinem größeren Katastrophenfall gekommen ist, so zeigt doch das fürchterliche Erdbeben auf Haiti vom Januar 2010, wie essentiell wichtig die Katastrophenmedizin für die betroffenen Menschen ist.

Dieser Leitfaden enthält wichtige Informationen zur Notfall- und Katastrophenmedizin – aber auch zu Verfahrenswegen, rechtlichen und ethischen Fragestellungen. Wegen der großen Nachfrage erscheint er jetzt in der fünften – vollständig neu bearbeiteten – Auflage. Forschungsergebnisse der letzten Jahre wurden eingearbeitet. Wichtige neue Themen – wie der Umgang mit Kindern in Katastrophensituationen – wurden ergänzt.

Wir danken den Expertinnen und Experten der Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern sowie den anderen engagierten Autorinnen und Autoren dafür, dass sie die Beiträge zu diesem Werk ehrenamtlich verfasst haben. Sie haben damit einen wertvollen Beitrag zum Schutz unserer Bevölkerung geleistet.

Dr. Thomas de Maizière, MdB
Bundesminister des Innern

Dr. Philipp Rösler
Bundesminister für Gesundheit

# Geleitwort

Die vorliegende neue Ausgabe des Leitfadens Katastrophenmedizin soll als handliches Nachschlagewerk allen Notfall- und Rettungsdiensten und nicht nur den Ärzten zur Verfügung stehen. Die Neuauflagen in kurzen Abständen erlauben es, auf aktuelle Anforderungen einzugehen und den neuesten Wissensstand zu vermitteln.

Der Leitfaden will, wie in der ersten Auflage zu Beginn der achtziger Jahre des zwanzigsten Jahrhunderts beschrieben, dazu beitragen, das Leben und die Gesundheit möglichst vieler Menschen in Katastrophenfällen zu sichern – heute und morgen. Der Leitfaden für die ärztliche Versorgung – wie das Buch seit seiner Erstauflage heißt –, hat an Umfang erheblich zugenommen, soll aber weiterhin auch in einer Kittel- oder Hosentasche Platz finden. Die Themenvielfalt ist größer geworden. Es sind aber immer noch „Klassiker" dabei. In den ersten Auflagen wurde bereits dem Verhalten und den psychischen Reaktionen in Katastrophen ein großer Raum gewidmet. Vergiftungen auch durch chemische Kampfstoffe und die Seuchenhygiene waren schon damals aktuelle Themen, wenn auch unter anderen Blickwinkeln. Vorgänger dieses Leitfadens war seit den 1960er-Jahren eine Zeitschrift gleichen Namens als „ärztlich technisches Fachblatt für den Zivil- und Katastrophenschutz", in dem viele bekannte Notfallmediziner als Autoren zu finden waren. Bereits 1969 hat Prof. Koslowski, der frühere Ordinarius für Chirurgie in Tübingen, über die „Sichtung (Triage) der Verletzten bei Massenkatastrophen" geschrieben. Das hat heute noch Gültigkeit.

Die Referate der 1. und 2. Tagung (1982, 1983) unserer 1980 gegründeten „Deutschen Gesellschaft für Katastrophenmedizin" wurden als Sammelband mit allen Referaten ebenfalls unter dem Titel „Katastrophenmedizin" herausgegeben.

1989 hat die Bayerische Landesärztekammer mit einem zehnteiligen Fortbildungsseminar „Katastrophenmedizin" für die Ärzte Bayerns und die Sanitätsoffiziere der Bundeswehr Erfahrungsberichte und Anleitungen für die Versorgung von Verletzten und Akutkranken zusammengefasst.

Es fehlt also nicht an Informationsmöglichkeiten und fachlichen Hinweisen. Bei der täglich zunehmenden Arbeit in Klinik, Praxis oder Rettungswesen bleibt meist wenig Zeit, um sich noch mit – wie viele meinen – abseitigen Themen zu befassen. Leider zeigt die Realität aber, dass heute jederzeit Situationen auftreten können, in denen man dankbar sein kann, wenn man in Grundzügen etwas über Sichtung und Behandlung in ausweglos erscheinenden Situationen gelernt hat.

Katastrophenprävention ist nur begrenzt möglich. Das überraschende und oft nicht vorhersehbare Ereignis ohne entsprechende Vorbereitungszeit mit einer hohen Zahl von Opfern kennzeichnet die Katastrophe.

Der Klimawandel wird auch uns in Mitteleuropa mit Wetterverhältnissen konfrontieren, wie wir sie nur aus fernen Ländern kennen. Es gilt, Stürme, extreme Hitze, Trockenheit oder großflächige Schneeverwehungen und damit verbundene Ausfälle der Energie- und Wasserversorgung mit zu bedenken. Die Schäden der letzten Jahre haben uns schon die möglichen Szenarien aufgezeigt.

Eine Netzstromersatzanlage im Krankenhaus ist nutzlos, wenn ihr Dieselvorrat nach 24 Stunden erschöpft ist. Rettungsdienste sind ohne Betankungsmöglichkeiten nur begrenzt einsatzfähig.

Nicht lange zurückliegende und daher immer noch aktuelle Ereignisse wie die Anschläge in Madrid und London, um nur Ereignisse aus Europa herauszugreifen, haben gezeigt, dass wir uns auf eine neue Form von Bedrohungs- und Schadensszenarien einstellen müssen. Ärzte, Sanitäter, Pflegekräfte sind nicht mehr unangreifbar. Das kann man schon im täglichen Dienst feststellen. Dies gilt es aber besonders zu bedenken, wenn man sich als Helfer in einen Schadensbereich begibt.

Nun ist die Taktik, auch das Rettungspersonal zu treffen, nicht neu. Bereits im letzten Weltkrieg wurden Bomben mit Zeitzündern versehen, um auch die Helfer – hauptsächlich Feuerwehr sowie Sicherheits- und Hilfsdienste – auszuschalten.

Deshalb ist die Zusammenarbeit der Einsatzkräfte mit den Sicherheitsdiensten – also in erster Linie Polizei und Feuerwehr – so wichtig, weil sie auf dem Gebiet der Sprengmittelerkennung und -räumung besser ausgebildet sind.

Gerade heute gilt – nicht nur bei der Sichtung: Blinder Eifer schadet nur, weil – nach den Erfahrungen aus dem Nahen Osten – immer mit Zweitanschlägen gerechnet werden muss.

Deshalb wurden Hinweise zu Einsätzen nach Terroranschlägen in den Leitfaden mit aufgenommen.

Inzwischen sind mit Unterstützung des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe eine Reihe weiter gehender Fachbücher herausgegeben worden, die sich auch mit biologischen Gefahren einschließlich der medizinischen Versorgung im Schadensfall und mit der Notfall- und Katastrophenpharmazie befassen. Die hohe Auflage ermöglicht eine weite Ver-

breitung. Diese und das vorliegende Werk sollten in keiner Rettungsstelle im Krankenhaus und auf keinem Rettungsdienststützpunkt fehlen.

Da Sie sich die Mühe gemacht haben, diese Einführung zu lesen, sollten Sie in der Lektüre fortfahren und die von vielen Fachleuten – auch aus dem Kreis der Deutschen Gesellschaft für KatastrophenMedizin – mit viel Mühe und Sorgfalt zusammengestellten Kapitel gelegentlich zur Hand nehmen. Sie werden, davon bin ich überzeugt, auch Sie interessierende Kapitel finden.

Ltd. Med. Dir. a. D. Dr. med. Sigurd Peters
Präsident 2009/2010 der Deutschen Gesellschaft für KatastrophenMedizin (DGKM) e. V.

# Vorwort

Die Schutzkommission beim Bundesminister des Innern hat erstmals im Jahr 1982 auf Initiative von Prof. Koslowski einen „Leitfaden für die ärztliche Versorgung im Katastrophenfall" als „Vademekum für Ärzte" vorgelegt, das besonders in Katastrophenfällen dazu beizutragen soll, „das ärztlich Notwendige zu tun oder zu veranlassen". Mit einer Gesamtauflage von inzwischen etwa 275 000 Exemplaren erfreut sich der Leitfaden seither großer Beliebtheit. Er wurde bisher viermal in überarbeiteter Form aufgelegt.

Die Neuauflage 2010 des „Leitfadens Katastrophenmedizin" berücksichtigt die Forschungsergebnisse der letzten Jahre ebenso wie die Erfahrungen bei den Vorbereitungen zur Fußball-WM in Deutschland im Jahr 2006. Weiterhin wurden Erfahrungen aus realen Katastrophen, u.a. die der Tsunami-Katastrophe im Jahr 2004, berücksichtigt. Die Schutzkommission hat sich seit der letzten Auflage des Leitfadens im Jahr 2006 im Rahmen von Empfehlungen sowie durch Initiierung von Konsensuskonferenzen, z.B. zur Frage der Bewältigung von Ü-MANV[1]-Situationen, nachhaltig dafür eingesetzt, dass die Bedingungen im medizinischen Bevölkerungsschutz kontinuierlich an den jeweiligen Stand der Erkenntnisse angepasst werden konnten. Die Ergebnisse dieser Initiativen sind ebenfalls in die vollständig überarbeitete Neuauflage 2010 des Leitfadens eingeflossen.

Die vorliegende Neuauflage des Leitfadens aktualisiert und konsolidiert die bisherigen Aussagen der Schutzkommission und greift zusätzlich einige neue Aspekte auf. Aktualisiert wurden z.B. die Ausführungen zum „Management der Psychosozialen Notfallversorgung in Katastrophen- und Großschadenslagen", die die zwischenzeitlich sehr erfolgreichen Bemühungen vieler Beteiligten um koordiniertes und vernetztes Handeln zusammenfassen.

Neu aufgenommen wurden u.a. die Konzepte zur Versorgung von Kindern in Katastrophensituationen, die spezifischen Herausforderungen bei Flüchtlingsbewegungen sowie rechtsmedizinische Aspekte bei Großschadensereignissen. Damit sollen Lücken im bisherigen „Leitfaden Katastrophenmedizin" geschlossen werden, die in jüngster Zeit zunehmend offenkundig geworden sind.

Die Zielrichtung und die Zielgruppen des Leitfadens sind unverändert geblieben.

Der „Leitfaden Katastrophenmedizin" ist dazu bestimmt, am Ort des Geschehens zurate gezogen zu werden. Die bisher gewählte Form als „jackenta-

1 Ü-MANV – Überörtlicher Massenanfall von Verletzten und/oder Erkrankten.

schenfähige“ Ausgabe mit Signalfarben-Umschlag hat sich bewährt und wurde beibehalten. Mit dem vermehrten Einsatz von Grafiken und Schemata wird in der Neuauflage 2010 das Ziel verfolgt, die z. T. komplexen Sachverhalte auch unter schwierigen Arbeitsbedingungen leichter erfassbar zu machen. Dem Zweck einer schnellen Orientierung dienen ebenso das verbesserte Stichwortregister und der aktualisierte Nachschlageteil. Mit der „hemdentaschenfähigen“ Checkliste wurde erstmals ein Konzept aufgegriffen und realisiert, das sich im Ausland bewährt hat. Die Checklisten reduzieren die zentralen Informationen des Leitfadens auf Fakten, die z. B. dem Arzt vor Ort zur Bewältigung einer Notfallsituation unbedingt verfügbar sein müssen. Wir hoffen, dass mit diesem neuen Element der Informationsbereitstellung die Praxistauglichkeit des „Leitfadens Katastrophenmedizin“ im Einsatzfall noch weiter gesteigert werden kann.

Die Zielgruppen des Leitfadens sind auf der einen Seite v. a. Ärzte, die ihre Kenntnisse in der Katastrophenmedizin vertiefen wollen. Auf der anderen Seite sind es an Katastrophenmedizin Interessierte, die sich in Fragen inner- oder außerhalb ihres eigenen Fachgebietes vertieft orientieren oder beispielsweise konkrete Ansprechpartner finden wollen. Der Unterstützung dieser Art der Fort- und Weiterbildung dient auch die CD-Version des Leitfadens, zudem ist eine Möglichkeit zum Download über www.schutzkommission.de vorgesehen.

Hinweise zur Verbesserung des gegenwärtigen Leitfadens nimmt die Schutzkommission jederzeit gerne entgegen.

Die im Leitfaden aufgeführten Fakten sind wesentlich für die erfolgreiche ärztliche Versorgung bei Großschadensereignissen, in Katastrophensituationen und auch im Verteidigungsfall – also ggf. überlebenswichtig für Belange des Bevölkerungsschutzes. Die Schutzkommission hofft, dass diese Neuauflage 2010 des „Leitfadens Katastrophenmedizin“ dazu beiträgt, das Leben und die Gesundheit möglichst vieler Menschen zu retten und zu sichern.

Wirksamer Bevölkerungsschutz ist Aufgabe und nachhaltiges Anliegen der Schutzkommission.

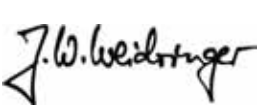
Für Redaktion und Autoren dieses Leitfadens ist es auch für diese komplett neue Auflage ein tiefes Anliegen, primär Ärztinnen und Ärzten sowie all denen, die bei Großschadens- und Katastrophenereignissen Mitbürgern zu Hilfe kommen – seien es interessierte Laienhelfer oder Einsatzkräfte gleich welcher Profession oder Arbeitsebene –, Informationen zum Nutzen (möglicher) Schadensopfer in die Hand zu geben.

Dabei werden auch Antworten auf die immer noch zu selten gestellte Frage gegeben: „Who helps the helper? – Wer hilft dem Helfer?“

Erste Gedanken zur eventuellen Vermeidung von Katastrophen gewinnen ebenfalls eine zunehmende Bedeutung.

Uns ist bewusst, dass noch viel Wissen in kompetenten Köpfen steckt – und wir bitten, dies im Interesse von (potenziellen) Patienten Herausgebern und Autoren für eine Folgeauflage des „Leitfadens Katastrophenmedizin“ zur Verfügung zu stellen.

München, im Januar 2010



Dr. med. J. W. Weidringer
Vorsitzender der Schutzkommission
Professor an der Hochschule für Gesundheit und Sport, Berlin

Prof. Dr. W. Weiss
Geschäftsführer der Schutzkommission

# Allgemeine Aspekte zu Katastrophen-situationen

1 Ethische Aspekte zur Katastrophen-medizin

2 Umgang mit Menschen in Extrem-situationen

3 Rechtsgrundlagen für die Einsätze im Katastrophenfall und die Triage

4 Katastrophenmedizin und Katastrophenmanagement

5 Lebensrettende Sofortmaßnahmen unter Katastrophenbedingungen

6 Kinder in Katastrophen- und Fluchtsituationen

7 Management der Psychosozialen Notfallversorgung in Großschadens- und Katastrophenlagen

# 1 Ethische Aspekte zur Katastrophenmedizin

A. Müller-Cyran

Die medizinische Versorgung von Patienten in Katastrophen ist durch einen mehr oder weniger eklatanten Mangel an Ressourcen geprägt. Dies erfordert von Kräften, die im Rahmen der Katastrophenmedizin tätig werden, dass sie in der Lage sind, nach vorher kommunizierten und eingeübten Regeln die Behandlung von Patienten zu priorisieren. Alle betroffenen Menschen, besonders auch die Einsatzkräfte, werden in der Katastrophe mit Ohnmacht und Hilflosigkeit konfrontiert. Sie können sich nur in begrenztem Umfang auf sie einstellen, denn Ort, Zeitpunkt, Ursache, Dynamik und Ausmaß der Katastrophe ist nicht vorhersehbar. Das Nichtvorhersagbare einer Katastrophe muss in den Planungen zur Bewältigung der Katastrophe angemessen berücksichtigt werden.

## 1.1 Die Katastrophe als Folge des Versagens von ethischem Handeln

In der Ökologie und Ökonomie wird immer wieder vor der Katastrophe gewarnt: Sie tritt dann ein, wenn nicht ethisch verantwortet gehandelt wird. Die Katastrophe ist dann das Ergebnis leichtsinnigen Handelns, das das Risiko nicht kennt oder verleugnet. Für die Maßnahmen zur Eingrenzung der Schäden sind jedoch die Ursachen für die Katastrophe nicht relevant.

Eine Unterscheidung von Katastrophen, die vom Menschen verursacht sind, von Katastrophen, die von der Natur verursacht sind, ist weit verbreitet. Je mehr sich menschliches Handeln auf die Natur auswirkt, umso weniger ist diese Unterscheidung aufrecht zu erhalten. Im klassischen Sinn als „Naturkatastrophen“ zu bezeichnende Ereignisse erweisen sich dort als besonders katastrophal, wo – wie im Fall des Tsunami in Südostasien zu Weihnachten 2004 – die Flutwelle besonders die Küstengebiete überspült, die früher mit Mangroven bewachsen waren und heute besiedelt sind, oder Erdbeben, bei denen diejenigen Häuser einstürzen oder besonders schwere Schäden aufweisen, die mit gestrecktem Beton gebaut wurden. Im Hinblick auf die Katastrophe, die durch das Erdbeben im Januar 2010 in Haiti ausgelöst wurde, wird

deutlich, dass die Menschen nicht durch das Erdbeben selbst, sondern durch die einstürzenden Gebäude verletzt und getötet wurden. Das Ausmaß dieser Katastrophe vergrößerte sich dadurch, dass ein schwacher Staat nicht in der Lage ist, die Hilfsmaßnahmen effizient zu ermöglichen.

Für das ethisch verantwortete Handeln in der Katastrophe spielt ihre Ursache, also eventuell ethisch unverantwortliches Handeln vor der Katastrophe, keine unmittelbare Rolle. Wenn allerdings von der Ursache oder der Auswirkung der Katastrophe Helfer bedroht sind, wie dies z. B. bei Ereignissen im Zusammenhang mit Strahlen oder in biologischen und chemischen Gefahrenlagen der Fall sein kann, müssen die Helfer auf die Gefährdung aufmerksam gemacht und vor ihnen geschützt werden.

Hier scheinen sich zwei unterschiedliche Formen der Ver- und Zuteilung von Verantwortung etabliert zu haben: Der Einsatzleiter versichert den Einsatzkräften in der Abwägung der ihm bekannten Risiken, dass die Gefährdung für die Kräfte ein gewisses vertretbares Maß nicht überschreitet. Sobald dieses Maß überschritten wird, bringt der Einsatzleiter die Kräfte in Sicherheit. Diese Form der Verantwortungszuteilung ist wohl die in Deutschland verbreitete, sie reflektiert hierarchische Unterstellungsverhältnisse.

In einigen Rettungsorganisationen, wie z. B. der Bergwacht Bayern, liegt die Entscheidung nicht beim Einsatzleiter, sondern bei der Einsatzkraft selbst. Sie ist über die bekannten Risikofaktoren informiert und entscheidet für sich selbst über den Einsatzabbruch oder die Verlagerung des Einsatzortes. Diese Vorgehensweise erfordert ein hohes Maß an Akzeptanz und Einübung in der Organisation, um z. B. Faktoren wie Gruppendruck möglichst auszuschließen. Andererseits ist diese Vorgehensweise gerade dort ohne Alternative, wo im Einsatz bis an die Grenze der körperlichen und psychischen Leistungsfähigkeit gegangen werden muss – und diese situativen und persönlichen Faktoren unterliegt, die nicht von einer anderen Person einschätz- und bewertbar sind.

## 1.2 Alltagsnahe Katastrophen und Katastrophenmedizin

Die Katastrophenmedizin ist auf gesellschaftlich relevante Ereignisse mit höchster, das Kollektiv betreffender Destruktivität ausgerichtet. Doch zuerst und zunächst trifft die Katastrophe das Individuum: Was für den erfahrenen Notarzt ein Einsatz im Bereich der Routine und Alltäglichkeit ist, kann für seinen Patienten eine individuelle Katastrophe bedeuten, etwa durch den verletzungsbedingten Verlust an Beweglichkeit oder Autonomie. Diese all-

tagsnahe Katastrophe ist nicht objektiv definierbar. Dennoch ist sie für den Betroffenen ebenso schwerwiegend wie ein Ereignis, das die Gesellschaft als Ganze erschüttert.

Es ist der Betroffene, für den eine Situation subjektiv katastrophische Ausmaße annimmt. Diese Katastrophe erklärt kein Landrat oder Oberbürgermeister, auch kein (Not-)Arzt, sie wird nicht von außen zugesprochen. Der Arzt oder die Ärztin sollte jedoch in seinem und ihrem alltagsnahen Handeln sowohl Respekt und Achtung als auch psychotraumatologische Kompetenz im Umgang mit dem Betroffenen aufbringen, der in seinem Erleben einer Katastrophe ausgesetzt sein mag, die sich in ihrem subjektiv wahrgenommenen Ausmaß und in ihren Folgen nicht von einer gesetzlich definierten unterscheidet.

Ebenso ist nicht auszuschließen, dass einzelne Einsatzkräfte in alltagsnahen Situationen katastrophische Erfahrungen machen, z. B. wenn der Notfallpatient persönlich bekannt oder verwandt ist (Krüsmann 2006). Katastrophisches Erleben kann eine psychische Traumatisierung zur Folge haben.

## 1.3 Die Medizin in der Katastrophe: Verknappung der Ressourcen

Die Katastrophenmedizin nimmt im Gegensatz zum alltagsnahen Handeln der (präklinischen Notfall-)Medizin Ereignisse in den Blick, die weit über jede Normalität und Alltagsnähe hinausgehen. „Einige Situationen sind so außergewöhnlich, dass klassische Regeln des normalen ethischen Verhaltens im persönlichen und im beruflichen Leben ihre Funktion verlieren können“ (Sass 2006, S. 1). Sass betont, dass nicht das Ziel des Handelns sich in der Katastrophe vom alltagsnahen Handeln unterscheidet, sondern nur die „Notwendigkeit einer anderen Zweck-Mittel-Kalkulation“ (ebd.). Ziel des medizinischen Handelns bleibt die optimale Versorgung des Patienten. Wenn jedoch die Ressourcen dazu fehlen, muss ein Konsens darüber hergestellt werden, wem die knappen Ressourcen zugutekommen.

**Bitte beachten**

Die Verknappung der Ressourcen in der Katastrophe und ihre verantwortbare Zuteilung prägen wesentlich ethisches Handeln in der Katastrophenmedizin.

Eine Katastrophe tritt ein, wenn eine länger andauernde und meist großräumige Schadenslage mit den alltagsnah in der Gefahrenabwehr vorgehaltenen Ressourcen nicht mehr angemessen bewältigt werden kann und nur mit überregionaler oder internationaler Unterstützung und zusätzlichen Ressourcen wie Militär oder nicht organisierten Bevölkerungsteilen bewältigt werden kann (DIN 13050:2009-02, 3.18: Katastrophe: über das Großschadensereignis hinausgehendes Ereignis mit einer wesentlichen Zerstörung oder Schädigung der örtlichen Infrastruktur, das im Rahmen der medizinischen Versorgung mit den Mitteln und Einsatzstrukturen des Rettungsdienstes alleine nicht bewältigt werden kann). Durch die Katastrophe sind die örtlichen Hilfskräfte und Unterstützungsstrukturen (z. B. Krankenhäuser) sowie die Infrastruktur (Straßen, Brücken, Wasser-, Energie- und Kommunikationsversorgung) beeinträchtigt oder nicht mehr funktionsfähig.

Die Verknappung der Ressourcen, das Missverhältnis von Behandlungsnotwendigkeiten gegenüber Behandlungsmöglichkeiten (s. Kap. 4) – macht eine Priorisierung erforderlich, die regelt, wer zunächst und zuerst von Ressourcen profitiert – und wem sie vorenthalten werden müssen.

> In unserer Gesellschaft besteht Konsens im Hinblick darauf, dass die Rettung und Wiederherstellung der Gesundheit möglichst vieler Menschen – ohne Ansehen der Person – die höchste Priorität in der Katastrophe hat.

Ethisch verantwortetes Handeln kann unter diesen Umständen auf Priorisierung (im Rahmen einer Sichtung oder Triage) nicht verzichten. Die Kriterien für die Priorisierung müssen vor der Katastrophe in einem transparenten Verfahren definiert und veröffentlicht sein. Die adäquate Vorbereitung auf eine Katastrophe beinhaltet die Festlegung darauf, wer die Priorisierung konkret durchführt und verantwortet.

Nach der Übereinkunft profitieren alle Patienten, denen die höhere (Behandlungs- und Transport-)Priorität zuerkannt wird. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass andere Patientengruppen im Hinblick auf ihre Rettung und Wiederherstellung ihrer Gesundheit niedriger priorisiert werden (müssen).

Weil die Würde des Menschen nicht Gegenstand der Priorisierung sein kann, kommt allen Betroffenen die gleiche Würde zu, wenn auch nicht die gleiche (medizinische Behandlungs-)Priorität. Die Würde aller von einer Katastrophe Betroffenen – auch die der Toten – geht durch die Katastrophe nicht verloren, sie relativiert sich nicht.

## 1.4 Rückgriff auf Erfahrungswissen ist in der Katastrophe nur begrenzt möglich

Praktisch allen, die in einer Katastrophe tätig werden, stehen keine Vorerfahrungen aus der eigenen Anschauung zur Verfügung. Die letzte Katastrophe wird sich von der nächsten in vielerlei Hinsicht unterscheiden. Dies kann dazu führen, dass der Vorgang der Priorisierung bei denen, die sie durchführen und verantworten müssen, aber auch bei denen, die davon betroffen sind (und ihren Angehörigen bzw. Hinterbliebenen), zu Verunsicherungen führt: Die reale Situation in einer Katastrophe entbehrt möglicherweise der Eindeutigkeiten, die jeder Konzeption zu Grunde liegen. Mögliche Schwächen des Konzeptes, die sich erst in ihrer Umsetzung in der realen Katastrophenlage zeigen, sind grundsätzlich nicht auszuschließen.

Ärztliches Handeln ist – von Ausnahmen abgesehen – grundsätzlich planbar. Die Planbarkeit ermöglicht es, dass auch ethisch-moralische Erwägungen einbezogen und vorher bedacht werden können. Für die Katastrophe trifft dies nur abstrakt zu. Gerade in diesem Zusammenhang ist der Versuch zu einer „Ethik (in) der Katastrophe" umso bedeutsamer, denn Ethik will Orientierung geben für das gute, angemessene Handeln. Um in der Katastrophe gut und angemessen entscheiden und handeln zu können, ist es unerlässlich, dass vor einer Katastrophe – *a priori* – das Handeln in der Katastrophe bedacht wird.

Die hier erörterten ethischen Aspekte der Katastrophe muten dem Leser, der auf der Suche nach konkreten Handlungsempfehlungen ist, zu, dass er sich nicht erst in, sondern zeitlich losgelöst von einer Katastrophe vorher mit der Frage befasst, wie richtiges, verantwortbares Handeln in der Katastrophe möglich bleibt. Diese Absicht wird zusätzlich dadurch erschwert, dass die Reflexion a priori erfolgen muss: So geht es weniger um konkrete Empfehlungen für die nächste Katastrophe, sondern um Empfehlungen für die „Katastrophe an und für sich". Diese Empfehlungen müssen sich in der nächsten konkreten Katastrophe verifizieren.

In der Katastrophe bleibt kaum Zeit zum Nachdenken. Deshalb muss, wer in der Katastrophe richtig und verantwortlich handeln will, vorher und abstrakt über sein Handeln in der Katastrophe nachdenken.

Die Realität einer Katastrophe ist gerade deswegen katastrophal, weil sie nicht planbar ist.

Es liegt im Wesen einer Katastrophe, dass sie in Entstehung, Verlauf, Dynamik und Ausdehnung nicht nur nicht planbar, sondern auch nicht „ausdenkbar" ist. Bevor nicht ein ICE westlich von Eschede mit einem Brückenkopf kollidierte, waren die real eingetretenen Folgen dieses Unfalls im Vorhinein nicht ausdenkbar. Bevor nicht die Flugzeuge in das World Trade Center in New York flogen, waren auch hier die Folgen im Vorhinein nicht ausdenkbar. Das Gleiche gilt für den Tsunami vom 26.12.2004 – und alle weiteren Katastrophen. Die Determinanten, die über den Verlauf einer Katastrophe bestimmen, sind so zahlreich und interagieren so komplex und chaotisch, dass die Katastrophe im Vorhinein – planerisch – nicht in den Griff zu bekommen ist. Wo Gefahrenpotenziale katastrophischen Ausmaßes erkennbar sind und erkannt und kontrolliert werden, dort tritt die Katastrophe nicht ein.

Daher gilt: Alle Vorbereitungen auf und Maßnahmen zur Bewältigung von Katastrophen können nur das Ausdenkbare betreffen. Es kann jedoch Unausdenkbares eintreten. Darauf kann nur reagiert werden, wenn Handlungsabläufe und Einsatzstrukturen für die Bewältigung der Katastrophe empfohlen werden, die genügend Spielraum für Improvisation und Flexibilität lassen. Wo dieser Spielraum begrenzt wird, kann ein zunächst noch kontrollierbares, aber bislang „unausdenkliches" Ereignis katastrophisch eskalieren. Unnötige Restriktion des Handlungs-Spielraums blockiert also nicht nur die Kreativität von Individuen im Einzelfall – sie nimmt auch dem Kollektiv eine Ressource und trägt zur Vertiefung der Katastrophe bei.

Die Reaktionen von Menschen, die von einer Katastrophe betroffen sind, ihre Gedanken, Gefühle und Bedürfnisse, lassen sich nur begrenzt vorhersagen. Besonders die Psychotraumatologie stellt in den letzten Jahren wesentliche Beiträge zum besseren Verständnis von Menschen, die durch eine Katastrophe psychisch traumatisiert sind, zur Verfügung. Dennoch ist menschliches Verhalten – dies gilt in besonderem Maß in der Katastrophe – nicht determiniert und vorhersagbar.

## 1.5 Die Katastrophe bedroht den Fortbestand der Gesellschaft

Das Ausmaß einer Katastrophe, zumal wenn sie durch ein terroristisches Attentat verursacht wurde, wird wesentlich auch dadurch bestimmt, wie die betroffene Gesellschaft auf die Katastrophe reagiert. Ein terroristisches Attentat intendiert die psychische Destabilisierung der Gesellschaft. Es gilt erst dann als abgewehrt, wenn die Menschen „sich in den Tagen nach dem Anschlag so verhalten, wie sie sich auch ohne Terrorattacken verhalten hätten"

(Münkler 2006). Dies macht deutlich, dass zur Abwehr der Katastrophe medizinische Maßnahmen und Anstrengungen allein nicht ausreichen.

**Bitte beachten**

Eine Katastrophe kann die Stabilität und den Fortbestand der Gesellschaft gefährden.

Dieser Artikel greift nur einzelne Aspekte einer ethischen Reflexion von Katastrophenmedizin auf. Er beansprucht keinesfalls, umfassend die Thematik zu bearbeiten. Damit hat dieser Artikel provisorischen Charakter, er wird (in der nächsten Auflage) weiter zu entwickeln sein.

## Literatur

Krüsmann M, Karl R, Butollo W. Untersuchung bestehender Maßnahmen zur sekundären Prävention und Entwicklung einer Methodik und eines zielgruppenorientierten Programms zur sekundären Prävention einsatzbedingter Belastungsreaktionen und -störungen. München: Ludwig-Maximilians-Universität; 2006.

Münkler H. Psychische und ökonomische Ermattung – die neuen Strategien des Terrorismus und Abwehrmöglichkeiten des demokratischen Staates. Süddeutsche Zeitung Nr. 145, 27.6.2006: 13.

Sass HM. Medizinische Ethik bei Notstand, Krieg und Terror. Verantwortungskulturen bei Triage, Endemie und Terror. Bochum: Zentrum für Medizinische Ethik; 2006. (May B, Sass HM, Zenz M. Hrsg. Medizinethische Materialien; Heft 165.)

# 2 Umgang mit Menschen in Extremsituationen

J. Helmerichs

Die direkte Konfrontation mit Betroffenen von schweren Unglücksfällen und Katastrophen ruft bei vielen ein beklemmendes Gefühl und Ratlosigkeit hervor. Zwar ist den meisten Menschen bewusst, dass bereits in der Unglückssituation besondere Aufmerksamkeit und Zuwendung sinnvoll sind, und die Bereitschaft, auf die Betroffenen einzugehen, ist sehr hoch. Die Umsetzung dieses helfenden Impulses gelingt in der Praxis aber oft nicht zufriedenstellend. Eine wesentliche Rolle spielt hierbei, dass bisher zu wenig bekannt ist, welche Verhaltensweisen und Angebote für Überlebende, Angehörige, Vermissende, Hinterbliebene und Zeugen eines schweren Unglücks sinnvoll und hilfreich sind. In der Praxis folgen viele deshalb dem „gesunden Menschenverstand". Dass dieser Weg für die Betroffenen nicht immer der beste ist, sondern sogar zu zusätzlichen Belastungen in der Verarbeitung des traumatischen Ereignisses und in der Trauer führen kann, zeigen die inzwischen zahlreich vorliegenden Erfahrungsberichte Betroffener und erste Forschungsarbeiten, die sich mit den individuellen psychosozialen Folgen von schweren Unglücksfällen und Katastrophen befassen. Auf diese Erfahrungen und internationalen wissenschaftlichen Erkenntnisse stützen sich die nachfolgenden Informationen und Empfehlungen.

## 2.1 Psychische und soziale Folgen von schweren Unglücksfällen und Katastrophen für die Betroffenen

Ein schweres Unglück oder eine Katastrophe ist für die Überlebenden eine psychisch hochbelastende Extremsituation, die nicht selten mit der Bedrohung des eigenen Lebens einhergeht. Auch Angehörige, Hinterbliebene und Vermissende sowie weitere Beteiligte wie Ersthelfer, Zeugen und manche Medienvertreter versetzt das Unglück in eine Ausnahmesituation.

Die Folgen können vielfältig sein, sie sind abhängig von verschiedenen Faktoren wie Art des Unglücks (z. B. Terroranschlag, Naturkatastrophe), Schweregrad (Anzahl der Verletzten, Verletzungsgrad) und Dauer (Verkehrsun-

fall, Erdbeben) sowie Risiko- und Schutzfaktoren der betroffenen Personen. Allgemeine gesundheitliche Einschränkungen, aktuelle Lebenskrisen oder frühere Traumatisierungen sind individuelle Risikofaktoren für langfristige gesundheitliche Beeinträchtigungen. Ein **wichtiger Schutzfaktor** ist die **tragfähige soziale Unterstützung** der Überlebenden und Angehörigen durch Familie und Freundeskreis (Bengel 2004, Helmerichs 2002b).

**Folgen im Alltag:** Die meisten Menschen sind nach schwerwiegenden Notfällen insgesamt psychisch verletzlicher. Sie erleben die gängigen **Anforderungen des Alltags** und nachfolgende kritische Lebensereignisse eine Zeit lang eher **überfordernd und krisenhaft**. So sind zeitweilige Partnerschaftsprobleme oder eine häufigere Gereiztheit sowie Alpträume und Niedergeschlagenheit typische Folgen schwerer Unglücksfälle. Daneben haben Überlebende und Angehörige zumeist Probleme bei der Reintegration in ihr soziales Umfeld. Administrative und versicherungsrechtliche Fragen und Anforderungen, die nach einer Katastrophe auf sie zukommen und auf die man sich im Allgemeinen nicht vorbereitet, sind zusätzlich belastend (Müller-Lange 2006).

**Trauer als Folge:** Zu den langfristigen Auswirkungen einer Katastrophe gehört auch die Trauer, insbesondere der Hinterbliebenen. **Trauer läuft nicht linear** und eindeutig vorhersagbar ab, stattdessen wird die Art und Weise der persönlichen Trauer stark geprägt durch die Lebensgeschichte des Einzelnen, seine Beziehung zum Gestorbenen und die Todesumstände sowie durch die jeweilige kulturelle und auch historische Einbindung bzw. das soziale Umfeld des Trauernden (Goldbrunner 1996). Ein genauer Ablauf der Trauer bei Hinterbliebenen nach schweren Unglücksfällen und Katastrophen lässt sich deshalb nicht prognostizieren. Benannt werden können aber **typische Probleme und Belastungen,** mit denen viele Hinterbliebene (in unserem Kulturkreis) konfrontiert sind. Dazu gehören beispielsweise die unrealistischen Bilder und Erwartungshaltungen vieler Außenstehender (z. B. intensive Emotionen in den ersten Tagen, dann „Überwinden" der Trauer nach wenigen Wochen). Trauernde erhalten deshalb oft inadäquate soziale Unterstützung bei der Verarbeitung des Verlustes (Jatzko und Hitzfelder 2007, Helmerichs 2002a).

**Mehrfachbetroffenheit:** Die Nachsorge für Betroffene der Tsunami-Katastrophe in Südostasien Ende 2004 hat auf ein spezielles Problem aufmerksam gemacht, auf die Mehrfachbetroffenheit: Nicht selten sind verschiedene Mitglieder von Familien, Freundes- oder Bekanntenkreisen gleichzeitig von einer Katastrophe betroffenen. Verletzte können dadurch auch Angehörige von anderen physisch betroffenen Opfern sein oder auch gleichzeitig Hinterbliebene. Neben ihrer eigenen körperlichen Gesundung und der Verarbeitung einer traumatischen Situation steht möglicherweise auch noch die Trauer um einen nahen Angehörigen. Der gleichzeitige Verlust von Kindern

und Partner oder als unmittelbar Betroffener vor Ort in der Unglückssituation verletzt worden zu sein und gleichzeitig, wie bei der Tsunami-Katastrophe, monatelang als Vermissender auf die Identifikation eines nahen Angehörigen warten und eine Zeit der Ungewissheit aushalten zu müssen, sind nur zwei Beispiele tatsächlicher Konstellationen der Betroffenheit, die nach Katastrophen nicht unwahrscheinlich sind. Hierauf hat sich Katastrophennachsorge einzustellen (Krabs-Höhler und Müller-Lange 2006).

**Weitere langfristige Folgen:** Der Blick auf die langfristigen Auswirkungen einer Katastrophe über den ersten Jahrestag hinaus zeigt typische Anpassungsprozesse an völlig veränderte Lebenssituationen. Danach dominiert in den ersten Tagen und Wochen nach einem schweren Unglück das Gefühl der **Ohnmacht, Hilflosigkeit** und vielfach auch der **Wut.** Die **Fragen nach Ursachen und Schuld** stehen in unserem kulturellen Kontext deutlich im Vordergrund und werden von der Medienberichterstattung („Brennpunkte", sogenannte Expertenmeinungen) verstärkt. Es folgen die Klage oder Aggression gegen den (vermeintlichen) Verursacher des Unglücks und der Kampf um die Zukunft als Kampf gegen Ämter, Gerichte und Versicherungen um Schadensersatz, Schmerzensgeld, Versorgung. Die psychischen Folgen der Katastrophe werden Wochen und Monate nach dem Unglück erfahrungsgemäß noch einmal besonders spürbar. Für entfernte Freunde und Bekannte, Nachbarn und Kollegen hat das Ereignis inzwischen an Bedeutung verloren, die Betroffenen fühlen sich dadurch häufig **unverstanden und isoliert.** In dieser Zeit häufen sich verletzende Formulierungen Außenstehender wie „Das Leben muss doch weitergehen", „Man muss nach vorne schauen", „Man kann nicht immer klagen" etc. Für die Betroffenen schließt sich eine Phase der **Aktivitäten gegen das Vergessen** an. Dazu gehört das wiederholte Erzählen von Einzelheiten des Unglücksgeschehens oder das Gestalten und Aufsuchen des Unglücksortes oder der Gedenkstätte. Es folgt eine Zeit, in der die **Wahrheitsfindung** wieder stark in den Vordergrund rückt. Viele Überlebende, Angehörige und Hinterbliebene befassen sich nach längerer Zeit (ein bis zwei Jahre oder später) noch einmal dezidiert mit den Umständen und Ursachen des Unglücks. Einzelheiten und Begleitumstände werden jetzt immer wichtiger. Videoaufnahmen und Medienberichte werden noch einmal, nicht selten auch zum ersten Mal, ausführlich verfolgt. Betroffene suchen häufiger die Unglücksstelle auf, sie nehmen in dieser Zeit auch verstärkt Kontakt zu Augenzeugen und damals eingesetzten Einsatzkräften auf. Diese **intensive Beschäftigung** mündet idealerweise in **Akzeptanz,** in die Fähigkeit, die belastenden Erfahrungen und damit verbundenen Veränderungen in das eigene Leben zu integrieren. Die Erfahrung, von einem schweren Unglück oder einer Katastrophe betroffen zu sein, bleibt eine einschneidende Zäsur in der persönlichen Biographie. Überlebende, Angehörige und Hinterbliebene kategorisieren ihre Empfindungen von Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft fortan zumeist in „die Zeit vor den Unglück", „den Unglückstag" und „die Zeit

danach", die wiederum durch die Jahrestage des Unglücks segmentiert wird (AG Stolzenbachhilfe 1992, Jatzko et al. 1995, Müller-Lange 2006).

Ein **kleinerer Teil der Überlebenden** (ca. 10%), seltener auch Angehörige, Vermissende und Hinterbliebene, reagiert Wochen oder Monate nach dem Erleben eines schweren Unglücks mit **anhaltenden gesundheitlichen Problemen,** die dann fachkundige psychologische oder ärztliche psychotherapeutische Hilfe erfordern. Typisch dafür sind Depressionen und Angststörungen, aber auch psychosomatische Erkrankungen (Flatten et al. 2001, NATO 2008).

Die sehr unterschiedlichen psychosozialen Folgen und Belastungen nach schweren Unglücken bis zu möglichen gesundheitlichen Einschränkungen bzw. psychischen Folgeschäden machen deutlich, dass im Unglücks- oder Katastrophenfall ergänzend zu der Unterstützung, die Betroffene im Familien- und Freundeskreis erhalten, psychosoziale Betreuungs- und Versorgungsangebote notwendig sind. Erfahrungsgemäß ist es sinnvoll, ein langfristig (mindestens bis zum ersten Jahrestag) angelegtes, **engmaschiges und aufeinander abgestimmtes Netz an Hilfsangeboten** verschiedener Fachdisziplinen aufzubauen.[1] Dabei sind die Versorgungsangebote für die einzelnen Betroffenengruppen (Überlebende, Angehörige, Hinterbliebene, Vermissende, Zeugen) und je nach zeitlichem Abstand vom Unglück verschieden (Impact 2007, Seynaeve 2001).

## 2.2 Psychosoziale Hilfen für Betroffene in der Akutphase

Wenngleich sich die meisten psychosozialen Belastungsfolgen erst Wochen oder Monate nach dem schweren Unglück zeigen, liegt der Beginn der psychosozialen Arbeit bereits in der Akutsituation. Hier werden Weichen gestellt für die Art der späteren Verarbeitung von Verlust und Extremerfahrungen. Zu diesem Zeitpunkt sind ausgewählte präventive Maßnahmen unterhalb der Schwelle zur heilkundlichen Intervention sinnvoll und möglich (Lueger-Schuster et al. 2006). Damit kommt der frühzeitigen psychosozialen Akuthilfe durch dafür qualifizierte Dienste wie Notfallseelsorge, Krisenintervention und Notfallpsychologie eine Schlüsselrolle zu. Aber auch die Einsatzkräfte aus Feuerwehren und Polizeien, Notärzte und Mitarbeiter des Rettungsdienstes und des Gesundheitswesens, die in der Akutsituation (erste Stunden und Tage) Kontakt zu Betroffenen haben, können – entsprechend geschult – sehr unterstützend wirken (Lasogga und Gasch 1997).

1 Informationen zur Psychosozialen Notfallversorgung siehe Kapitel 7.

**Bitte beachten**

Bereits unmittelbar nach Eintritt eines schweren Unglücks werden bei den Betroffenen die Weichen gestellt für die Art der späteren Verarbeitung dieser Extremerfahrung. Deshalb werden Dienste der psychosozialen Akuthilfe wie Notfallseelsorge oder Krisenintervention im Rettungsdienst frühzeitig alarmiert. Aber auch Einsatzkräfte aus Feuerwehren und Polizeien, Notärzte und Mitarbeiter des Rettungsdienstes und des Gesundheitswesens können Betroffene in den ersten Stunden und Tagen psychisch sehr unterstützen. Dazu müssen sie allerdings in psychischer erster Hilfe geschult sein. Nur dem „gesunden Menschenverstand" zu folgen, reicht hierzu nicht aus und kann sogar zusätzliche Belastungen hervorrufen.

Alle Empfehlungen zur **psychischen ersten Hilfe** für Überlebende, Angehörige, Vermissende, Hinterbliebene und Zeugen konzentrieren sich im Wesentlichen auf fünf Ziele:

- das Erleben von Sicherheit fördern
- beruhigen und entlasten
- Selbstwirksamkeit und Kontrolle fördern
- Kontakt und Anbindung fördern
- das Gefühl von Hoffnung stärken

Diese Ziele orientieren sich an der Situation und den Bedürfnissen der Betroffenen in der Akutphase eines schweren Unglücks oder einer Katastrophe (Hobfoll et al. 2007). So haben beispielsweise Überlebende ein starkes Bedürfnis nach Wiedererlangen von **Kontrolle** über die Situation und ein hohes **Informationsbedürfnis.** Auch lässt sich das akute Schmerzempfinden eines Verletzten durch den Grad seiner Informiertheit und Orientierung über mögliche Hilfen und Rettungsversuche deutlich beeinflussen. Nachweislich hilfreich ist es auch, Überlebende am Unglücksort wenn möglich zu einfachen Aufgaben (z. B. etwas beobachten oder halten) heranzuziehen, um deren Selbstwirksamkeitserleben zu stärken.

Auch für Angehörige und Vermissende stellt das Informationsdefizit, das bei komplexen Schadenslagen eine Zeit lang herrscht, eine extrem hohe Belastung dar. Die oft tagelange Suche nach Informationen über vermisste Familienangehörige oder Freunde oder nach den Krankenhäusern, in die sie möglicherweise gebracht wurden, steuert alle Aufmerksamkeit und Aktivitäten. Die psychosoziale Arbeit ist sowohl unter Betreuungsgesichtspunkten als auch logistisch (Abstimmung der Dokumentation, möglichst lückenlose Informationsvernetzung, Einrichtung einer Bürger-Hotline und Auskunftsstelle etc.) darauf ausgerichtet (Blank 2006, Helmerichs et al. 2007).

Eine wichtige Aufgabe ist auch die Vorbereitung und Begleitung Hinterbliebener beim **Abschiednehmen von den Toten**. Um trauern zu können, muss man den Verlust begreifen. Hilfreich ist es, den gestorbenen nahestehenden Menschen möglichst zeitnah zum Todeseintritt noch einmal zu sehen, für manche Hinterbliebene auch, ihn zu berühren, seinen Tod also sinnlich aufzunehmen (Krüsmann und Müller-Cyran 2005).

Zur psychosozialen Arbeit in der Akutsituation gehört weiterhin die Vermittlung von Orientierung auf der Grundlage christlicher Weltanschauung. Angeboten werden seelsorgerliche Hilfen, denn **christliche Rituale** (Gebete, Kerzen, das Spenden von Sakramenten etc.) können, wenn von den Betroffenen gewünscht, bei schweren Unglücksfällen und Katastrophen eine ordnende Funktion einnehmen und Halt geben in Chaos und Verunsicherung. Deshalb können sie neben gedanklicher Einordnung der Geschehnisse für Betroffene von zentraler Bedeutung sein (Waterstraat 2009).

## 2.3 Fünf wesentliche Handlungsempfehlungen

Die im Folgenden ausgeführten fünf Empfehlungen für die psychosoziale Unterstützung von Betroffenen beziehen sich auf die Akutphase (erste Stunden und Tage). Einige dieser Empfehlungen ergänzen sich. Sie können nicht scharf voneinander abgegrenzt werden. So kann beispielsweise das Übermitteln von Informationen das Erleben von Sicherheit fördern und gleichzeitig beruhigen und entlasten. Das Erleben der Selbstwirksamkeit kann auch eine Steigerung des Sicherheits- und Kontrollempfindens bewirken.

### 2.3.1 Das Erleben von (relativer) Sicherheit fördern

In einer Katastrophensituation kann absolute Sicherheit zunächst nicht (wieder) hergestellt werden. Das Erleben von Sicherheit ist somit relativ zu sehen. So benötigen direkt Betroffene, die sich möglicherweise noch im Schadensgebiet oder Gefahrenbereich aufhalten, zunächst äußere Sicherheit (Schutz, Unterkunft, Nahrung, Rückführung etc.) bevor Maßnahmen, die eine „innere Sicherheit“ fördern (also Beruhigung, Zuversicht, Struktur, Halt etc.), eingeleitet werden können.

„Innere“ Sicherheit lässt sich beispielsweise durch folgende Maßnahmen stärken:

- Vermitteln Sie Informationen zum Unglücksereignis, z. B. und wenn möglich zum Verbleib und zum Zustand von Angehörigen, um dem Bedürfnis nach Information und Gewissheit entgegenzukommen und dem Betroffenen eine realistischere Einschätzung der Situation zu ermöglichen.
- Informieren Sie über das, was bereits unternommen wurde bzw. unternommen wird.
- Formulieren Sie die Informationen klar und eindeutig. Informationsaufnahme und Informationsverarbeitung können beim Gesprächspartner situationsbedingt beeinträchtigt sein.
- Sorgen Sie möglichst für eine ruhigere Gesprächsatmosphäre und schalten Sie Störquellen so gut es geht aus (Hintergrundgeräusche, Personen etc.).
- Gehen Sie mit dem Betroffenen der Frage nach, welche Personen in seinem sozialen Umfeld Unterstützung anbieten können (Suche nach einem „sicheren Ort“, Geborgenheit, Verständnis, Rückzugsmöglichkeiten etc.).
- Unterstützen Sie die Handlungsfähigkeit des Betroffenen und fördern Sie Eigeninitiativen (aufstehen, etwas halten etc.), denn Sicherheit hat viel mit dem (Wieder-)Erleben von Kontrolle zu tun (s. Kap. 2.3.3).
- Zeigen Sie auf, dass Möglichkeiten bestehen, die Situation des Betroffenen zu erleichtern oder zu klären. Erläutern Sie, welche Möglichkeiten der Unterstützung Sie anbieten können.
- Vermitteln Sie in einfachen Worten und transparent das weitere Vorgehen, zeigen Sie die nächsten Schritte auf.
- Achten Sie darauf, dass sie mit dem Betroffenen getroffene Vereinbarungen (z. B. ein Anruf o. Ä.) verbindlich und verlässlich einhalten.

## 2.3.2 Beruhigen und entlasten

Auch die Empfehlungen, zu beruhigen und zu entlasten, sind relativ zu sehen: Es geht um das Kappen von Belastungsspitzen und die Reduktion von Zeichen der Übererregung, denn niemand kann tatsächlich „entspannen“, während er seine Angehörigen vermisst und eine Zeit der Ungewissheit und des Wartens aushalten muss.

Bei allen Möglichkeiten, Beruhigung und Entlastung im psychischen Sinne zu fördern, sind solche Maßnahmen **vorrangig**, die direkt auf eine konkrete praxisbezogene Problemlösung zielen und situative Bedingungen auflösen können (wie z. B. materielle Ressourcen, Abbauen einer Bedrohung).

**Bitte beachten**

Konkrete praxisbezogene Problemlösungen und die Verbesserung der situativen Bedingungen (z. B. lebensrettende Sofortmaßnahmen, Abbau einer Bedrohung, Bereitstellen erforderlicher materieller Ressourcen etc.) haben immer Vorrang vor Beruhigung und Entlastung durch psychologische Maßnahmen.

Zur Beruhigung und Entlastung können beispielsweise folgende Maßnahmen beitragen:

- Sorgen Sie für eine möglichst ruhige Gesprächsatmosphäre (s. Kap. 2.3.1).
- Zeigen Sie im Gespräch mit dem Betroffenen einfühlendes Verständnis und geben Sie seinen Schilderungen Raum. Gehen Sie aber nicht aktiv zu stark auf seine Gefühle ein, vermeiden Sie vertieftes und detailliertes Nachfragen.
- Übermitteln Sie Informationen zum Geschehen.
- Erläutern Sie dem Betroffenen die Belastungsreaktionen, die er Ihnen schildert **(Psychoedukation)**, da sich manche Betroffene in ihren eigenen Reaktionen „nicht mehr wiedererkennen“:
  - Klären Sie darüber auf, dass es sich bei seinen Belastungsreaktionen (in der Akutphase bis etwa 30 Tage nach dem Ereignis) um normale Reaktionen auf ein unnormales Ereignis handelt, auf das nahezu jeder Mensch so reagieren würde. Geben Sie weiter, dass Belastungsreaktionen wie Konzentrationsprobleme, Herzklopfen, Zittern, Schwitzen, Albträume u. a. zum normalen Verarbeitungsprozess gehören.
  - Fördern Sie das Verständnis des Betroffenen für die eigenen Belastungsreaktionen.
  - Vermitteln Sie Informationen über Belastungsreaktionen mit dem Hinweis, dass diese auftreten *können,* aber nicht *müssen* (Vorsicht vor selbsterfüllenden Prophezeiungen und der Fokussierung auf Symptome). Zu bedenken ist, dass psychoedukative Maßnahmen erst dann greifen können, wenn sich der Betroffene bereits etwas beruhigt hat. Sonst besteht die Gefahr, dass die Informationen nicht verarbeitet werden können, oder sie werden als Beschwichtigungsversuche gedeutet und führen zur Einschätzung „Ich werde nicht ernst genommen“.
- Ermutigen Sie zu Eigenaktivität. Wer oder was dem Betroffenen hilft, kann sehr unterschiedlich sein: Manchen Menschen hilft es, Sport zu treiben oder die gewohnte Arbeit wieder aufzunehmen oder ihren Hobbys nachzugehen. Andere möchten eher Ruhe haben. Entscheidend ist zu vermitteln, dass der Betroffene selbst bestimmen kann, was in der Situation für ihn hilfreich ist und was nicht.

- Geben Sie ggf. Hinweise zum Umgang mit Nachrichten und kursierenden Gerüchten in den Medien.
- Unterstützen Sie den Betroffenen bei Bedarf, weiterführende regionale oder überregionale psychosoziale Hilfsangebote in Anspruch zu nehmen. Erläutern Sie die unterschiedlichen Angebote – vorausgesetzt, Sie sind darüber und über deren Qualität gut informiert.
- Schlagen Sie dem Betroffenen vor, über das Erlebte zu sprechen. Beobachten Sie genau, ob er tatsächlich ein Bedürfnis hat zu erzählen, und akzeptieren, und wahren Sie unbedingt ein Nein und die Grenzen des Betroffenen. Drängen Sie ihn niemals.
- Empfehlen Sie dem Betroffenen, wenn er über das Erlebte berichten möchte:
  - nur mit Personen seines Vertrauens und nicht mit jedem zu sprechen (Vorsicht v. a. in Bezug auf die Medieninterviews),
  - nur in Situationen zu sprechen, in denen er selbst es wünscht,
  - nur so viel und so lange darüber zu sprechen, wie es von ihm selbst als gut und hilfreich empfunden wird.
- Unterstützen Sie den Betroffenen, Hemmnisse abzubauen (z. B. wird darüber sprechen oft als Zeichen von Schwäche, Reden und Weinen als unmännliches Verhalten gewertet).
- Schlagen Sie ihm vor, das Erlebte aufzuschreiben. Schreiben in Form eines Tagebuchs kann helfen, Gedanken und Gefühle zu ordnen.

**Bitte beachten**

Erläutern Sie dem Betroffenen typische Belastungsreaktionen (Konzentrationsprobleme, Zittern, Schwitzen, Herzklopfen, Albträume etc.). Geben Sie dabei immer den Hinweis, dass diese in den nächsten Tagen auftreten können, aber nicht müssen. Ansonsten besteht die Gefahr der sich selbsterfüllenden Prophezeiungen und der Fokussierung auf Symptome.

## 2.3.3 Selbstwirksamkeit und Kontrolle fördern

Unter Selbstwirksamkeit versteht man die individuelle Überzeugung, dass sich das eigene Handeln (durch Regulation von Gedanken, Emotionen und Verhalten) positiv auf die Situation auswirkt. Auch in chaotischen bzw. belastenden Situationen müssen Menschen die Erfahrung machen können, dass sie die Fähigkeit besitzen, einer Bedrohung bzw. Gefahr zu begegnen und ihr etwas entgegenzusetzen, um sie später ganz zu überwinden und ihre Probleme zu lösen. Das Erleben von Selbstwirksamkeit steht dem Erleben von Kontrollverlust und Hilflosigkeit gegenüber.

Förderung der Selbstwirksamkeit beinhaltet auch die (gemeinsame) Suche nach verfügbaren Ressourcen und umsetzbaren Handlungsmöglichkeiten. Vermitteln Sie nach Möglichkeit, dass jede betroffene Person selbst **kompetent und fähig** ist, die eigene Situation zu beeinflussen und zu verändern, auch wenn es Zeiten gibt, in denen dazu zunächst die Energie fehlt.

Selbstwirksamkeit und Kontrolle lässt sich beispielsweise durch folgende Maßnahmen fördern:

- Helfen Sie, die Situation des Betroffenen gedanklich zu strukturieren und damit überschaubarer zu machen.
- Zeigen Sie auf, welche Möglichkeiten und Handlungsschritte für den Betroffenen umsetzbar sind.
- Ermutigen Sie zu Eigeninitiative und Aktivität (ohne zu überfordern).
- Greifen Sie bereits unternommene Lösungsansätze auf und verstärken Sie diese.
- Zeigen Sie transparent auf, welche nächsten Schritte von Ihrer Seite oder durch den Betroffenen selbst eingeleitet werden (können). Denn das Erleben von Kontrolle ist auch eng mit dem Erleben von Vorhersagbarkeit verknüpft.

## 2.3.4 Kontakt und Anbindung fördern

Im Idealfall findet eine schnelle Zusammenführung bzw. Kontaktherstellung zu den Angehörigen, Freunden etc., die vermisst werden, statt. Gleichzeitig hat die Anbindung der Betroffenen an nahestehende und vertrauenswürdige Menschen und unterstützende soziale Gruppen einen besonders hohen Stellenwert.

Zur Förderung von Kontakt und Anbindung zählen somit beispielsweise folgende Maßnahmen:

- Unterstützen Sie beim Aufbau bzw. der Aktivierung eines sozialen Netzwerks (Freunde, Nachbarn, Kollegen etc.), das verlässlich für die Betroffenen verfügbar ist und ein gewisses Maß an Stabilität bieten kann. Dort, wo keine sozialen Netzwerke (mehr) existieren, überlegen Sie mit dem Betroffenen, welche alternativen Möglichkeiten in Frage kommen könnten: Bieten Sie die Kontaktvermittlung zu regionalen Unterstützungsangeboten (Krisendienste, Selbsthilfeverbünde etc.) an.
- Erkundigen Sie sich beim Betroffenen, ob er mit anderen ebenfalls Betroffenen zusammenkommen möchte, und unterstützen Sie den Betroffenen bei Bedarf bei der Kontaktaufnahme.

## 2.3.5 Das Gefühl von Hoffnung stärken

Das Thema Hoffnung ist im Kontext von traumatischen Ereignissen wie schweren Unglücksfällen und Katastrophen schwierig zu behandeln. Das Gefühl von Hoffnung stärken, meint nicht, eine „alles wird gut"-Einstellung zu vermittelt. Vielmehr geht es um die Förderung von **Zuversicht,** die Vermittlung des Gefühls, dass in der Zukunft eine Besserung erreichbar sein wird. Dies kann beispielsweise dadurch gefördert werden, dass man konkrete und praktische Hilfen anbietet, die Betroffene darin unterstützen, ihre Situation zu verbessern, und befähigen, sich selbst zu helfen: z. B. Hilfe beim Wiederaufbau, Unterstützung in der Bewältigung von administrativen Aufgaben („Behördendschungel") etc. Es geht also um eine lösungsorientierte Sichtweise, die das Erreichen realistischer Ziele einschließt.

Für manche Menschen ist mit dem Thema „Hoffnung" ihr religiöser Glaube eng verknüpft. Oder möglicherweise haben Betroffene die Erfahrung gemacht, dass sie in der Vergangenheit schon ähnlich schwierige Situationen gemeistert haben. Auch so lässt sich an wichtige Ressourcen (positive Verarbeitungserfahrungen, Unterstützung durch Familie, Freunde, professionelle Helfer etc.) anknüpfen.

### Literatur

Arbeitsgruppe Stolzenbachhilfe, Hrsg. Nach der Katastrophe. Das Grubenunglück von Borken. Ein Erfahrungsbericht über drei Jahre psychosoziale Hilfe. Göttingen: Vandenhoek & Ruprecht; 1992.

Bengel J, Hrsg. Psychologie in Notfallmedizin und Rettungsdienst. 2. erw. Aufl. Berlin: Springer; 2004.

Blank V. Evaluation einer Krisenhotline: Entwicklung von Grundlagen für eine Hotlineschulung. Unveröffentlichte Diplomarbeit. Universität Mannheim; 2006. Online verfügbar unter: http://www.bbk.bund.de/cln_027/nn_402322/SharedDocs/Publikationen__extern/NOAH/Evaluation__Krisen-hotline,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Evaluation_Krisenhotline.pdf.

Flatten G, Hofmann A, Liebermann P, Wöller W, Siol T, Petzold E. Posttraumatische Belastungsstörung. Leitlinien und Quellentext. Stuttgart: Schattauer; 2001.

Goldbrunner H. Trauer und Beziehung. Mainz: Matthias Grunwald; 1996.

Helmerichs J. 11. September 2001. Begleitung von Angehörigen der Opfer in Deutschland. In: Ans rettende Ufer. Referateband des 5. Bundeskongresses für Notfallseelsorge und Krisenintervention. Frankfurt am Main: Verlag für Polizeiwissenschaft; 2002a. 101–109.

Helmerichs J. Psychosoziale Hilfe für Opfer, Angehörige und Helfer in Katastrophenfällen und bei terroristischen Anschlägen. In: Thamm VB, Hrsg.

Helmerichs J, Fritsche A, Fröschke K, Harks V, Kromm M, Tiesler R. NOAH. Koordinierungsstelle der Bundesregierung zur Nachsorge, Opfer- und Angehörigenhilfe. In: Jatzko S, Hitzfelder F, Hrsg. Hinterbliebenen-Nachsorge. Absturz der Birgen-Air-Maschine in der Dominikanischen Republik 1996. Edewecht: Stumpf + Kossendey; 2007. 294–297.

Hobfoll S, Watson P, Bell C, Bryant M, Friedman M, Friedman M, Gersons B, de Jong J, Layne C, Maguen S, Neria Y, Norwood R, Reissman D, Ruzek J, Shalev A, Solomon Z, Steinberg A, Ursano R. Five essential elements of immediate and mid-term mass trauma intervention: empirical evidence. Psychiatry 2007; 70 (4): 283–315.

Impact. Multidisciplinary Guideline. Early psychosocial interventions after disasters, terrorism and other shocking events. Utrecht: National Steering Committee on Development in Mental Health Care; 2007. Online verfügbar unter: http://www.impact-kenniscentrum.nl/?pag=762&userlang=en [Stand: Oktober 2008; niederländische Fassung].

Jatzko H, Jatzko S, Seidlitz H. Das durchstoßene Herz. Ramstein 1988. Beispiel einer Katastrophen-Nachsorge. Edewecht: Stumpf + Kossendey; 1995.

Jatzko S, Hitzfelder F, Hrsg. Hinterbliebenen-Nachsorge. Absturz der Birgen-Air-Maschine in der Dominikanischen Republik 1996. Edewecht: Stumpf + Kossendey; 2007.

Krabs-Höhler H, Müller-Lange J. hoffen bis zuletzt. Seelsorgliche Begleitung und psychosoziale Unterstützung für Angehörige nach dem Tsunami vom 26.12.2004. Frankfurt am Main: Verlag für Polizeiwissenschaft; 2006.

Krüsmann M, Müller-Cyran A. Trauma und frühe Interventionen. Möglichkeiten und Grenzen von Krisenintervention und Notfallpsychologie. Stuttgart: Pfeiffer bei Klett-Cotta; 2005.

Lasogga F, Gasch B, Hrsg. Psychische Erste Hilfe bei Unfällen. Edewecht: Stumpf + Kossendey; 1997.

Lueger-Schuster B, Krüsmann M, Purtscher K. Psychosoziale Hilfe bei Katastrophen und komplexen Schadenslagen. Wien, New York: Springer; 2006.

Müller-Lange J, Hrsg. Handbuch Notfallseelsorge. 2. erw. Aufl. Edewecht: Stumpf + Kossendey; 2006.

NATO Joint Medical Committee. Psychosocial care for people affected by disasters and major incidents. North Atlantic Treaty Organization (NATO); 2008.

Seynaeve GJR. Psycho-social support in situations of mass emergency. European Policy Paper. Brussels: Belgium Ministry of Public Health; 2001.

Terrorismus. Ein Handbuch über Täter und Opfer. Hilden: Verlag Deutsche Polizeiliteratur; 2002b. 457–505.

Waterstraat F. Dem Chaos gestaltend begegnen. Aspekte christlicher Rituale in der Notfallseelsorge. Rituale. Berliner Theologische Zeitschrift (BThZ) 2009; 26: 16–30.

# 3 Rechtsgrundlagen für die Einsätze im Katastrophenfall und die Triage



B.-R. Kern

Große Schwierigkeiten für den nicht ständig mit der Materie beschäftigten Rechtssuchenden bereitet die Abgrenzung zwischen Notfall- und Katastrophenmedizin, weil beide Bereiche so eng miteinander verwandt sind. Wird unter Notfallmedizin die diagnostische und therapeutische Erstversorgung der Notfallpatienten verstanden, um auch unter den Bedingungen eines plötzlich eintretenden Notfallereignisses alle Leben zu retten und bleibenden Beeinträchtigungen der Gesundheit vorzubeugen,[1] bemüht sich die Katastrophenmedizin um die Handhabung außergewöhnlicher Schadensereignisse, die durch eine Vielzahl Hilfebedürftiger, Zeitdruck und nur selten günstige Umweltbedingungen geprägt sind. Erschwerend tritt der Umstand hinzu, dass die vorhandenen Kapazitäten und Helfer den tatsächlichen Bedarf lange nicht abdecken können, sodass eine Bewältigung der Gefahrenlage mit den vorhandenen Mitteln nicht möglich ist.[2]

„Weltweite Erfahrung lehrt, daß jedes überraschende Eintreten eines außerordentlich hohen medizinischen Behandlungsbedarfes die Leistungsfähigkeit verfügbarer Dienste und Einrichtungen und selbst voll funktionsfähiger notfallmedizinischer Organisationen überfordert.“[3]

Der vorliegende Beitrag möchte einen kurzen Überblick über die für Katastropheneinsätze maßgeblichen Rechtsgrundlagen geben. Anschließend soll das im Zentrum – und häufig auch in der Kritik stehende – Sichten (Triage) einer rechtlichen Bewertung unterzogen werden.

---

1 Thierbach, A., Lexikon der Notfallmedizin, 2002, S. 321. Zur Unterscheidung von Notfall- und Katastrophenmedizin auch Rebentisch, E., Handbuch der medizinischen Katastrophenhilfe, 1991, S. 122.

2 Vgl. Kirchhoff, R. / Linde, H.-J., Definition der Katastrophe, in: Kirchhoff, R., Triage im Katastrophenfall – Ärztliche Sofortmaßnahmen im Katastrophengebiet, 1984, S. 9; Dönicke, S., Strafrechtliche Aspekte der Katastrophenmedizin, 1987, S. 1; Zimmermann, J., Modellierung von Priorisierungsregeln am Spezialfall der Triage, in: Wohlgemuth, W. A. / Freitag, M.H., Priorisierung in der Medizin, 2009, S. 218.

3 Rebentisch, E., Handbuch der medizinischen Katastrophenhilfe, 1991, S. 116.

# 3.1 Rechtliche Grundlagen der Katastrophenmedizin

Mit der verstärkten Bedrohung durch den internationalen Terrorismus, v. a. aber auch mit der Zunahme der Zahl der Industrieunfälle, Seuchen oder Pandemien sowie dem Auftreten nie auszuschließender natürlicher Gefahren, nimmt das Risiko des Eintretens eines Katastrophenfalles stetig zu. In der Bundesrepublik Deutschland ist als jüngstes Ereignis das Elbehochwasser 2002 in guter Erinnerung. Solche Katastrophenfälle in der Bundesrepublik wie außerhalb sowie die jederzeit immanente Gefahr neuer Schadensereignisse erzwingen ein nationales und ggf. internationales Krisenmanagement, bei dem zivile und militärische Ressourcen koordiniert eingesetzt werden müssen.[4]

Ein erfolgversprechendes Vorgehen in außergewöhnlichen Gefahrenlagen setzt Koordination und (rechts-)sicheren Umgang in derartigen Ausnahmesituationen voraus.

## 3.1.1 Rechtsgrundlage auf Bundesebene

Die Grundlage für das medizinische Tätigwerden im Katastrophenfall innerhalb Deutschlands bildet das Gesetz über den Zivilschutz und die Katastrophenhilfe des **Bundes** (Zivilschutz- und Katastrophenhilfegesetz – ZSKG)[5].

Nach § 1 Abs. 1 Satz 1 des ZSKG ist es Aufgabe des Zivilschutzes, „durch nichtmilitärische Maßnahmen die Bevölkerung, ihre Wohnungen und Arbeitsstätten, lebens- oder verteidigungswichtige zivile Dienststellen, Betriebe, Einrichtungen und Anlagen sowie das Kulturgut vor Kriegseinwirkungen zu schützen und deren Folgen zu beseitigen oder zu mildern". Zum Zivilschutz gehören u. a. Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit (§ 1 Abs. 2 Nr. 6 ZSKG) und insbesondere auch der Katastrophenschutz, der jedoch überwiegend an die Bundesländer delegiert ist (§ 1 Abs. 2 Nr. 5 i. V. m. § 11; § 2 ZSKG).[6]

Das entspricht der im Grundgesetz (GG) vorgenommenen Verteilung der Gesetzgebungskompetenz. So steht dem Bund zwar gem. Art. 73 Abs. 1 Nr. 1 und Nr. 9a, Art. 71 GG die Gesetzgebungskompetenz für die auswärtigen Angelegenheiten, die Verteidigung einschließlich des Schutzes der Zivilbevölkerung sowie grundsätzlich über die „Abwehr von Gefahren des internationalen Terrorismus [...] in Fällen, in denen eine länderübergreifende Gefahr vorliegt [...]" zu. Mangels

4 Bundesministerium des Innern, System des Krisenmanagements in Deutschland, Sept. 2008, S. 6.

5 ZSKG vom 25. März 1993 (BGBl. I, S. 726), zuletzt geändert durch Art. 2 Nr. 1 des Gesetzes vom 29. Juli 2009 (BGBl. I, S. 2350).

6 Jansch, A., Klinik in der Krise – Organisation bei Notlagen und Katastrophen, 2009, S. 54.

Zuweisung ausschließlicher oder konkurrierender Gesetzgebungskompetenz im Bereich der allgemeinen Gefahrenabwehr sind indessen die Länder gem. Art. 30, 70 Abs. 1 GG diesbezüglich zur Regelung von Maßnahmen befugt.



Die die Länder im Katastrophenschutz lediglich unterstützende Funktion des Bundes wird in § 12 ZSKG allgemein als Grundsatz festgehalten. So dürfen die Vorhaltungen und Einrichtungen des Bundes für den Zivilschutz bei großflächigen und überregionalen Schadensereignissen auch von den Ländern für ihre Aufgabe im Bereich des Katastrophenschutzes genutzt werden. Neben dieser Bereitstellung von Ressourcen wird Katastrophenhilfe weiterhin auch durch Information und Beratung gewährleistet.[7]

Alles in allem liegt das wesentliche Augenmerk des ZSKG aber auf dem Zivilschutz und der „Organisation des Katastrophenschutzes im Verteidigungsfall"[8]. Will man aber Katastropheneinsätze – die sich insbesondere auch durch ärztliche Mitwirkung auszeichnen – in ihrer Vielzahl und in ihrem Grundsatz näher beleuchten, so kommt dem ZSKG an dieser Stelle eher eine geringe Bedeutung zu.

Daneben finden nicht nur im Verteidigungsfall, sondern darüber hinaus auch auf jede allgemeine großflächige „Krisensituation", die über das Gebiet eines Bundeslandes hinausreicht, die sogenannten Vorsorgegesetze Anwendung.[9]

## 3.1.2 Ländergesetze

Die **Bundesländer** haben im Rahmen ihrer Gesetzgebungskompetenz landesgesetzliche Regelungen geschaffen, um größere Schadensereignisse bewältigen zu können.

Zu nennen sind einerseits die Rettungsgesetze der Länder,[10] die eine öffentliche Aufgabe im Rahmen der Daseinsvorsorge und Gefahrenabwehr erfüllen. Durch den plötzlichen Massenanfall Hilfebedürftiger würde der Notfalldienst vor besondere Anforderungen gestellt. Es besteht gesteigerter

7 Bundesministerium des Innern, System des Krisenmanagements in Deutschland, Sept. 2008, S. 6. Ebd. S. 10: „Bei landübergreifenden Unglücksfällen hat zudem die Bundesregierung, soweit es zur wirksamen Bekämpfung erforderlich ist, zusätzliche Handlungsoptionen." Weiteres zum Krisenmanagement auf Bundesebene vgl. ebd. S. 11 ff.

8 Jansch, A., Klinik in der Krise – Organisation bei Notlagen und Katastrophen, 2009, S. 55.

9 Zu nennen wären hier insbesondere das Ernährungsvorsorgegesetz (EVG) vom 20.8.1990 (BGBl. I, S. 1766), zuletzt geändert durch Art. 186 VO v. 31.10.2006 (BGBl. I, S. 2407), nach dessen § 1 Abs. 1 es Ziel des Gesetzes ist, die Versorgung mit Erzeugnissen der Ernährungs- und Landwirtschaft im Falle einer Versorgungskrise ausreichend sicher zu stellen. Ebenso zählt hierzu das Gesetz zur Sicherung der Verkehrsleistungen (Verkehrsleistungsgesetz – VerkLG) vom 23.7.2004 (BGBl. I, S. 1865), zuletzt geändert durch Art. 304 VO v. 31.10.2006 (BGBl. I, S. 2407).

10 Vgl. die Rettungsdienstgesetze der Bundesländer; und Kern, B.-R. / Hahn, E. / Peters M., in: Wölfl, C. / Matthes, G. (Hrsg.), Unfallrettung, 2010.

Bedarf an Koordination, um einen möglichst effektiven Einsatz zu sichern. Die rechtliche Grundlage für einen Einsatz unter diesen erschwerenden Umständen bilden die landesspezifischen Regelungen zum **Katastrophenschutz.** Die entsprechenden Regelungen finden sich teilweise als eigenständiges Gesetz[11], teilweise werden sie in die Bestimmungen zum Brandschutz und zur allgemeinen Hilfeleistung eingegliedert[12].

Grundsätzlich dienen diese Bestimmungen der Prävention und der Bekämpfung von Katastrophensituationen. Die Katastrophe i. S. d. Gesetze ist durch zwei Merkmale gekennzeichnet. Zum einen muss es sich um ein Geschehen handeln, das zahlreiche Menschen an Leben oder Gesundheit oder die lebenswichtige Versorgung der Bevölkerung, die Umwelt oder erhebliche Sachwerte in einem außergewöhnlichen Maße gefährdet. Zum anderen darf die Gefahr nur durch das Zusammenwirken von im Katastrophenschutz vereinten Behörden, Dienststellen und Organisationen abgewehrt, unterbunden oder beseitigt werden können.[13]

Auch aufgrund der Unterschiede im Wortlaut der Definitionen des Katastrophenfalles – so werden mitunter z. B. auch die Begriffe Großschadensereignis

11 **Baden-Württemberg**: Gesetz über den Katastrophenschutz (LKatSG) v. 22.11.1999, zuletzt geändert durch Art. 3 des Gesetzes zur Änderung des Meldegesetzes und anderer Gesetze v. 7.3.2006; **Bayern**: Bayerisches Katastrophenschutzgesetz (BayKSG) v. 24.7.1996, zuletzt geändert durch Gesetz zur Änderung des Bayerischen Katastrophenschutzgesetzes v. 27.7.2009; **Berlin**: Gesetz über die Gefahrenabwehr bei Katastrophen (KatSG) v. 11.2.1999, zuletzt geändert durch Gesetz zur Änderung des Katastrophenschutzgesetzes v. 26.1.2004; **Hamburg**: Hamburgisches Katastrophenschutzgesetz (HmbKatSG) v. 16.1.1978, zuletzt geändert durch das Erste Euro-Anpassungsgesetz v. 18.7.2001; **Mecklenburg-Vorpommern**: Gesetz über den Katastrophenschutz in Mecklenburg-Vorpommern (LKatSG) v. 24.101.2001, zuletzt geändert durch Art. 11 des Gesetzes zur Reform der Landesverwaltung im Innenressort v. 19.12.2005; **Niedersachsen**: Niedersächsisches Katastrophenschutzgesetz (NKatSG) v. 14.2.2002, zuletzt geändert durch Art. 13 des Gesetzes zur Modernisierung des niedersächsischen Beamtenrechts v. 25.3.2009; **Sachsen-Anhalt**: Katastrophenschutzgesetz des Landes Sachsen-Anhalt (KatSGLSA) v. 5.8.2002, zuletzt geändert durch das Zweite Gesetz zur Änderung des Katastrophenschutzgesetzes des Landes Sachsen-Anhalt v. 28.6.2005; **Schleswig-Holstein**: Gesetz über den Katastrophenschutz in Schleswig-Holstein (LKatSG) v. 10.12.2000, zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes zur Änderung des Brandschutzgesetzes und des Landeskatastrophenschutzgesetzes v. 7.1.2008.

12 **Brandenburg**: Gesetz über den Brandschutz, die Hilfeleistung und den Katastrophenschutz des Landes Brandenburg (BbgBKG) v. 24.5.2004; **Bremen**: Bremisches Hilfeleistungsgesetz (BremHilfeG) v. 19.3.2009; Hessen: Hessisches Gesetz über den Brandschutz, die Allgemeine Hilfe und den Katastrophenschutz (HBKG) v. 17.12.1998, zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes zur Änderung des Hessischen Gesetzes über den Brandschutz, die Allgemeine Hilfe und den Katastrophenschutz und zur Änderung der Hessischen Gemeindeordnung v. 15.11.2007; **Nordrhein-Westfalen**: Gesetz über den Feuerschutz und die Hilfeleistung (FSHG) v. 10.2.1998, zuletzt geändert durch Art. 13 des Gesetzes zur Kommunalisierung von Aufgaben des Umweltrechts; **Rheinland-Pfalz**: Landesgesetz über den Brandschutz, die Allgemeine Hilfe und den Katastrophenschutz (LBKG) v. 2.11.1981, zuletzt geändert durch Art. 1 des Zweiten Landesgesetzes zur Änderung des Brand- und Katastrophenschutzgesetzes v. 17.6.2008; **Saarland**: Gesetz über den Brandschutz, die Technische Hilfe und den Katastrophenschutz im Saarland (SBKG) v. 29.11.2006, zuletzt geändert durch Gesetz Nr. 1690 zur Änderung des Gesetzes über den Brandschutz, die Technische Hilfe und den Katastrophenschutz im Saarland v. 1.7.2009; **Sachsen**: Sächsisches Gesetz über den Brandschutz, Rettungsdienst und Katastrophenschutz (SächsBRKG) v. 24.6.2004, zuletzt geändert durch Gesetz v. 29.1.2008; **Thüringen**: Thüringer Gesetz über den Brandschutz, die Allgemeine Hilfe und den Katastrophenschutz (ThürBKG) v. 5.2.2008, zuletzt geändert durch Art. 4 des Gesetzes zur Änderung des Thüringer Beamtenrechts v. 20.3.2009.

13 Die Definitionen unterscheiden sich weniger im Inhalt, als vielmehr im Wortlaut. Abweichend von der genannten, kann die Definition mitunter ausführlicher oder kürzer ausfallen.

und Unglücksfall gebraucht – ist die Abgrenzung zwischen den Einsätzen des Katastrophenschutzes und solchen des Rettungsdienstes, unabhängig von der generellen Unbestimmtheit, nur selten eindeutig nachvollziehbar. Auch die überwiegende Anzahl der Rettungsdienstgesetze enthält Bestimmungen zur Bewältigung von „größeren Notfallereignissen", „Großschadensereignissen" oder Schadensereignissen „mit einer Vielzahl von Verletzten". Der Übergang zwischen der Zuständigkeit des Rettungsdienstes und des Katastrophenschutzes wird wohl schon deshalb immer fließend bleiben, weil sich tatsächliche Ereignisse, wie etwa die Evakuierung einer ganzen Klinik,[14] der exakten Zuordnung entziehen. Klare Begriffsbestimmungen und Vereinheitlichung wären sicherlich wünschenswert, sind aber wohl nicht erreichbar.

Neben Zuständigkeitsfragen klären die Katastrophenschutzgesetze in der Regel die Organisation im weitesten Sinne. So werden etwa präventive Maßnahmen getroffen, Katastrophenschutzpläne erstellt, Übungen abgehalten, die Mitwirkung im Einsatz bei Katastrophen (z. B. Ärzte und Krankenhäuser) und die Lenkung des Einsatzes geklärt.

Problematisch gestaltet sich jedoch die Frage der Verfahrensweise bei **ländergrenzenüberschreitenden** Katastropheneinsätzen, sei es dadurch, dass ein Katastrophenereignis grenznah oder -überschreitend eintritt oder dadurch, dass eine Katastrophe die Leistungsfähigkeit eines Bundeslandes übersteigt. Zwar enthalten viele der Gesetze, die sich mit dem Katastrophenschutz befassen, Regelungen zur Nachbarschafts- und überörtlichen Hilfe, diese fallen aber in Reichweite und Umfang sehr unterschiedlich aus. Eine abschließende Erörterung der einzelnen Landesregelungen kann an dieser Stelle aus Platzgründen nicht stattfinden. Es sei jedoch angemerkt, dass – soweit die gesetzlichen Ausführungen den Einsatz über eine Landesgrenze hinweg keiner befriedigenden Lösung zuführen – die Katastrophenschutzgesetze die Basis für den Erlass weiterführender Verordnungen, Katastrophenschutzpläne und Vereinbarungen zwischen den Ländern bieten.

Zudem könnte ein Hilfeersuchen eines Bundeslandes auch auf die grundgesetzliche Garantie gegenseitiger Rechts- und Amtshilfe gestützt werden. So kann ein Bundesland gemäß Art. 35 Abs. 2 Satz 2 GG bei einer Naturkatastrophe oder bei einem besonders schweren Unglücksfall die Polizeikräfte anderer Länder, Kräfte und Einrichtungen anderer Verwaltungen sowie der Bundespolizei und der Bundeswehr zur Unterstützung anfordern. Art. 35 Abs. 3 Satz 1 GG geht noch weiter, indem er festlegt, dass bei Gefährdung mehr als eines Bundeslandes durch eine Naturkatastrophe oder einen Unglücksfall

[14] Helm, M. / Jost, C. / Frey, G. / Stahl, W. / Geisser, W. / Lampl, L., Notfallmäßige Klinikevakuierung nach Bombendrohung – Erfahrungen einer 500-Bettenklinik –, in: Anästh Intensivmed 2009, S. 712–720.

die Bundesregierung den Landesregierungen Weisungen dergestalt erteilen kann, Polizeikräfte anderen Ländern zur Verfügung zu stellen, und die Möglichkeit hat, Einheiten der Bundespolizei und der Bundeswehr zur Unterstützung der Polizeikräfte einzusetzen.

Allerdings könnte sich die praktische Umsetzung der Katastropheneinsätze in einem anderen Bundesland schwieriger gestalten als deren theoretische Planung. Durch die Existenz 16 verschiedener gesetzlicher Regelungen in der Bundesrepublik haben sich z. B. verschiedene Führungs- und Kommunikationsstrukturen herausgebildet. In dieser Vielfalt kann leicht die Übersicht verloren gehen, die Zusammenarbeit erschwert und die Effektivität gehemmt werden. Erforderlich ist deshalb ein zusammenführendes Krisenmanagement.[15]

## 3.1.3 Grenzüberschreitende Abkommen

Katastrophen werden sich nicht immer an die Grenzen von Bundesländern halten, aber auch nicht an die Außengrenzen des Bundes.[16] Damit rücken zunehmend auch **grenzüberschreitende Einsätze** im Katastrophenschutz in den Bereich des Möglichen.[17] Zehn der 16 deutschen Bundesländer grenzen an andere europäische Staaten. Deshalb ist das Bedürfnis nach grenzüberschreitender Zusammenarbeit in den Bereichen des Rettungsdienstes und des Katastrophenschutzes nur allzu deutlich spürbar. Koordiniertes und (rechts-)sicheres Zusammenwirken könnte auch hier die Effektivität eingeleiteter Maßnahmen erhöhen. Bessere Nutzung vorhandener Ressourcen, Kosteneinsparungen und Effizienzsteigerungen würden den Ländern, die von einem grenznahen Notstand bzw. einer Katastrophe betroffen sind, zum Vorteil gereichen.[18]

Viele der grenznahen Rettungsdienstbereiche der Bundesrepublik Deutschland führen bereits grenzüberschreitende Rettungseinsätze durch. „Die grenzüberschreitende Zusammenarbeit beruht in der überwiegenden Anzahl der Fälle auf regionalen Absprachen und inoffiziellen Kooperationen. Offizielle Vereinbarungen und Abkommen stellen eine Seltenheit dar.“[19]

---

15 Bundesministerium des Innern, System des Krisenmanagements in Deutschland, Sept. 2008, S. 7, 19.

16 Jansch, A., Klinik in der Krise – Organisation bei Notlagen und Katastrophen, 2009, S. 47 f.: „Im Gedächtnis bleiben der Flugunfall von Ramstein 1988, das Zugunglück von Eschede 1998, der Brand im Tauerntunnel 1999, und das Explosionsunglück und Brand von Enschede 2000.“

17 Vgl. Pohl-Meuthen, U. / Schlechtriemen, T. / Gerigk, M. / Schäfer, S. / Moecke, Hp., Grenzüberschreitender Rettungsdienst – Wunsch und Wirklichkeit, Notfall Rettungsmed 2006, S. 680 mit gleichen Schlussfolgerungen für den Rettungsdienst.

18 Vgl. Pohl-Meuthen, U. / Schlechtriemen, T. / Gerigk, M. / Schäfer, S. / Moecke, Hp., Grenzüberschreitender Rettungsdienst – Wunsch und Wirklichkeit, Notfall Rettungsmed 2006, S. 679.

19 Pohl-Meuthen, U. / Schlechtriemen, T. / Gerigk, M. / Schäfer, S. / Moecke, Hp., Grenzüberschreitender Rettungsdienst – Wunsch und Wirklichkeit, Notfall Rettungsmed 2006, S. 682.

Um so positiver überrascht es, dass die Bundesrepublik Deutschland – überzeugt von der Notwendigkeit gegenseitiger Hilfe bei Katastrophen oder schweren Unglücksfällen[20]– bereits in den späten 70er-Jahren des 20. Jahrhunderts damit begonnen hat, mit den Nachbarländern Abkommen zur Unterstützung im Bereich des Katastrophenschutzes zu schließen. Heute liegen Staatsverträge mit allen an Deutschland angrenzenden Staaten vor.[21] Darin verpflichten sich die Vertragsstaaten zur Hilfeleistung bei schweren Unglücksfällen im Rahmen ihrer Möglichkeiten. Im Grunde sehen die Maßnahmen zur Hilfe so aus, dass ausgebildete und ausgerüstete Hilfsmannschaften an den Unglücksort entsendet werden. Dort unterstehen sie der am Katastrophenort verantwortlichen Behörde. Dadurch wird eine koordinierte Einsatzlenkung gewährleistet. Die Parteien treffen auf Grundlage dieser Verträge Einzelabkommen zur Durchführung des Vertrages.

Zweifelsohne erschweren sowohl „politische Vorgaben, Sprach- und Kommunikationsprobleme" als auch unterschiedliche Standards die Zusammenarbeit.[22] „Auch die teilweise mangelnde Kompatibilität der technischen Ausrüstung, Ausstattung und von Medizinprodukten erweist sich als hinderlich und dem Patienten nicht dienlich."[23]

Ohne jede rechtliche Grundlage finden Katastrophenschutzeinsätze jenseits des Grenzgebietes statt.

---

20 Ähnlich lautende Einführungen in die Abkommen.

21 Gesetz zu dem Abkommen vom 6. November 1980 zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Königreich Belgien über die gegenseitige Hilfeleistung bei Katastrophen oder schweren Unglücksfällen vom 30. November 1982 (BGBl. 1982 II, S. 1006 ff.); Gesetz zu dem Abkommen vom 2. März 1978 zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Großherzogtum Luxemburg über die gegenseitige Hilfeleistung bei Katastrophen oder schweren Unglücksfällen vom 7. Juli 1981 (BGBl. 1981 II, S. 445 ff.); Gesetz zu dem Abkommen vom 7. Juni 1988 zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Königreich der Niederlande über die gegenseitige Hilfeleistung bei Katastrophen einschließlich schweren Unglücksfällen vom 20. März 1992 (BGBl. 1992 II, S. 198 ff.); Gesetz zu dem Vertrag vom 19. September 2000 zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Tschechischen Republik über die gegenseitige Hilfeleistung bei Katastrophen und schweren Unglücksfällen vom 16. August 2002 (BGBl. 2002 II, S. 1874 ff.); Gesetz zu dem Abkommen vom 16. Mai 1985 zwischen der Bundesrepublik Deutschland und dem Königreich Dänemark über die gegenseitige Hilfeleistung bei Katastrophen oder schweren Unglücksfällen vom 17. März 1988 (BGBl. II, S. 286 ff.); Gesetz zu dem Abkommen vom 3. Februar 1977 zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Französischen Republik über die gegenseitige Hilfeleistung bei Katastrophen oder schweren Unglücksfällen vom 14. Januar 1980 (BGBl. 1980, S. 33 ff.); Gesetz zu dem Abkommen vom 23. Dezember 1988 zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Republik Österreich über die gegenseitige Hilfeleistung bei Katastrophen oder schweren Unglücksfällen vom 20. März 1992 (BGBl. 1992 II, S. 206 ff.); Gesetz zu dem Abkommen vom 10. April 1997 zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Republik Polen über die gegenseitige Hilfeleistung bei Katastrophen oder schweren Unglücksfällen vom 7. Juli 1998 (BGBl. 1998 II, S. 1178 ff.); Gesetz zu dem Abkommen vom 28. November 1984 zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Schweizerischen Eidgenossenschaft über die gegenseitige Hilfeleistung bei Katastrophen oder schweren Unglücksfällen vom 22. Januar 1987 (BGBl. 1987 II, S. 74 ff.).

22 Pohl-Meuthen, U. / Schlechtriemen, T. / Gerigk, M. / Schäfer, S. / Moecke, Hp., Grenzüberschreitender Rettungsdienst – Wunsch und Wirklichkeit, Notfall Rettungsmed 2006, S. 681 f.

23 Pohl-Meuthen, U. / Schlechtriemen, T. / Gerigk, M. / Schäfer, S. / Moecke, Hp., Grenzüberschreitender Rettungsdienst – Wunsch und Wirklichkeit, Notfall Rettungsmed 2006, S. 682.

Für die im Katastropheneinsatz Mitwirkenden erlangt das Gesetz über den Zivilschutz und die Katastrophenhilfe des Bundes (ZSKG) keine unmittelbare Bedeutung.

Erste präventive, organisatorische und koordinierende Maßnahmen können aufgrund der **Ländergesetze zum Katastrophenschutz** durchgeführt werden. Auch sind auf dieser Grundlage getroffene Vereinbarungen zu betrachten. Letzteres gilt insbesondere für Einsätze, die die Grenzen eines oder mehrerer Bundesländer überschreiten.

Umfasst das Einsatzgebiet des Helfenden auch das grenznahe europäische Ausland, empfiehlt sich bereits vorab ein Blick in die **Verträge** des jeweiligen Staates mit der Bundesrepublik Deutschland.

## 3.2 Triage – Sichten und Sortieren als Mittelpunkt der Katastrophenmedizin

### 3.2.1 Problemstellung

Die Katastrophenmedizin arbeitet stetig an der Verbesserung der Handhabung außergewöhnlicher Schadensereignisse, die durch eine Vielzahl Hilfebedürftiger, Zeitdruck und nur selten günstige Umweltbedingungen geprägt sind. Ziel jeder massenmedizinischen Versorgung im Katastrophenfall kann es nur sein, mit den einfachen, wenigen zur Verfügung stehenden Mitteln möglichst viele Opfer vor dem Tod oder Gesundheitsschäden zu bewahren.[24] Um so effektiv wie möglich handeln zu können, ist planmäßige Strukturierung, medizinische und personelle Organisation gefordert.[25] Aufgrund der Gemeinsamkeiten von Notfall- und Katastrophenmedizin im Hinblick darauf, mit nur begrenzten Möglichkeiten unter oft ungünstigen Umweltbedingungen vitale Körperfunktionen aufrecht zu erhalten, Leben und Gesundheit zu retten und nur ausnahmsweise abschließend behandeln zu können, ist es selbstverständlich, die Katastrophenmedizin auf den Erkenntnissen und Erfahrungen der Notfallmedizin aufzubauen.[26] Im Unterschied zu Letzterer zwingt der Massenanfall Hilfebedürftiger jedoch zur Festlegung von Behandlungsprioritäten. „Während nach notfallmedizinischen Grundsätzen eine Sichtung der Verletzten dahingehend geführt wird, daß denjenigen die erste ärztliche und intensive Hilfe zuteil wird, die am schwersten verletzt sind und die sie deshalb am dringendsten benötigen, kommt es unter katastrophenmedizinischen Gesichtspunkten zu einer völlig anderen

24 Vgl. nur Rebentisch, E., Handbuch der medizinischen Katastrophenhilfe, 1991, S. 128.

25 Neff, G., Grundlagen der Sichtung, in: Crespin, U.B. / Neff, G., Handbuch der Sichtung, 2000, S. 72.

26 Rebentisch, E., Handbuch der medizinischen Katastrophenhilfe, 1991, S. 122 f.

Prioritätensetzung: Die Allerschwerstverletzten, diejenigen also mit der statistisch schlechtesten Überlebensprognose, werden nicht behandelt."[27]

Im Folgenden soll also das im Zentrum der Katastrophenmedizin stehende Sichtungsverfahren näher beleuchtet werden.



## 3.2.2 Begriff

Nach DIN 13050 wird die Sichtung definiert als „die ärztliche Beurteilung und Entscheidung über die Priorität der Versorgung von Patienten hinsichtlich Art und Umfang der Behandlung sowie Art und Ziel des Abtransports".

Die Bezeichnung „Sichtung" ist an den der Kriegsmedizin entnommenen – und auch heute noch vielfach synonym verwendeten – Begriff der „Triage" angelehnt. Diese gewann erstmals in den napoleonischen Kriegen des 18. Jahrhunderts an Bedeutung.[28] Der Krieg stellte die Menschen vor das Problem, eine die Ressourcen deutlich übersteigende Anzahl Verwundeter oder Erkrankter bewältigen zu müssen, und zwang zur Sichtung und Auslese von stark Verwundeten. „Triage" kommt aus dem Französischen und bedeutet so viel wie auslesen, auswählen oder sortieren.[29]

Uneinheitlichkeiten in der Wortwahl sind darin begründet, dass der Begriff „triage" erst verhältnismäßig spät und ohne klare Definition in die deutsche Medizinsprache aufgenommen wurde.[30]

Seit Ende des 20. Jahrhunderts setzt sich in der deutschen Sprache mehr und mehr die Verwendung des Ausdrucks „Sichtung" durch. Auf den ersten Blick mutet diese Bezeichnung verkürzend und bagatellisierend an. Denn bei genauer Betrachtung zeichnet sich die Triage durch Zweistufigkeit aus.[31] So fällt die medizinische Indikationsstellung des einzelnen Patienten zweifellos unter den Wortsinn des Begriffes „Sichtung". Das Sichtungsergebnis bildet aber die Basis für die ethisch und rechtlich problematische, an späterer Stelle noch

27 Augst, P., Triage bei Verbrennungsverletzungen, in: Mayer, J., Katastrophenmedizin oder: Die Lehre vom ethisch bitteren Handeln, 1987, S. 59.

28 Vgl. Rebentisch, E., Grundlagen, in: Crespin, U.B./Neff, G., Handbuch der Sichtung, 2000, S. 31 ff; Goltermann, R., Triage als zentrales Merkmal der Katastrophenmedizin, in: Mayer, J., Katastrophenmedizin oder: Die Lehre vom ethisch bitteren Handeln, 1987, S. 17.

29 Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 48.

30 Goltermann, R., Triage als zentrales Merkmal der Katastrophenmedizin, in: Mayer, J., Katastrophenmedizin oder: Die Lehre vom ethisch bitteren Handeln, 1987, S. 18.

31 Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 67. Auch Steinhoff, W., Triage bei Polytraumatisierten, in: Mayer, J, Katastrophenmedizin oder: Die Lehre vom ethisch bitteren Handeln, 1987, S. 79, möchte die Begriffe Sichtung und Triage deutlich voneinander abgrenzt wissen.

zu beurteilende Einordnung des Verletzten in eine der Sichtungskategorien, die letztlich über das Ob, Wann und Wie der Behandlung entscheidet.[32]

Dennoch sollte man für ein besseres Verständnis das gesamte Verfahren unter dem Begriff der Sichtung zusammenfassen. Zudem vermag diese Wortwahl möglicherweise dazu beizutragen, sich von dem Gedanken der Kriegsmedizin ab- und vorrangig den zivilen Katastrophenfällen zuzuwenden. Um die Kategorisierungsstufe gesondert hervorzuheben, empfiehlt es sich, vom – ebenfalls von der Triage abgeleiteten – „Sortieren" zu sprechen.

### 3.2.3 Verfahren

Zu den klassischen Sichtungssituationen zählen industrielle Großunfälle und Naturkatastrophen ebenso wie verlustreiche Militäraktionen.[33] Die Problematik wird nur allzu schnell sichtbar: Das plötzliche Betroffensein einer Vielzahl von Menschen. Es gibt zahlreiche Möglichkeiten der Prioritätensetzung: Frauen und Kinder zuerst, Helfer zuerst, Soldaten zuerst! Die Organvermittlung an geeignete Patienten hingegen hat gemäß § 12 Abs. 3 S. 1 TPG nach Kriterien der Erfolgsaussicht und Dringlichkeit zu erfolgen. Um knappe Ressourcen effektiv und kontrolliert zu nutzen, die hohe Zahl Behandlungsbedürftiger zu bewältigen und dadurch das Überleben möglichst vieler Verletzter sicherzustellen, müssen im Sichtungsverfahren Patienten nach medizinischen Prioritäten klassifiziert werden.[34]

Überwiegend wird eine Einteilung in vier Sichtungskategorien vorgeschlagen. So werden einer ersten Gruppe diejenigen Verletzten zugeordnet, die aufgrund einer unmittelbaren vitalen Bedrohung eine sofortige Behandlung benötigen, einer zweiten Gruppe diejenigen, die zwar auch schwer verletzt sind, bei denen sich aber, die Berücksichtigung einer Priorität beim Transport in ein Krankenhaus vorausgesetzt, ein Aufschieben der Behandlung erlaubt und schließlich einer dritten Gruppe diejenigen, die nur leicht verletzt sind und deren Behandlung und Transport hintangestellt werden kann. Größte ethische, politische und juristische Probleme bereitet die Einordnung des Patienten in die Sichtungskategorie IV. Hier werden die (vermeintlich) „hoffnungslosen Fälle" eingruppiert, bei denen ein Überleben – gerade auch im Hinblick auf die besondere Katastrophensituation – als nicht sehr wahrscheinlich eingestuft wird. Diese Patienten werden abwartend behandelt, sie erhalten zunächst

32 Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 67.

33 Zimmermann, J., Modellierung von Priorisierungsregeln am Spezialfall der Triage, in: Wohlgemuth, W.A. / Freitag, M.H., Priorisierung in der Medizin, 2009, S. 219.

34 Thierbach, A., Lexikon der Notfallmedizin, 2002, S. 445; siehe auch Rebentisch, E., Grundlagen, in: Crespin, U.B. / Neff, G., Handbuch der Sichtung, 2000, S. 41, und Kirchhoff, R., Katastrophenhilfe, in: Kirchhoff, R., (Hrsg.), Triage im Katastrophenfall – Ärztliche Sofortmaßnahmen im Katastrophengebiet, 1984, S. 21.

lediglich palliative oder seelsorgerische Hilfe.[35] Hier treten insoweit Probleme in der Rechtfertigung auf, weil nicht die Reihenfolge schwerst, schwer, mittel und leicht eingehalten wird, sondern die Schwerstverletzten, entgegen der medizinischen Dringlichkeit, an die letzte Stelle gerückt werden.



Vermutlich auch, um die Sichtung vor der Kritik zu bewahren, allein von der subjektiven Einschätzung des Arztes abhängig zu sein, wird in der Literatur versucht, jeder Kategorie bestimmte Symptome oder Leiden zuzuordnen. Die Verletzungen, die unter Sichtungsgruppe IV fallen, sind aber sehr unterschiedlich, was im Hinblick auf die wesentlichen Folgen, die sich aus der Einstufung ergeben können, äußerst bedenklich ist.[36]

Nachdem die Einteilung in die Sichtungskategorien erfolgt ist, wird innerhalb derselben eine Dringlichkeitsreihenfolge festgelegt.[37] „Der schwerer Verletzte wird einer höherrangigen Prioritätenkategorie zur Behandlung als der weniger Verletzte oder der nur Leichtverletzte zugeordnet."[38]

Das Sichtungsverfahren muss dynamisch gestaltet werden: Das Sichten wird unter Berücksichtigung der Veränderung äußerer Umstände, so etwa Schwankungen in der Anzahl verletzter Personen, Ressourcenverschiebungen, zusätzliches Hilfspersonal, Transportprobleme etc., ständig wiederholt; und angepasst daran wird erneut sortiert.[39]

Die katastrophenmedizinische Sichtung endet, wenn der Mangel an Ressourcen behoben ist.[40] Stehen ausreichend Ärzte, Medikamente u. Ä. zur Verfügung, muss zur Notfallmedizin übergegangen werden.

---

35 Zur Einteilung in vier Sichtungskategorien u. a. Thierbach, A., Lexikon der Notfallmedizin, 2002, S. 445 f.; Zimmermann, J., Modellierung von Priorisierungsregeln am Spezialfall der Triage, in: Wohlgemuth, W.A. / Freitag, M.H., Priorisierung in der Medizin, 2009, S. 220.

36 Dies erkennt bereits auch Goltermann, R., Triage als zentrales Merkmal der Katastrophenmedizin, in: Mayer, J., Katastrophenmedizin oder: Die Lehre vom ethisch bitteren Handeln, 1987, S. 23, als höchst bedenklich an: „Bei Rebentisch werden drittgradige Verbrennungen über 40 % der Körperoberfläche, bei Kirchhoff sogar über 30 % nicht mehr behandelt. ..."

37 Rebentisch, E., Handbuch der medizinischen Katastrophenhilfe, 1991, S. 26 f.

38 Neff, G., Grundlagen der Sichtung, in: Crespin, U.B. / Neff, G., Handbuch der Sichtung, 2000, S. 76.

39 Kirchhoff, R., Katastrophenhilfe, in: Kirchhoff, R. (Hrsg.), Triage im Katastrophenfall – Ärztliche Sofortmaßnahmen im Katastrophengebiet, 1984, S. 23. Vgl. auch E. Rebentisch, Handbuch der medizinischen Katastrophenhilfe, 1991, S. 26 f; Zimmermann, J., Modellierung von Priorisierungsregeln am Spezialfall der Triage, in: Wohlgemuth, W.A. / Freitag, M.H., Priorisierung in der Medizin, 2009, S. 221. Jansch, A., Klinik in der Krise – Organisation bei Notlagen und Katastrophen, 2009, S. 45.

40 Rebentisch, E., Handbuch der medizinischen Katastrophenhilfe, 1991, S. 26 f.

## 3.2.4 Zulässigkeit des Sichtungsverfahrens

Soll die Sichtung auch zur besseren Handhabung von Katastrophensituationen beitragen[41], so stellt sich zunächst jedoch die grundsätzliche Frage nach ihrer Zulässigkeit.

Problematisch in diesem Sinne ist nicht das „bloße" Sichten an sich, schließlich kann kein Zweifel daran bestehen, dass sich der Arzt im Katastrophenfall – wie auch im Notfall – zunächst einen Überblick verschaffen muss, um die Behandlung dort zu beginnen, wo es am dringendsten ist.[42] Vielmehr ist es das Verfahren auf Grundlage des Sichtungsergebnisses – das gezielte Sortieren/Einordnen der Verletzten in Gruppen –, das rechtliche Schwierigkeiten aufwirft.

Bevor die Patienten in die Sichtungskategorien eingeteilt werden, sollen erfahrene Ärzte sogenannte „Dringlichkeitsdiagnosen" stellen. Innerhalb weniger Minuten sind Überlebenswahrscheinlichkeiten zu ermitteln und Prognosen abzugeben; aufgrund der Kürze der Zeit und der Tatsache, dass nur einfache Mittel zur Verfügung stehen, ist der ärztliche Sorgfaltsmaßstab stark herabgesetzt,[43] Möglicherweise alles entscheidende Diagnosen bergen also angesichts des Zeitdrucks, unter dem sie erstellt werden, die Gefahr der Fehlerhaftigkeit und Unzuverlässigkeit in sich.[44]

Schließlich führt das „Sortieren" durch den Arzt dazu, dass die Behandlung des einen Patienten eine Unterlassung dergleichen zulasten eines anderen mit sich bringt. Insbesondere für den Verletzten, der in Sichtungskategorie IV eingestuft wurde, kann das Nichtbehandeln schwere Folgen – bis hin zum (früheren) Tod – haben. Dieses Unterlassen wäre aber nur dann vorwerfbar, wenn eine entgegengesetzte Pflicht zum Tätigwerden/Handeln bestünde.

Diese Frage lässt sich mit einem der höchsten Schutzgüter der Verfassung[45] der Bundesrepublik Deutschland, der Menschenwürde, beantworten. Es existiert zwar kein allgemeines „Recht auf Gesundheit", Art. 1 I 2 GG gesteht aber jedem Bürger ein „Existenzminimum" als Mindestvoraussetzung für

41 Neff, G., Grundlagen der Sichtung, in: Crespin, U.B. / Neff, G., Handbuch der Sichtung, 2000, S. 74.

42 Vgl. Hofferbert, M., Rechtliche Aspekte der Katastrophenmedizin, in: Mayer, J., Katastrophenmedizin oder: Die Lehre vom ethisch bitteren Handeln, 1987, S. 145.

43 Goltermann, R., Triage als zentrales Merkmal der Katastrophenmedizin, in: Mayer, J., Katastrophenmedizin oder: Die Lehre vom ethisch bitteren Handeln, 1987, S. 16. Kirchhoff, R., Katastrophenhilfe, in: Kirchhoff, R. (Hrsg.), Triage im Katastrophenfall – Ärztliche Sofortmaßnahmen im Katastrophengebiet, 1984, S. 21.

44 Kohlsdorf, C., Pflicht, Macht und Gewissen – Betrachtungen zur Katastrophenmedizin, in: Mayer, J., Katastrophenmedizin oder: Die Lehre vom ethisch bitteren Handeln, 1987, S. 6.

45 Vgl. nur Dreier, Grundgesetz Kommentar, 2. Aufl. 2004, Art. 1 I Rn. 39.

menschenwürdiges Dasein zu.[46] Die existenzielle Bedeutung des Rechtsguts „Gesundheit" kann nicht angezweifelt werden, sodass Notsituationen wie der Katastrophenfall den Staat unter dem Aspekt der Sicherung eines menschenwürdigen Existenzminimums zur Hilfe für eine Mindestversorgung und -behandlung verpflichten.[47] In welchem Umfang aber ein subjektiver, durchsetzbarer Anspruch des Einzelnen gegeben ist, gilt es im Folgenden zu klären.



Weder das Katastrophenschutzgesetz des Bundes noch die Katastrophenschutzgesetze der Länder oder deren Rettungsdienstgesetze enthalten Regelungen, die einen Eingriff in das Leben und die Gesundheit der nachrangig eingeordneten Patienten rechtfertigen können.[48] Insoweit sind für die Überprüfung der Zulässigkeit die grundlegenden Bestimmungen der Verfassung, insbesondere die Grundrechte, heranzuziehen.[49] „Die Kriterien der Patientenauswahl stehen deshalb, genauso wie das Gesundheitssystem der Bundesrepublik Deutschland überhaupt, unter der Bedingung der normativen Kohärenz".[50]

Dem in die Kategorie IV („abwartende Behandlung") eingereihten Patienten wird eine äußerst dringliche, lebensrettende Behandlung vorerst verwehrt. Die bereits prognostizierte Todeswahrscheinlichkeit steigt durch das Unterlassen noch einmal an.

Angesichts der „Auswahlentscheidungen" in der Katastrophensituation sind also Bedenken insbesondere hinsichtlich eines Verstoßes gegen die Garantie der Menschenwürde (Art. 1 I GG) und des Rechts auf Leben und körperliche Unversehrtheit (Art. 2 II 1 GG) für den Betroffenen naheliegend.[51]

Der Anspruch auf medizinische Mindestversorgung aus Art. 1 I 2 GG entsteht dort, wo sich der Einzelne zumutbar nicht mehr selbst helfen kann und ein „würdeloses Dasein" droht.[52] Eine solche Situation könnte bei einem lebensbedrohlich Verletzten, der unter starken Schmerzen leidet, durchaus eintreten. Wie jeder andere Anspruch auch, findet der auf medizinische Mindestbehandlung seine Grenze dort, wo es objektiv unmöglich ist, die Leistung zu

46 So zum Beispiel BVerfGE 40, 121, 133; 89, 346, 353. Siehe auch: Sachs, Grundgesetz-Kommentar, 5. Aufl. 2009, Art. 1 Rn. 31.

47 Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 180–185.

48 Rebentisch, E., Grundlagen, in: Crespin, U.B. / Neff, G., Handbuch der Sichtung, 2000, S. 41–43.

49 Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 180. Vgl. auch Rebentisch, E., Handbuch der medizinischen Katastrophenhilfe, 1991, S. 129, der zudem ausdrücklich schreibt, dass auch Bürger- und Berufspflichten respektiert bleiben müssen.

50 Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 181.

51 Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 182.

52 Vgl. Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 186, 188.

gewähren.[53] Erscheint in einer extremen Schadenslage wie beispielsweise der einer zivilen Katastrophe generell oder auch nur in Anbetracht der erschwerten äußeren Umstände die medizinische Versorgung als sehr wenig erfolgversprechend oder gar aussichtlos, so ist Art. 1 I 2 GG Genüge getan, wenn mit palliativer Hilfe zumindest ein menschenwürdiges Sterben ermöglicht wird. Sind nur geringe Kapazitäten vorhanden und deren Grenzen dementsprechend beim Massenanfall Hilfebedürftiger schnell erreicht, muss eine sachlich gerechtfertigte Verteilung nach Art. 3 I GG erfolgen.[54]

Zum selben Ergebnis kommt man, wenn man die Schutzfunktion des Art. 2 II 1 GG – Leben und körperliche Unversehrtheit – heranzieht. Das Recht auf Leben ist die vitale Grundlage für die Menschenwürde sowie Voraussetzung für alle anderen Grundrechte. Art. 2 II 1 GG beinhaltet auch die Schutzpflicht des Staates bei „gegnerlosen Notlagen, d. h. Gefährdungen natürlichen Ursprungs“[55] für den Kernbereich der Gesundheit.[56]

Zwar kann aus Art. 2 II 1 GG eine objektivrechtliche Staatspflicht zum Schutz und zur Förderung des in Art. 2 GG beschriebenen Rechtsguts, nicht aber ein konkreter und subjektiver Leistungsanspruch im Hinblick auf die Heilung oder Linderung einer Krankheit hergeleitet werden. Staatlichen Stellen wird also eine weite Gestaltungsfreiheit beim Treffen von Vorkehrungen, die das Grundrecht nicht völlig ungeeignet und unzulänglich schützen, eingeräumt.

Um einen weitergehenden Schutzanspruch der verletzten Person im Notfall überhaupt herzuleiten, ist ein Rückgriff auf Art. 1 I 2 GG nötig. Für die Entstehung eines subjektiven Anspruchs des Einzelnen ist eine Zusammenschau mit dem durch Art. 1 I 2 GG gewährten Existenzminimum notwendig.[57] Insoweit kommt Art. 2 II 1 GG lediglich konkretisierende Bedeutung zu.

Zudem muss das individuelle Grundrecht aus Art. 2 II 1 GG auch im Zusammenhang mit dem Leben und der körperlichen Unversehrtheit der Gesamtheit der Bürger gesehen werden. Es besteht mithin ein Spannungsverhältnis zwischen Individuum und Gemeinschaft dahingehend, dass der Einzelne an die Gemeinschaft gebunden ist.[58]

---

53 Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 189.

54 Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 189.

55 Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 189; vgl. zur Reichweite des Schutzes der Menschenwürde BVerfGE 88, 203, 203 ff.

56 Vgl. BVerfGE 30, 1, 42.

57 Siehe insbesondere BVerfG, NJW 1997, 3085 und BVerfG, NJW 2006, 891 ff.; so auch Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 192.

58 Vgl. nur BVerfGE 65, 1, 44 mit weiteren Nachweisen.

Diese Spannung kann am folgenden Beispiel verdeutlicht werden: In einer wie eingangs beschriebenen Katastrophensituation ist es aufgrund des Zusammentreffens mehrerer erschwerender Umstände praktisch ausgeschlossen, das Überleben aller Verletzten zu sichern. Die Verteilung der knappen Ressourcen mit dem Ziel, wenn nicht alle, dann möglichst viele Patienten zu retten, muss zwangsläufig denjenigen benachteiligen, der aufgrund seiner schweren, zumeist lebensbedrohlichen Verletzung übermäßig viel aufbrauchen würde. Das wiederum würde – falls so geschehen – gleich eine Mehrzahl von Opfern benachteiligen, deren aller Leben mit der Ration an Medikamenten und Behandlungsmechanismen hätte gerettet werden können.

Genauso lässt sich Art. 20 I GG anführen, der den subjektiven Anspruch aus Art. 1 I 2 GG i. V. m. Art. 2 II 1 GG zusätzlich anreichert. Hier geht es in erster Linie um (materielle) Sicherstellung der medizinischen Versorgung durch Bereitstellung ausreichender Kapazitäten.[59]

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass ein Behandlungsanspruch des Einzelnen nur im Sinne einer Mindestversorgung besteht. Rationierungsmaßnahmen oberhalb des Existenzminimums sind zulässig. Zwingen Ressourcen- und Zeitknappheit zu einem Sortieren der Behandlungsbedürftigen, so geht es nicht mehr um die Frage, ob eine solche Methode zulässig ist, sondern nach welchen Kriterien sie zulässig sein soll.

### 3.2.5 Zulässige Kriterien

Als Maßstab für eine möglichst „gerechte“ Verteilung der knappen Ressourcen im Katastrophenfall muss Art. 3 GG – der Gleichheitssatz – herangezogen werden. Art. 3 I GG gibt zwar kein subjektives Recht, bietet dem Bürger aber – wieder unter dem Vorbehalt des Möglichen – ein derivatives Teilhaberecht.[60] So hat der Verletzte im Katastrophenfall zumindest Anspruch darauf, dass die vorhandenen Kapazitäten ausgeschöpft und effektiv genutzt werden. Grundsätzlich müsste jeder Verletzte die Behandlung bekommen, die ein anderer, neben ihm liegender auch bekommt. Das lässt sich aber in der Katastrophensituation nicht erreichen: „Eine Ungleichbehandlung ist in der Durchführung der Patientenauswahl bei einem Massenanfall Hilfebedürftiger aufgrund der daraus für sie folgenden unterschiedlichen Behandlungspriorität bzw. sogar dem Ausschluss von der lebensrettenden Behandlung gegeben.“[61]

59 Vgl. ausführlicher Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 195 f.

60 Siehe nur Sachs, Grundrechts Kommentar, 5. Aufl. 2009, Art. 3 Rn. 53.

61 Brech, A., Triage und Recht, Berlin 2008, S. 205.

Da in einer Katastrophensituation die Ressourcen nie ausreichen werden, ist eine absolute Gleichbehandlung nur denkbar, wenn keiner der Verletzten behandelt würde.[62] Da dies aber – auch angesichts der Schutzpflichten des Staates – indiskutabel ist, müssen sachlich gerechtfertigte Kriterien gefunden werden, die eine Ungleichbehandlung rechtfertigen können, da ein legitimer Zweck der Maßnahme, nämlich die medizinische Versorgung der Verletzten, stets gegeben ist.

### 3.2.5.1 Maximale Zahl geretteter Verletzter

Ein anerkanntes Kriterium in der Katastrophenmedizin ist die „Maximierungsformel". In einer Lage, in der objektiv nicht alle Hilfsbedürftigen gerettet werden können, wird versucht, die größtmögliche Zahl an Menschenleben zu retten.[63] Dieses Ziel vor Augen, wird gesichtet und anschließend eine Kategorie IV gebildet. Weil sich die Ärzte angesichts der erschwerten Umstände außerstande sehen, die lebensbedrohlich verletzten Körperfunktionen wiederherzustellen, oder weil der Tod bereits bei Eintreffen der Hilfskräfte nur allzu wahrscheinlich ist, werden diese Patienten abwartend behandelt. Es geht nicht darum, ihnen jegliche lebensrettende Maßnahme zu versagen. Stabilisiert sich die Katastrophensituation dahingehend, dass die anderen Schwerverletzten hinreichend versorgt sind oder entsprechende Gerätschaften und Mittel zur intensiven Heilbehandlung greifbar sind, kommt auch den Patienten der Kategorie IV medizinische Hilfe gemäß Indikationsstellung zugute.

Kritik an diesem Kriterium fehlt freilich nicht. So besagt das Quantifizierungsverbot, „dass in jedem Menschenleben ein unvergleichlicher Personenwert gesehen werden muss, der nicht verobjektiviert und zum bloßen Quantum einer Gewinn-und-Verlust-Rechnung degradiert werden darf."[64] Dieser absolute Lebensschutz trägt dem Gedanken an ein dem Grundgesetz immanentes, fundamentales Selbstverständnis der Person, wie er sich nach den Geschehnissen des Zweiten Weltkriegs manifestiert hat, Rechnung.[65] Eine Verfügbarkeit über das Leben als einen Höchstwert der Rechtsordnung oder eine quantitative Abwägung könnte dieses Verständnis erschüttern.[66]

Insoweit ist zunächst anzumerken, dass der „absolute Lebensschutz" bereits jetzt eingeschränkt ist: So existiert bereits eine Ausnahme in § 32 StGB. Zudem

62 Vgl. zum Ganzen: Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 199.

63 Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 208.

64 Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 209. Vgl. auch Hofferbert, M., Rechtliche Aspekte der Katastrophenmedizin, in: Mayer, J., Katastrophenmedizin oder: Die Lehre vom ethisch bitteren Handeln, 1987, S. 142.

65 Siehe auch Hofferbert, M., Rechtliche Aspekte der Katastrophenmedizin, in: Mayer, J., Katastrophenmedizin oder: Die Lehre vom ethisch bitteren Handeln, 1987, S. 152.

66 Siehe auch Sachs, Grundgesetz-Kommentar, 5. Aufl. 2009, Art. 1 Rn. 10 ff., Art. 3 Rn. 33 ff.; Dreier, Art. 1 Rn. 39, 51 ff.

weist das zunehmend stärker werdende Selbstbestimmungsrecht der Pflicht zur Lebenserhaltung um jeden Preis deutliche Grenzen, wenn es beispielsweise den Schwangerschaftsabbruch, Patientenverfügungen und indirekte Sterbehilfe erlaubt.[67]



Jedoch geht es bei der Kategorisierung im Massenanfall Hilfsbedürftiger gar nicht um eine weitere Relativierung des menschlichen Daseins, vielmehr soll gerade versucht werden, den Grundsatz des „absoluten Lebensschutzes" bestmöglich umzusetzen.[68] In einer Situation, in der aufgrund der äußeren Umstände nicht alle gerettet werden können, müssen wenigstens so viele wie möglich gerettet werden. Damit muss auch die staatliche Schutzpflicht einhergehen, die Verluste an Einzelleben wenigstens auf das notwendige Minimum zu reduzieren.[69] Durch den gezielten Einsatz von knappen Ressourcen, wie er durch Einordnung in Sichtungsgruppen propagiert wird, profitieren mehr Verletzte, die medizinische Versorgung wird also optimiert.

Zudem käme es – würde man die Patienten aus der Kategorie IV vorrangig behandeln – lediglich auf einer anderen Ebene zu Ungleichheiten: Zwei oder mehr schwer verletzte Patienten aus Kategorie I, die mit der Ration, die der Patient aus Kategorie IV bekommen hat, gemeinsam auskämen, wären die Leidtragenden, auch bei ihnen besteht konkrete vitale Not.[70]

Weiter empfiehlt sich ein Blick auf die häufig als Gegenargument für die Sichtungskategorien herangezogene nahezu fundamentalistische Rechtsprechung des Bundesverfassungsgerichts, die dem Grundsatz „fiat iustitia, pereat mundi" zu folgen scheint:

„Die pauschale Abwägung von Leben gegen Leben, die zur Freigabe der Vernichtung der vermeintlich geringeren Zahl im Interesse der Erhaltung der angeblich größeren Zahl führt, ist nicht vereinbar mit der Verpflichtung zum individuellen Schutz jedes einzelnen konkreten Lebens."[71]

„Der Schutz des einzelnen Lebens darf nicht deswegen aufgegeben werden, weil das an sich achtenswerte Ziel verfolgt wird, andere Leben zu retten. Jedes menschliche Leben – auch das erst sich entwickelnde Leben – ist als solches

67 Vgl. etwa Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 219 f.

68 Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 244.

69 So auch Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 239.

70 Ähnlich auch Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 240

71 BVerfGE 39, 1 ff. (zum Schwangerschaftsabbruch), S. 58.

gleich wertvoll und kann deshalb keiner irgendwie gearteten unterschiedlichen Bewertung oder gar zahlenmäßigen Abwägung unterworfen werden."[72]

„Dem Staat ist es im Hinblick auf dieses Verhältnis von Lebensrecht und Menschenwürde einerseits untersagt, durch eigene Maßnahmen unter Verstoß gegen das Verbot der Missachtung der menschlichen Würde in das Grundrecht auf Leben einzugreifen. Andererseits ist er auch gehalten, jedes menschliche Leben zu schützen. Diese Schutzpflicht gebietet es dem Staat und seinen Organen, sich schützend und fordernd vor das Leben jedes Einzelnen zu stellen; das heißt vor allem, es auch vor rechtswidrigen An- und Eingriffen von Seiten Dritter zu bewahren. [...] Was diese Verpflichtung für das staatliche Handeln konkret bedeutet, lässt sich nicht ein für allemal abschließend bestimmen. [...] Schlechthin verboten ist damit jede Behandlung des Menschen durch die öffentliche Gewalt, die dessen Subjektqualität, seinen Status als Rechtssubjekt, grundsätzlich in Frage stellt[73], indem sie die Achtung des Wertes vermissen lässt, der jedem Menschen um seiner selbst willen, kraft seines Personseins, zukommt."[74]

„Wie die staatlichen Organe solchen Schutzpflichten nachkommen, ist von ihnen prinzipiell in eigener Verantwortung zu entscheiden. Das gilt auch für die Pflicht zum Schutz des menschlichen Lebens. Zwar kann sich gerade mit Blick auf dieses Schutzgut in besonders gelagerten Fällen, wenn anders ein effektiver Lebensschutz nicht zu erreichen ist, die Möglichkeit der Auswahl der Mittel zur Erfüllung der Schutzpflicht auf die Wahl eines bestimmten verengen. Die Wahl kann aber immer nur auf solche Mittel fallen, deren Einsatz mit der Verfassung in Einklang steht."

Die Verletzung der Menschenwürde nach Art. 1 I 2 GG setzt eine bewusst verächtliche Motivation voraus. Da auch die Verletzten in der Kategorie IV zumindest palliativ behandelt werden und es sich zudem um eine absolute Notsituation handelt, kann von verächtlicher Motivation keine Rede sein. Folglich ist auch die Wesensgehaltsgarantie des Art. 19 II GG nicht verletzt.[75]

Zwar muss den Kritikern zugegeben werden, dass Abwägung von Menschenleben grundsätzlich verfassungsrechtlich bedenklich ist. Der Kritik an der subjektiven Bewertung des Patienten als „hoffnungslos" muss entgegengehalten werden, dass schon im medizinischen Alltag nur schwer gesicherte Prognosen abgegeben werden können; im Katastrophenfall

72 BVerfGE 39, 1, 59.

73 BVerfG in NJW 2006, 751 ff. (zu § 14 III LuftSiG), 757.

74 BVerfG in NJW 2006, 751, 758.

75 Ausführlicher Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 248 ff.

erschweren äußere Umstände und mangelnde Ausrüstung die Indikationsstellung zusätzlich.

Es ist zudem davon auszugehen, dass die Einordnung in Kategorie IV aufgrund der allgemeinen Achtung des Menschenlebens, die sich bei den Ärzten auch ausdrücklich in der Berufsordnung als Pflicht festgeschrieben findet, stets zurückhaltend erfolgen wird.

Staatliche Richtlinien, die Symptome und Krankheiten für eine Einteilung als wegweisend bestimmen, könnten weitere Transparenz schaffen, das Verfahren wäre dann nachvollziehbarer.

Die angesprochenen Kritikpunkte können der Sichtungskategorie IV aber nicht ihre Berechtigung nehmen. Nur sie erlaubt es, knappe Ressourcen im Sinne der Rettung einer maximalen Anzahl Verletzter, einzusetzen. Man wird „das geringere Übel" wählen müssen.

### 3.2.5.2 Dringlichkeit und Erfolgsaussicht

Unproblematisches Kriterium für das Sortieren der Patienten bei einem Massenanfall Hilfebedürftiger in die Gruppen I bis III ist die „Dringlichkeit". Bei der Frage nach Leben oder Tod gibt Art. 2 II 1 GG eine klare Antwort – vorrangig sind die lebensbedrohlichen Verletzungen zu versorgen. „Das Ausmaß und der Grad der drohenden Gefahr sind im Sinne einer umfassenden Interessenabwägung zu berücksichtigen."[76] Würde man das Dringlichkeitskriterium in aller Konsequenz anwenden, müsste man aber dazu kommen, die Patienten aus Gruppe IV primär ärztlich zu versorgen, anstatt sie abwartend zu behandeln, weil deren Leben am stärksten bedroht ist. Jedoch sieht man bei ihnen den Tod gerade – auch im Hinblick auf die äußeren Umstände der Katastrophensituation – als wahrscheinlich an, ihre Behandlung wäre zeitaufwendig, schwierig und zudem wenig aussichtsreich. Hier spielen also Erwägungen der Erfolgsaussicht einer Notfall-Heilbehandlung eine Rolle.

Besteht bei den Patienten eine – wenn auch nur minimale – Überlebenschance, stehen dem Kriterium der Erfolgsaussicht wieder die Argumente des absoluten Lebensschutzes und der Gleichwertigkeit aller Leben entgegen.[77]

Das Leben bekommt nicht durch Prognosen hinsichtlich Qualität und Dauer einen höheren Wert. Solche Wertungen wären wegen Verstoßes gegen die unantastbare Menschenwürde als verfassungswidrig zu rügen.[78] Die Berufs- und

76 Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 259.

77 Ähnlich auch Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 262.

78 Vgl. auch Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 265.

allgemeine Handlungsfreiheit des Arztes erlaubt aber die Verweigerung solcher Behandlungen, für die eine Indikation nicht mehr gegeben ist, schließlich schützt Art. 1 I GG auch ein menschenwürdiges Sterben.[79]

„Eine Vorrangstellung von Patienten, deren Tod kurz bevorsteht, gegenüber in diesem Moment noch nicht so hochdringlichen Patienten, deren Tod bei einer ausbleibenden lebensrettenden Behandlung aber für nur wenige Zeit später prognostiziert wird, kann es in einer Situation, in der nicht alle Patienten gerettet werden können, nicht geben."[80]

Folglich schließt das Dringlichkeitskriterium grundsätzlich den Blick auf die Erfolgsaussicht aus. Jedoch können beide unter dem Ziel, eine maximale Anzahl Überlebender zu sichern, in Einklang gebracht werden: Eine Verteilung der knappen Ressourcen, die dazu beiträgt, die Überlebendenzahl zu erhöhen, stellt – wie bereits mehrfach vorgebracht – eine wichtige zu beachtende Prämisse dar und entscheidet die Güterabwägung.[81]

### 3.2.5.3 Alter

Grundsätzlich stellt das Alter kein taugliches Kriterium zur Entscheidung über die Priorität der Behandlung dar. In Frage steht allenfalls, ob das auch bei gleicher Gefährdung gilt. Überlegungen im Hinblick auf die zu erwartende Lebensdauer oder den zu erwartenden Lebenswert verbieten sich hier strikt wegen Art. 1 I GG. Die gesetzlichen Beispiele, die Rechte nach Alter differenzieren – u. a. § 104 BGB, § 19 StGB –, lassen eine Übertragung auf den Massenanfall Verletzter nicht zu, schon weil hier höchste Schutzgüter mit transzendenter Bedeutung für jedermann betroffen sind. Gesetzliche Anknüpfungspunkte an das Alter stellen bewusst auf die Fähigkeiten der Person ab und verbinden damit Rechte und (geistige) Pflichten. Das Recht auf Leben ist aber mit der Geburt und bis zum Tod grundgesetzlich garantiert, ohne die Fähigkeiten des Einzelnen zu berücksichtigen. Somit stellt das Alter auch bei gleicher Gefährdung kein Kriterium dar, welches zur Einordnung in die Prioritätenreihenfolge berechtigt.[82]

### 3.2.5.4 Weitere Kriterien

Es lassen sich zahlreiche weitere Kriterien finden, deren Tauglichkeit im Hinblick auf die rechtliche Zulässigkeit überprüft werden könnte. Die genannten genügen aber zur Verdeutlichung der immer wiederkehrenden Problematik. Zweifelsohne – und bereits dem Wortlaut von Art. 3 GG zu entnehmen – verbieten sich jegliche Diskriminierungen, auch mittelbare, aufgrund des Ge-

79 Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 269 f.

80 Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 261.

81 So auch Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 272 f.

82 Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 276 ff.

schlechtes, der Abstammung, der Rasse, der Sprache, Heimat oder Herkunft, der religiösen und politischen Anschauungen sowie der Behinderung.

**Bitte beachten**

Die Ungleichbehandlung, die mit der Einordnung des Patienten in die Sichtungskategorie IV zwangsläufig einhergeht, muss durch sachliche Kriterien gerechtfertigt werden. Das sind insbesondere die Rettung einer maximalen Anzahl von Verletzten, die Dringlichkeit oder die Erfolgsaussicht, nicht aber persönliche Eigenschaften oder Fähigkeiten.



## 3.2.6 Zivil- und strafrechtliche Konsequenzen

Die Unterlassung einer lebensrettenden Behandlung wirft auch in der Katastrophenmedizin die Frage nach straf- und zivilrechtlichen Sanktionen auf. Da dies aber ebenso eine Problematik der Alltagsmedizin ist, soll an dieser Stelle nur ein kurzer Überblick über mögliche Folgen gegeben werden.

Die Behandlung eines Patienten im extremen Notfall bedeutet regelmäßig eine Unterlassung zulasten eines anderen Verletzten. Der Arzt könnte sich sowohl dem Vorwurf von Körperverletzungs- als auch Tötungsdelikten gegenüber Letzterem aussetzen, sofern man eine Garantenstellung – wenn nicht aus seiner Stellung als Notarzt, dann zumindest aus übernommener katastrophenmedizinischer Behandlung – bejaht. Andernfalls wäre an eine Strafbarkeit aus § 323c StGB wegen unterlassener Hilfeleistung zu denken.

Strafrechtliche Sanktionen werden aber regelmäßig ausscheiden, da sich der Arzt einer Zwangslage, einem übergesetzlichem Notstand, ausgesetzt sieht. Seine Entscheidung ist über die ungeschriebene Rechtsfigur der „rechtfertigenden Pflichtenkollision" als gerechtfertigt anzusehen, wenn er von zwei sich gegenseitig ausschließenden Handlungspflichten die höherwertige wählt. Dabei sind „die Kriterien der Dringlichkeit, Erfolgsaussicht und Aufwand der medizinischen Behandlung in Bezug auf die Maximierung der Überlebendenzahl in ein optimales Verhältnis zueinander" zu bringen.[83] Aus Transparenzgründen und um der Ärzteschaft die Angst davor zu nehmen, sich strafbar zu machen, wäre auch hier eine gesetzliche Regelung im StGB hilfreich.

83 Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 389.

Mit gleicher Begründung scheiden auch deliktische Ansprüche des Zivilrechts[84] gegen den handelnden Arzt aus, wenn sich dieser den erarbeiteten Kriterien und sonstigen Anforderungen von Art. 3 GG unterwirft.

## 3.2.7 Zusammenfassung/Ausblick

Um den Bereich katastrophenmedizinischen Handelns transparenter und damit weniger kritikanfällig zu gestalten, wäre ein Tätigwerden des Gesetzgebers äußerst wünschenswert. Dass dies bislang nicht geschehen ist, mag auch daran liegen, dass Themen der Katastrophenmedizin lange Zeit tabuisiert worden waren. Dadurch wurden längst notwendige Diskussionen behindert; in letzter Zeit gehäuft auftretende Katastrophenfälle sowie schwer beherrschbare Situationen verlangen aber nach einer rechtlich handhabbaren und befriedigenden Auflösung. Die Transparenz einer gesetzlichen Normierung würde – gerade im Hinblick auf die „Maximierungsformel" – auf Unsicherheiten beruhende Missbrauchsmöglichkeiten vermeiden und zudem eine bessere richterliche Kontrolle erlauben.

Problematisch könnte dabei sein, dass man in der Katastrophenmedizin nur auf wenige Erfahrungswerte zurückgreifen kann, es bleibt aber der Blick auf die Notfallmedizin. Möglicherweise hilft auch eine erste Orientierung an § 12 III TPG, der für die Fälle der Organverteilung erstmals eine Patientenauswahl vornimmt.

Die Sichtung stellt zwar das wesentliche Element der Katastrophenmedizin dar, sie erschöpft sie aber nicht.

Organisatorische Probleme sind zumeist schon vor dem Eintritt des konkreten Schadensereignisses abzusehen. Massenanfälle Hilfebedürftiger sind nicht auf Deutschland beschränkt. Deshalb müssen Grundlagen für länderübergreifende Hilfe und medizinisch-technische Zusammenarbeit geschaffen und die logistische Umsetzung sichergestellt werden. Eine gründliche, umfangreiche Vorbereitung ist sehr wichtig: So darf eine Katastrophe in Zukunft nicht mehr nur als extreme Ausnahmesituation gelten, die medizinische Reaktion darauf muss Eingang in die Ausbildung finden und im Rahmen von Schulungen regelmäßig gefestigt werden.

Zentralstellen und materielle Ausstattung müssen ausgehandelt und bereitgestellt werden. Mit der stetig fortschreitenden Entwicklung in der Medizin geht zunehmend auch Ressourcenknappheit einher, sodass sich auch die

[84] Mangels Vertrag und aufgrund der Erfüllung eigener – nicht fremder – Pflichten, scheiden Ansprüche aus Vertrag und Geschäftsführung ohne Auftrag von vornherein aus.

Alltagsmedizin den Problemen der Verteilung schon heute und in Zukunft in zunehmendem Maße stellen muss.[85]



## Literatur

Brech A. Triage und Recht: Patientenauswahl beim Massenanfall Hilfebedürftiger in der Katastrophenmedizin. Ein Beitrag zur Gerechtigkeitsdebatte im Gesundheitswesen. Berlin: Duncker & Humblot; 2008.

Bundesministerium des Innern (BMI). System des Krisenmanagements in Deutschland. Berlin: BMI, September 2008. Online verfügbar unter: http://www.eu2007.bmi.bund.de/nn_165030/Internet/Content/Common/Anlagen/Themen/BevoelkerungsschutzUndKatastrophenhilfe/Einzelseiten/System__Krisenmanagement,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/System_Krisenmanagement.pdf [letzter Zugriff: 02.03.2010].

Crespin UB, Neff G. Handbuch der Sichtung. Edewecht: Stumpf + Kossendey; 2000.

Dönicke S. Strafrechtliche Aspekte der Katastrophenmedizin. Frankfurt am Main, Bern, New York, Paris: P. Lang; 1987.

Dreier H. Grundgesetz Kommentar. 2. Aufl. Tübingen: Mohr Siebeck; 2004.

Helm M, Jost C, Frey G, Stahl W, Geisser W, Lampl L. Notfallmäßige Klinikevakuierung nach Bombendrohung – Erfahrungen einer 500-Bettenklinik. Anästh Intensivmed 2009; 50: 712–720.

Jansch A. Klinik in der Krise – Organisation von Notlagen und Katastrophen. München: Avm – Akademische Verlagsgemeinschaft; 2009.

Kirchhoff R, Hrsg. Triage im Katastrophenfall – Ärztliche Sofortmaßnahmen im Katastrophengebiet. Erlangen: perimed-Fachbuch-Verlag; 1984.

Mayer J, Katastrophenmedizin oder: Die Lehre vom ethisch bitteren Handeln. Neckarsulm, München: Jungjohann; 1987.

Norm DIN 13050:2009-02. Rettungswesen – Begriffe.

[85] Vgl. auch Brech, A., Triage und Recht, 2008, S. 69.

Pohl-Meuthen U, Schlechtriemen T, Gerigk M, Schäfer S, Moecke Hp. Grenzüberschreitender Rettungsdienst – Wunsch und Wirklichkeit. Notfall Rettungsmed 2006; 9: 679–684.

Rebentisch E. Handbuch der medizinischen Katastrophenhilfe. 2. Aufl. München-Gräfelfing: Werk-Verl. Banaschewski; 1991.

Sachs M, Hrsg. Grundgesetz GG. Kommentar. 5. Aufl. München: C. H. Beck; 2009.

Thierbach A. Lexikon der Notfallmedizin. Heidelberg: Springer; 2002.

Wohlgemuth WA, Freitag MH. Priorisierung in der Medizin: Interdisziplinäre Forschungsansätze. Berlin: MWV Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft; 2009.

Wölfl C, Matthes G, Hrsg. Unfallrettung. Stuttgart: Schattauer; 2010.

# 4 Katastrophenmedizin und Katastrophenmanagement

A. Scheuermann, J. W. Weidringer, B. D. Domres



Hinweis: Dieses Kapitel soll einen „roten Faden" zwischen den Fachkapiteln knüpfen. Deshalb wurden Querverweise zu den Fachkapiteln (eckige Klammern) sowie zu den Checklisten (Pfeile) eingefügt.

## 4.1 Notfallmedizin und Katastrophenmedizin

### 4.1.1 Abgrenzung und Definition von Notfallmedizin und Katastrophenmedizin

Auch wenn Notfall- und Katastrophenmedizin einige Gemeinsamkeiten aufweisen, so bestehen doch Unterschiede in Planung, Taktik und dem Umfang der Hilfsmaßnahmen. Gemeinsam ist beiden Bereichen, dass sich die Tätigkeit am Ziel ausrichtet, zu Schaden gekommene Menschen wiederherzustellen, akut bedrohtes Leben zu retten und bleibende Gesundheitsschäden zu verhindern. Dabei gewinnen in letzter Zeit auch Präventionsaspekte an Bedeutung.

Im Folgenden wird nach einem möglichen **Ausweiten von Schadenslagen** zwischen dem Notfalleinsatz, der medizinischen Hilfeleistung bei einem Massenanfall von Verletzten oder Erkrankten (MANV), auch Infizierten (MANI), und der medizinischen Hilfeleistung im Katastropheneinsatz unterschieden.

> Notfallmedizin umfasst, bezogen auf den einzelnen Verletzten/Erkrankten, alle diagnostischen und therapeutischen Maßnahmen, die geeignet sind, eine akute vitale Bedrohung zu erkennen und abzuwenden.

An die notfallmedizinische Anamneseerhebung schließt sich insofern die Einleitung einer präklinischen (Intensiv-)Therapie an, deren diagnostische und therapeutische Möglichkeiten unter den erschwerten äußeren Bedingungen des Notfallortes eingeschränkt sind.

Notfallmedizinische Versorgung erfolgt üblicherweise örtlich und zeitlich umschrieben, innerhalb einer gesetzlich festgelegten Hilfsfrist, meist im Bereich und mit den Mitteln des Rettungsdienstes.

**Übergang von Notfallmedizin zur Katastrophenmedizin**

Notfallmedizin (Notfalleinsatz) und damit Individualmedizin muss immer dann durch katastrophenmedizinisches Vorgehen (MANV-/Katastropheneinsatz) abgelöst werden, wenn die Anzahl der Verletzten/Erkrankten die der vorhandenen oder innerhalb kurzer Zeit verfügbaren qualifizierten Helfer erheblich übersteigt und individualmedizinische Hilfeleistung innerhalb der örtlich gültigen Hilfsfristen nicht mehr gewährleistet werden kann.
Ein erhebliches Missverhältnis in diesem Sinne ist gemeinsam durch den Leitenden Notarzt (LNA) und den Organisatorischen Leiter Rettungsdienst (OrgL) festzustellen. LNA und OrgL haben bei ihrer diebsbezüglichen Entscheidung alle lokalen einsatztaktischen, geografischen und personellen Aspekte zu berücksichtigen (➡ Checkliste C).

Die Katastrophenmedizin baut in ihren medizinischen Verfahren auf den Erkenntnissen der Notfallmedizin auf. Im Gegensatz zur medizinischen Versorgung bei einem MANV/einem Großschadensfall oder einer Katastrophe beschränkt sich die **Notfallmedizin** mit allen verfügbaren Mitteln auf die optimale Versorgung einzelner Patienten (Individualmedizin). Ziel der Notfallmedizin ist es, unmittelbare Lebensgefahr abzuwenden oder zu einer Verhinderung weiterer gesundheitlicher Schäden mit den verfügbaren Mitteln noch möglichst am Notfallort beizutragen. Die Notfallmedizin hat inzwischen die Ebene einer an die besonderen Verhältnisse der Präklinik und Klinik adaptierten medizinischen Versorgung erreicht. Im Zentrum des Interesses steht der Notfallpatient, der sich als Verletzter oder Erkrankter in Lebensgefahr befindet oder bei dem gesundheitliche Schäden abzuwenden sind.

Die **Katastrophenmedizin** ist durch eine Reihe von Eigenarten geprägt, die sie von ärztlichen sowie anderen medizinischen Aufgaben und Tätigkeiten des Alltags unterscheidet. Sie ergeben sich aus der durch die Katastrophe verursachten außergewöhnlichen Situation selbst und aus dem Zwang zu unverzüglichem Handeln im Interesse des Überlebens und der Gesundheit einer Vielzahl akut betroffener Verletzter/Erkrankter [1].

Bei einer großen Zahl von Verletzten/Erkrankten ist es angesichts der Schadenssituation und unter Berücksichtigung kurzfristig nur in unzureichendem

Umfang verfügbarer qualifizierter medizinischer Rettungskräfte meist nicht (mehr) möglich, Individualmedizin zu realisieren. Die Hilfsmaßnahmen können sich in Abhängigkeit verfügbarer Personal- und Materialressourcen nur noch auf wenige **lebensrettende Sofortmaßnahmen** beschränken und müssen kurzfristig mit **einfachen Mitteln** durchgeführt werden [5]. Alle medizinischen Maßnahmen können und müssen in solchen Situationen unter Beachtung von Prioritäten bezüglich der medizinischen Notwendigkeit einerseits und ihrer praktischen Realisierbarkeit andererseits durchgeführt werden.

**Bitte beachten**

Als Maxime der Katastrophenmedizin gilt es, individualmedizinische Versorgung längstmöglich zu gewährleisten bzw. schnellstmöglich wieder dazu zurückzukehren – bei einer Disproportion von objektiven Therapienotwendigkeiten einerseits und faktischen Therapiemöglichkeiten andererseits.

Grundlage der medizinischen Hilfeleistung unter katastrophenmedizinischen Bedingungen ist die **Sichtung** (auch Sorting, Triage, Sortirowka genannt; s. Kap. 4.3), aus der sich die Reihenfolge notwendiger Maßnahmen nach Prioritäten ergibt. Ohne angemessene Diagnostik sind die Maßnahmen im Sinne einer rein symptomatischen Therapie zeitkritisch durchzuführen.

**Bitte beachten**

Das grundsätzliche Ziel der Katastrophenmedizin ist es, möglichst vielen Verletzten/Erkrankten mit geringem Zeit- und Materialaufwand das Überleben zu sichern. Eine weitere Aufgabe ist unter diesen Bedingungen, jeden behandlungsbedürftigen Verletzten/Erkrankten frühestmöglich einer adäquaten medizinischen Versorgung zuzuführen.

Die medizinische Versorgung erfolgt grundsätzlich nach den Vorgaben der Notfallmedizin [5, 8–11], sie ist jedoch nicht selten durch die vorhandenen Rahmenbedingungen zum Verzicht und zu zeitlicher Verzögerung bestimmter spezieller Maßnahmen gezwungen und muss unter Wahrung notfallmedizinischer Grundsätze das für den Einzelnen Günstigste im Gesamtkonzept berücksichtigen. Katastrophenmedizin kommt daher bei tiefgreifenden, oft flächenhaft-großräumigen und überregionalen Schadenslagen zur Anwendung.

## 4.1.2 Medizinische Hilfeleistung im Katastrophen- und Zivilschutz – Bereiche und Regelungen

Im Bevölkerungsschutz der Bundesrepublik Deutschland unterscheidet man vier Bereiche der Hilfeleistung:

- den Rettungsdienst; realisiert durch private Hilfsorganisationen, private Unternehmer und die Feuerwehr, eben durch den öffentlichen Rettungsdienst
  Gesetzliche Grundlage: Rettungsdienstgesetze der 16 Bundesländer (und fortfolgende Rechtsverordnungen)
- die Feuerschutz-Hilfeleistung; realisiert durch freiwillige, Berufs-, betriebliche oder Pflicht-Feuerwehren
  Gesetzliche Grundlage: Brandschutzgesetze der 16 Bundesländer (und fortfolgende Rechtsverordnungen)
- den Katastrophenschutz als Gefahrenabwehr bei Naturkatastrophen, technischen Havarien und Epidemien (in Verantwortung der Länder und Kommunen)
  Gesetzliche Grundlage: Katastrophenschutzgesetze der 16 Bundesländer (und fortfolgende Rechtsverordnungen) und
- den Zivilschutz als Gefahrenabwehr für den zivilen Bereich im Verteidigungsfall (in Verantwortung des Bundes)
  Gesetzliche Grundlage: Zivilschutz- und Katastrophenhilfegesetz des Bundes (§ 2 Abs. 1 des ZSKG)[1]

Aufgabe des Bevölkerungsschutzes ist es, durch vorbeugende, flankierende und weiterführende Maßnahmen einerseits die Eintrittswahrscheinlichkeit, andererseits die Auswirkungen eines Schadensereignisses zu mindern.

Spätestens seit den Vorfällen am 11. September 2001 in New York gilt es, dieser Systematik Schadenslagen mit terroristischem Hintergrund zuzuordnen; dabei wurde erkannt, dass diese Schadenslagen sowohl katastrophenschutz- als auch zivilschutzrelevante Merkmale aufweisen. Somit wäre die bis dahin gepflegte strenge Trennung zwischen Katastrophenschutz und Zivilschutz faktisch aufzulösen. Diesem Vorhaben konnte im neuen Zivilschutz- und Katastrophenhilfegesetz (ZSKG)[2] bereits im rechtskonformen Rahmen Rechnung getragen werden.

Zur Sicherstellung volkswirtschaftlicher lebensnotwendiger Prozesse im Katastrophen- und Zivilschutzfall können bedarfsweise eine Reihe bundesweit gültiger **Sicherstellungsgesetze** in Kraft treten.

---

1 Die Rechtsgrundlagen sind auf www.bbk.bund.de unter dem Menüpunkt „Fachinformationsstelle" zu finden.

2 Zivilschutz- und Katastrophenhilfegesetz vom 25. März 1997 (BGBl. I, S. 726), zuletzt geändert durch Artikel 2 Nummer 1 des Gesetzes vom 29. Juli 2009 (BGBl. I, S. 2350).

Die **Mitwirkung von Ärzten** im Zivilschutz- und Katastrophenfall ist im Zivilschutzgesetz und den 16 Katastrophenschutzgesetzen der Länder [3] sowohl als allgemeine medizinische Hilfeleistung wie auch für spezielle medizinische Aufgaben geregelt (➡ Checkliste B).

## 4.1.3 Individualmedizinische und katastrophenmedizinische Aspekte der Rettungskette



Eine medizinische Versorgung von Verletzten/Erkrankten unter individualmedizinischen Bedingungen hat in der Abfolge und dem Handeln der Hilfeleistenden wie das Zusammenwirken der Glieder einer Kette zu erfolgen, um schädliche therapiefreie Intervalle zu minimieren bzw. zu verhindern und die Hilfeleistung effektiv durchführen zu können (s. Abb. 4-1).

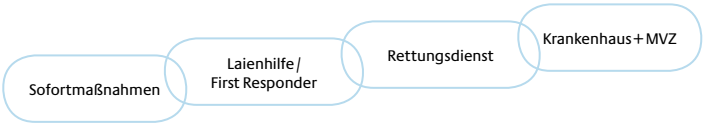



**Abb. 4-1** Hilfeleistung unter individualmedizinischen Bedingungen.
*MVZ* – Medizinisches Versorgungszentrum.

Die Hilfeleistung umfasst:

- Sofortmaßnahmen (der Absicherung des Notfallortes und – wenn möglich – Rettung des Verletzten aus dem Gefahrenbereich)
- Laienhilfe (Veranlassung des Notrufes, Maßnahmen der Ersten Hilfe, Betreuung)
- Handeln des Rettungsdienstes und ggf. des Notarztes (notfallmedizinische Sicherung der Vitalfunktionen, Herstellen der Transportfähigkeit, medizinisch betreuter Transport)
- Übergabe in der Notaufnahme eines Krankenhauses (Schockraummanagement, adäquate Diagnostik, invasive oder konservative therapeutische Maßnahmen, ggf. Verlegung unter intensivmedizinischen Bedingungen in Spezialkliniken auf dem Luft- oder Landwege, selten Seewege)

Die Maßnahmen haben zielgerichtet, zeitoptimiert und aufeinander abgestimmt zu erfolgen. Dennoch steht unter diesen Bedingungen immer der einzelne Verletzte/Erkrankte im Mittelpunkt des Handels (Individualmedizin).

Unter katastrophenmedizinischen Bedingungen – d.h. bei einer Vielzahl Verletzter/Erkrankter gegenüber begrenzt verfügbarer Laien-/professioneller Hilfe, bei gleichzeitig eventuell anzunehmenden zusätzlichen Gefahren für die Helfer – müssen in die Rettungskette weitere spezielle Glieder bzw. Strukturen eingefügt werden.

Sofortmaßnahmen und Laienhilfe werden gegenüber einer großen Anzahl Verletzter/Erkrankter nur begrenzt wirksam. Ein Notruf, der das Schadenszenario möglichst wirklichkeitsgetreu abbildet und mit dem adäquate Kräfte und Mittel schnell herbeiholt werden, sowie Absperrmaßnahmen können zunächst zum Schutz vor weiteren Gefahren beitragen.

In diesem Zusammenhang gilt es, der Vermittlung von Kenntnissen zur Selbsthilfe und der Verbesserung des Einschätzungsvermögens von Bedrohungslagen in der Breitenausbildung und über Öffentlichkeitsarbeit größere Aufmerksamkeit zu widmen!

Ein Team aus Leitendem Notarzt und Organisatorischem Leiter Rettungsdienst übernimmt als Rettungsdienst (oder Sanitäts-)Einsatzleitung das Management der medizinischen Hilfeleistung innerhalb der örtlich installierten Führungsstruktur (zumeist Technische Einsatzleitung [TEL], s. Kap. 4.2.5.2. und 4.2.6.2).

Die Verletzten/Erkrankten werden nach Behandlungspriorität gesichtet, behandelt und koordiniert in die nächste geeignete Klinik transportiert.

Die Glieder der Rettungskette stellen sich unter katastrophenmedizinischen Bedingungen – der großen Anzahl Verletzter/Erkrankter entsprechend – eher netzförmig dar (s. Abb. 4-2). Eingebunden sind alle notwendigen Kräfte und Mittel entsprechend ihrer Verfügbarkeit und koordiniert durch effektive Führungsstrukturen:

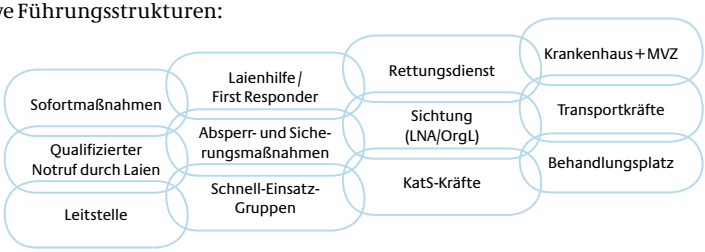



**Abb. 4-2** Hilfeleistung unter katastrophenmedizinischen Bedingungen.
*LNA* – Leitender Notarzt, *OrgL* – Organisatorischer Leiter Rettungsdienst, *KatS* – Katastrophenschutz, *MVZ* – Medizinisches Versorgungszentrum.

Hinsichtlich der anzuwendenden Transportstrategie sind durch die Planungsverantwortlichen vorab Grundsätze festzulegen und im Einsatz durch die Rettungsdiensteinsatzleitung (s. Kap. 4.2.5.2 und 4.2.6.2) in Berücksichtigung aller die Situation und Schadensentwicklung charakterisierenden Faktoren angemessene Entscheidungen zu treffen (s. Kap. 4.4).

Zur effektiven Gestaltung der Hilfeleistung im Bevölkerungsschutz wurde das System der Hilfeleistung mit der Definition von vier Versorgungsstufen des Bevölkerungsschutzes neu systematisiert. Dabei wurden Erfahrungen aus vergangenen Großschadens- und Katastrophenfällen sowie aktuelle Bedrohungszenarien berücksichtigt. Das System wird nun entsprechend der Versorgungsstufen schrittweise neu strukturiert.



## 4.2 Schadenslagen und deren Management – die neue Strategie im Bevölkerungsschutz

### 4.2.1 Definition von Schadenslagen

(DIN 13050:2009-02 „Begriffe im Rettungswesen", 3.21 ff.)

„Der **Massenanfall von Verletzten oder Erkrankten** (MANV) ist ein Notfall mit einer größeren Anzahl von Verletzten oder Erkrankten sowie anderen Geschädigten oder Betroffenen, der mit der vorhandenen und einsetzbaren Vorhaltung des Rettungsdienstes aus dem Rettungsdienstbereich versorgt werden kann."

Der Begriff **Großschadensfall** (Großschadensereignis) wird häufig gleichbedeutend für Katastrophe benutzt. Im Rettungsdienst ist es „ein Ereignis mit einer so großen Anzahl von Verletzten oder Erkrankten sowie anderen Geschädigten oder Betroffenen, dass es mit der vorhandenen und einsetzbaren Vorhaltung des Rettungsdienstes aus dem Rettungsdienstbereich nicht bewältigt werden kann (DIN 13050:2002-09)." (Zit. nach SKK 2003, S. 34).

**Bitte beachten**

Eine **Katastrophe** ist ein Schadensereignis

- das mit den örtlich oder überörtlich verfügbaren Kräften und Mitteln einer Region in einem überschaubaren Zeitraum nicht bewältigt werden kann,
- bei dem unterschiedliche, definierte Hilfeleistungen von außerhalb erforderlich werden, sodass besondere behördliche Verfahrensregeln in Kraft treten müssen.

Gemäß DIN 13050:2009-02 „Begriffe im Rettungswesen", 3.15, ist eine Katastrophe wie folgt definiert:
„Ein über das Großschadensereignis hinausgehendes Ereignis mit einer wesentlichen Zerstörung oder Schädigung der örtlichen Infrastruktur, spezi-

ell der medizinischen Versorgungseinrichtungen. Es kann im Rahmen der medizinischen Versorgung mit den Mitteln und Einsatzstrukturen des Rettungsdienstes alleine nicht bewältigt werden."

Allerdings stellen sich Katastrophen nicht regelhaft unmittelbar als solche dar. Jedenfalls obliegt das Ausrufen einer Katastrophe den Hauptverwaltungsbeamten der Landkreise oder kreisfreien Städte.
Katastrophen können auch ausgerufen werden, wenn die Infrastruktur zerstört ist, ohne dass primär eine Vielzahl Verletzter oder Erkrankter vorliegt (z. B. Hochwasser).

## 4.2.2 Klassifizierung von Schadenslagen

Unter dem Blickwinkel medizinischer Versorgungsmöglichkeiten für Verletzte/Erkrankte und eventueller Selbstgefährdung für alle Helfer sind nach Schadensursache und Verlauf sogenannte **konventionelle Schadenslagen** (wie Naturkatastrophen, Havarien) von **CBRN-Lagen**[3] zu unterscheiden (s. Kap. 4.3.5 und 4.7.3, [12–14, 18]).

**Naturkatastrophen** (Erdbeben, Überschwemmungen, Waldbrände u. a.) zeigen zumeist ein Schadensbild mit erheblichen materiellen Zerstörungen und möglicherweise auch einer Vielzahl Mittel- und Schwerverletzter. Die Versorgung der Verletzten/Erkrankten kann durch die gegebenen Umstände erschwert sein und meist nachhaltigen Ressourceneinsatz erfordern.

**Havarien** rufen möglicherweise ebenfalls erhebliche Sach- und Personenschäden hervor, können sich jedoch bereits als CBRN-Ereignis mit Flächenwirkung darstellen, sofern sie sich in entsprechenden Bereichen ereignen (z. B. Ludwigshafen 1948, Seveso 1976, Tschernobyl 1986, Flughafen Düsseldorf 1996 u. a.).

Bei **chemischen Großschadenslagen/Katastrophen** [13, 18] ist zumeist von entsprechend kontaminierten Flächen und Verletzten/Erkrankten auszugehen, ggf. auch von Schadstoffwolken, kontaminierten Gewässern und/oder Böden. Die Hilfeleistung kann wegen Gefahr für Leib und Leben der Helfer beeinträchtigt oder zunächst völlig auf Spezialkräfte mit entsprechender Schutzausrüstung beschränkt sein. Die Verletzten oder Erkrankten müssen primär dekontaminiert werden, möglicherweise entsprechend Verletzungsart und -umfang nur mit Spotdekontaminationen, die auf das enge Umfeld der direkten Verletzungen beschränkt bleiben; die Verletzungen werden erst

[3] Gefahrenlagen mit der Möglichkeit chemischer (C), biologischer (B) oder radiologischer (R) bzw. nuklearer (N) Kontamination der Verletzten/Erkrankten. Diese Bezeichnung aus dem englischen Sprachraum findet immer mehr Anwendung auch in der deutschen Fachsprache (dort bisher ABC-Lagen: atomar/biologisch/chemisch).

später behandelt. Eine wirksame Versorgung unter diesen Bedingungen erfordert bei allen Helfern[4] hohe Sach- und taktische Kenntnis im Umgang mit gesundheitsschädlichen chemischen Substanzen und ein Handeln, das die Selbstgefährdung weitestgehend berücksichtigt (➡ **Checkliste H)**. Unter Umständen bedarf es besonderer Einsatzmittel um die Hilfeleistung unter den gegeben Bedingungen erst zu ermöglichen. Ein weiteres Ausweiten der Schadenslage und Sekundärbedrohungen innerhalb der gesamten Rettungskette sind nicht auszuschließen (z. B. Sarinanschlag in Tokyo 1995 mit Sekundärvergiftungen von Rettungskräften und Krankenhausmitarbeitern, vgl. **[18]**).

**Biologische Großschadenslagen** **[14]** wie Epidemien/Pandemien lassen sich möglicherweise zu ihren Wirkungsherden zurückverfolgen oder entstehen latent aus „harmlosen" Vorerkrankungen oder Krankheitsverläufen mit erheblicher Betroffenen-/Todesrate auf der Grundlage fehlender Immunität, möglicherweise auch in Folge absichtlich ausgelöster Kontaminationen. Die Entwicklung bekannter Seuchen sollte (zumindest in den Industrieländern) frühzeitig erkannt werden und entsprechende Vorkehrungen auslösen **(➡ Checkliste I)**. Unbekannte und modifizierte Erreger gleich welcher Genese können bis zum Eintritt einer Pandemiesituation unerkannt bleiben und sich hinter trivialen Symptomen verstecken. Die Globalisierung und die Vernetzung bzw. Verkürzung von Verkehrswegen ermöglichen eine schnelle Verbreitung von Erregern rund um den Erdball, in jedes Land.
Die Glieder der Rettungskette verknüpfen sich bei diesen Schadenslagen wiederum in spezieller Weise. Laienhilfe beschränkt sich zunächst auf „Hausmedizin" und baldige Vermittlung der Betroffenen zum Hausarzt. Der Hausarzt sollte die Spezifik der Situation erkennen und/oder zumindest differentialdiagnostisch unter Einbezug von Fachexpertise einen „worst case" in Erwägung ziehen. Statistische Bewertungen der Gesundheitsämter schließlich müssen schnellstmöglich ein Lagebild generieren und damit taktische Handlungsalgorithmen in Kraft setzen. Bekanntlich kommt bei gehäuftem Auftreten von infektiösen Erkrankungen dem Web-User-Verhalten nach Beobachtungen der letzten Jahre geradezu eine diagnostische Bedeutung zu.

Gesundheits- und Katastrophenschutzbehörden arbeiten in dieser Lage bei der Schadensbekämpfung eng zusammen. Für jeden Helfer besteht Kontaminationsgefahr. Er befindet sich möglicherweise bereits in der Inkubationsphase. Je nach Erregerbild können präventive Maßnahmen wie Hygieneverhalten, Quarantäne, Kohortenbildung, medikamentöse und Immuntherapie Wirkungen entfalten (s. auch BBK und RKI 2007).

[4] Begriff aus dem Katastrophenschutz, der alle zur Schadensbekämpfung eingesetzten Helfer – gleich welcher Qualifikation – erfasst (Feuerwehr, Technisches Hilfswerk [THW], Hilfsorganisationen, Rettungsdienste, Ärzte, Stabs- und Führungspersonal, Fachberater).

**Radiologische und nukleare Lagen** [12] lassen sich allgemein gut klassifizieren, sofern sich Ursache(n) und Wirkungen frühzeitig darstellen. Auch hier sollten alle Helfer über entsprechende spezielle Grundkenntnisse im Umgang mit radioaktiv kontaminierten Verletzten/Erkrankten verfügen (➡ Checkliste G). Dekontaminierung zeigt nur bei äußerlicher Kontamination Wirkung. Gefahr besteht insbesondere für Ersthelfer und professionelle Helfer, solange das Schadensgebiet und die Substanzen noch nicht vollumfänglich bestimmt sind, aber bereits erste Hilfsmaßnahmen begonnen haben.
Es zeigt sich, dass rein konventionelle Lagen möglicherweise nur bei wenigen großen Schadensereignissen auftreten, dagegen lassen sich im CBRN-Bereich eher gemischte Lagen beschreiben.

**Bitte beachten**

Bei speziellen Schadenslagen müssen die möglichen **Gefahren für die Helfer** beachtet werden. Gefahren für die Helfer entstehen:

- durch die Schadenssituation und deren Spezifik selbst
- aufgrund fehlender Sachkenntnis und daraus folgendem unsachgemäßen, selbstgefährdenden Handeln
- als Folge unzureichender Persönlicher Schutzausrüstung und/oder ggf. fehlender Kenntnisse in deren sachgerechten Gebrauch (➡ Checklisten G, H, I, N)
- durch unangepasstes Handeln als Folge der Lage bzw. deren Entwicklung
- als Folge von Kommunikationsproblemen innerhalb einzelner horizontaler und/oder vertikaler Kommunikationskanäle

Die Bevölkerung sollte (zielführend) frühzeitig in sachlicher Weise über die Situation informiert und auf präventives Verhalten hingewiesen werden. Warnungen sind beim Wegfall der Grundlagen dafür wieder aufzuheben.

Die Hilfeleistung und Schadensbekämpfung kann unter Umständen durch eine erheblich eingeschränkte Verfügbarkeit von Helfern und eine beeinträchtigte Sicherheitslage zusätzlich erschwert sein.

## 4.2.3 Ausweitung von Schadenslagen und neue Strategie im Bevölkerungsschutz

Nach allen bisherigen Erfahrungen stellen sich konventionelle Schadenslagen im Katastrophenschutz als Punktlagen dar, d. h. sie sind zunächst auf eine definierte Fläche beschränkt (z. B. Havarien, Großunfälle, Erdbeben etc.) und zeigen möglicherweise Ausweitungstendenzen (beispielsweise bei Überschwemmungen, Waldbränden, Vulkanausbrüchen usw.), u. a. durch Zerstörungen Kritischer Infrastrukturen (s. Kap. 4.6).

Terroristische Anschläge können – selbst wenn im engeren Sinne auch Punktlagen – jedoch an mehreren Stellen zugleich oder zeitversetzt Wirkungen entfalten.
Epidemien und Pandemien können sich, ausgehend von zunächst eingrenzbaren Arealen, kurzfristig mehr oder weniger unbemerkt rasant in der Fläche ausbreiten.
Nukleare und chemische Schadenslagen entfalten – ebenfalls von punktförmigen Ursprüngen ausgehend – üblicherweise Wirkungen in großen Flächen.
Kosmische Einwirkungen (Absturz von Raumfahrtgerät, Kometen, Meteoriten) können – wenngleich möglicherweise mit Vorwarnungszeit – Wirkungen auf größeren Flächen entfalten.

Im taktischen Ansatz der Schadensbekämpfung des Katastrophen- und Zivilschutzes wird grundsätzlich zunächst von einer lokalen Schadenslage ausgegangen, die mit ihrem speziellen Verlauf mehr oder weniger kurzfristig das Zusammenwirken kommunaler Gliederungen bis hin zu mehreren (Bundes-) Ländern erfordern kann.

Dies berücksichtigend sowie aufbauend auf Schadenszenarien vergangener Jahre wurde vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) eine neue Strategie im Bevölkerungsschutz auf der Basis von vier Versorgungsstufen entwickelt (➡ Checkliste C), die im Folgenden dargestellt als struktureller Rahmen dieser Gesamtbetrachtung dienen sollen:

- **Schutz- und Versorgungsstufe I**
  Flächendeckender, normierter Schutz durch Rettungsdienste, Feuerwehr u. a. gegen alltägliche Gefahren
  Verantwortlich für Gewährleistung: Landkreise, kreisfreie Städte
- **Schutz- und Versorgungsstufe II**
  Flächendeckender, standardisierter Grundschutz gegen nicht alltägliche, aber in der Regel mit den vorhanden Kräften beherrschbare Schadenslagen (MANV/MANI)
  Verantwortlich für Gewährleistung: Landkreise, kreisfreie Städte
- **Schutz- und Versorgungsstufe III**
  Dauerhaft erhöhter lokaler oder regionaler Spezialschutz für Einrichtungen, Lokalitäten und Regionen mit deutlich erhöhtem Risiko und der Notwendigkeit zur deutlich erhöhten oder speziellen Ressourcenvorhaltung
  Verantwortlich für Gewährleistung: Bundesländer
- **Schutz- und Versorgungsstufe IV**
  Ausgewiesener Sonderschutz durch exklusive spezielle operative Vorhaltung (Task Forces) und Infrastruktur (Kompetenzzentren) für von Bund und Ländern gemeinsam festgelegte außergewöhnliche Gefahren- und Schadenslagen
  Verantwortlich für Gewährleistung: Bund

Entsprechend dieser neuen Strategie im Bevölkerungsschutz stellen sich die Einheitswerte aller Einzelkomponenten allein oder im Zusammenwirken dar und systematisiert sich zugleich die Grundstruktur ärztlichen Wirkens in der Individual- und Katastrophenmedizin.



## 4.2.4 Abläufe und Strukturen in der alltäglichen Gefahrenabwehr – Versorgungsstufe I

Flächendeckender, normierter Schutz durch Rettungsdienste, Feuerwehr u. a. gegen alltägliche Gefahren; verantwortlich für Gewährleistung: Landkreise, kreisfreie Städte.

### 4.2.4.1 Strukturen der alltäglichen Gefahrenabwehr

Erste-Hilfe- und Selbsthilfefähigkeit der Bevölkerung, Ersthelfer in Betrieben [5]
Ziel aller Bestrebungen und Maßnahmen muss es sein, dass möglichst weite Teile der Bevölkerung anwendungsorientierte Kenntnisse und vor allem Fähigkeiten in Erster Hilfe haben. Defizite sind bekannt. Es gilt, künftig noch effizienter entsprechende Kenntnisse über das bisherige Maß (Fahrschule, Ersthelfer in Betrieben) hinaus zu vermitteln. Dabei sollten auch die Kompetenz zur Selbsthilfefähigkeit und das Verständnis für das Handeln in größeren Schadenslagen mit dem Ziel des Eigenschutzes und der regelrechten Hilfe (zunächst gegenüber den eigenen Angehörigen und für Andere) gefördert werden.

Als **Ersthelfer** wird zunächst jeder bezeichnet, der zufällig bei einem Schadensfall anwesend ist und Hilfe leistet, insbesondere Laien. Dieser Begriff wird jedoch zugleich für alle Mitarbeiter verwendet, die im Rahmen betrieblicher Vorsorge und Versorgung in Erster Hilfe ausgebildeten wurden.

#### Hausarzt- und Hausbesuchsystem

Hausärzte stellen unter individualmedizinischen Bedingungen die medizinische Grundversorgung für die Bevölkerung sicher. Das Hausarztsystem sollte zugleich als Indikator für möglicherweise aufwachsende Schadenslagen (z. B. im CBRN-Bereich) dienen können.

#### Ärztliche Notfallpraxen

Patienten mit zunächst nicht lebensbedrohlichen Verletzungen oder Erkrankungen, jedoch mit dringender Indikation zur Versorgung können sich an ärztliche Notfallpraxen und Medizinische Versorgungszentren (MVZ) wenden. Diese Einrichtungen können Teil des Hausarztsystems sein oder dieses ergänzen.

#### Ärztlicher Notdienst

Während der sprechstundenfreien Zeit stellen die Kassenärztlichen Vereinigungen der Bundesländer die vertragsärztliche Versorgung von Verletzten

und Erkrankten mit zugelassenen oder in medizinischen Versorgungszentren angestellten Ärzten und Psychotherapeuten im Ärztlichen Notdienst sicher (gemäß § 75 Abs.1 SGB V)[5]. Der Ärztliche Notdienst umfasst den ambulanten Hausbesuchsdienst und/oder die Versorgung in speziell eingerichteten Notfalldienstzentren und Notfallpraxen. Darüber hinaus bieten die Kassenärztlichen Vereinigungen in Großstädten und Ballungszentren zusätzlich einen zentral organisierten Ärztlichen Bereitschaftsdienst (ÄBD) an, der für die Bevölkerung rund um die Uhr zur Verfügung steht.



#### First Responder

Englisch wörtlich: „zuerst Antwortender"; „Helfer vor Ort". First Responder sind mindestens in Erster Hilfe und Notfallmaßnahmen ausgebildete Personen, die bei Notfällen in der Nachbarschaft die Zeit bis zum Eintreffen eines Rettungsmittels mit qualifizierten medizinischen Basismaßnahmen überbrücken sollen. Innerhalb dieses Systems stehen häufig nichtärztliche Mitarbeiter von Rettungsdiensten vereinbarungsgemäß in der näheren Umgebung ihres Wohnortes als Ansprechpartner von Leitstellen für schnellstmögliche qualifizierte Erste-Hilfe-Maßnahmen zur Verfügung. Das First-Responder-System stellt somit eine Ergänzung der Rettungskette dar.

#### Rettungsdienstsysteme

Als staatliche Aufgabe ist Rettungsdienst von den Landkreisen und kreisfreien Städten im sogenannten übertragenen Wirkungskreis zu erfüllen. Rettungsdienstbereiche als kleinste organisatorische Einheiten der notfallmedizinischen Versorgung werden von einem Träger (Kommunalbehörde[n] oder Zweckverband) geführt.

Innerhalb eines Rettungsdienstbereiches sind Rettungswachen so verteilt, dass die dort stationierten Rettungsmittel im Primäreinsatz innerhalb der jeweiligen im Rettungsdienstgesetz des Bundeslandes festgelegten Hilfsfrist in 95 % der Fälle den Notfallort erreichen können. Damit stellt die **Hilfsfrist** eines der wichtigsten strategischen Kriterien der rettungsdienstlichen Planung (mit individualmedizinischem Charakter) dar. In einem bundesweit unterschiedlich festgelegten Intervall von 10–15 Minuten hat das zuerst entsandte Rettungsmittel nach der Alarmierung den Notfallort zu erreichen ( ➡ Checkliste C).

### 4.2.4.2 Abläufe in der alltäglichen Gefahrenabwehr

Sofern nicht ohnehin aufgrund der Notrufmeldung primär parallel alarmiert, wird der Notarzt (z. B. im sogenannten Rendezvous-System) nach Notwendig-

[5] Fünftes Buch Sozialgesetzbuch – Gesetzliche Krankenversicherung – (Artikel 1 des Gesetzes vom 20. Dezember 1988, BGBl. I, S. 2477), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 30. Juli 2009 (BGBl. I, S. 2495).

keitseinschätzung der ersteintreffenden Rettungsmittelbesatzung nachalarmiert und gelangt mit dem Notarzteinsatzfahrzeug oder dem Rettungshubschrauber an den Notfallort. In bundesweit wenigen Rettungsdienstbereichen wird der Rettungswagen obligat mit einem Notarzt besetzt (v. a. in Städten) und wird damit als Notarztwagen bezeichnet (Kompaktsystem).



Rettungsleitstellen koordinieren die Einsätze des Rettungsdienstes zunehmend im System sogenannter Integrierter Leitstellen und sind damit für die Einsatzführung von Rettungsdienst, Feuerwehr sowie ggf. weiteren Kräften der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr verantwortlich.

## 4.2.5 Abläufe und Strukturen bei der Bewältigung eines Massenanfalls von Verletzten (MANV/Ü-MANV) – Versorgungsstufe II

Flächendeckender, standardisierter Grundschutz gegen nicht alltägliche, aber in der Regel mit den vorhanden Kräften beherrschbare, Schadenslagen (MANV/MANI); verantwortlich für Gewährleistung: Landkreise, kreisfreie Städte.

### 4.2.5.1 Charakteristik des MANV

Beim MANV wird der reguläre Rettungsdienst einer Region (Versorgungsstufe I) ohne zusätzliche Unterstützung durch überörtliche Kräfte und eigene Spezialkräfte (z. B. Schnell-Einsatz-Gruppen [SEG], Kräfte aus Nachbarlandkreisen/-ländern, andere Spezialstrukturen) möglicherweise sehr schnell an die Grenzen seiner Leistungsfähigkeit stoßen und muss umgehend durch zusätzliche Kräfte ergänzt werden.

Die Landkreise und kreisfreien Städte treffen entsprechende Vorsorge, um innerhalb der Versorgungsstufe II tragfähige Einsatz- und Führungsstrukturen für relevante Schadensfälle innerhalb kürzester Zeit (in der Regel etwa 30 Minuten) verfügbar zu halten. Dabei finden Erkenntnisse aus Schadensfällen der vergangenen Jahre Berücksichtigung, wonach Notfallgeschehen keine rein individualmedizinischen Ereignisse darstellen müssen, stattdessen fließend über den MANV und Ü-MANV (Überörtlicher Massenanfall von Verletzten und/oder Erkrankten) zu katastrophenmedizinisch relevanten Ereignissen aufwachsen können.

In der Planung von Kräften und Mitteln für den MANV sollten durch die Kommunalbehörden besonders Aspekte einer modularen Strukturierbarkeit der Teileinheiten gemäß Schadenslage, eine universelle Funktionsfähigkeit aller (fachlichen und taktischen) Schnittstellen sowie die tatsächliche Verfügbarkeit aller Einheiten innerhalb definierter Einsatz-

zeiten (möglichst ohne sogenannte Mehrfach-Einplanung des Personals) berücksichtigt werden!

Bereits bei einem Massenanfall von Verletzten/Erkrankten kann das Verhältnis zwischen Verletzten-/Erkranktenzahl einerseits und verfügbarer Helferzahl andererseits Katastrophenmedizin, d. h. ein prioritäres Handeln nach Sichtungskategorien erfordern (s. Kap. 4.3).



### 4.2.5.2 Führungsstruktur – Rettungsdiensteinsatzleitung

Um eine effektive Hilfeleistung zu ermöglichen, bedarf es gut vorbereiteter Führungsteams, die sich inzwischen bundesweit als Rettungsdienst- oder Sanitätseinsatzleitung etabliert haben. Diese aus Leitendem Notarzt (LNA) und Organisatorischem Leiter Rettungsdienst (OrgL) bestehenden Einsatzleitungen (in manchen Bundesländern durch weitere Funktionsstellen ergänzt) führen die medizinische Hilfeleistung als Unterabschnitt einer örtlichen Technischen Einsatzleitung (TEL) und/oder Mitglied einer Verbandsführungsstruktur (z. B. eines Behandlungsplatzes 50).

In der Praxis obliegt zunächst dem ersteintreffenden Notarzt-/Rettungsassistententeam (bis zum Eintreffen der Diensthabenden – dann von diesen fortgeführt) das Handeln als Rettungsdiensteinsatzleitung. Das heißt, nach Realisierung eines Gesamtüberblickes sind u. a. folgende Aufgaben optimal zu lösen (➡ Checkliste C):

- bei der zuständigen Rettungs-/Integrierten Leitstelle (nach Notwendigkeit) weitere benötigte Kräfte und Mittel abfordern
- koordiniertes Festlegen von Transportzielen (meist Kliniken) für die jeweilig nach Sichtung klassifizierten Verletzten/Erkrankten
- Einrichten von Verletztenablage(n) unter Beachtung der taktischen Lageentwicklung, Zuordnung vorhandener Kräfte
- mit weiteren eintreffenden Kräften die Sichtung und
- die adäquate notfallmedizinische Erstversorgung organisieren
- ggf. den Aufbau und die Führung eines Behandlungsplatzes übernehmen
- ein effektives Transportmanagement realisieren
- den reibungslosen Einsatz weiterer eintreffender Kräfte koordinieren
- eine permanente Abstimmung mit der örtlichen Einsatzführung (TEL) sichern, dabei
  - auf die Sicherheit aller eingesetzten Helfer achten
  - der Entwicklung der Schadenslage entsprechende Entscheidungen zur taktischen Einsatzführung der Rettungskräfte treffen
  - nach Erreichen eines angemessenen Kräfte/Mittel-Betroffenen-Verhältnisses die Zuführung weiterer Kräfte/Mittel stoppen
  - nach Ende der Schadensbekämpfung die kontinuierliche Rückführung aller Kräfte/Mittel veranlassen

In Berücksichtigung aller relevanten Faktoren treffen LNA und OrgL gemeinsam die Entscheidung zum rettungstaktisch angemessenen Verfahren bezüglich des Abtransports der Verletzten/Erkrankten (s. Kap. 4.4).

> Alle mit Aufgaben als Leitender Notarzt (LNA) und Organisatorischer Leiter Rettungsdienst (OrgL) beauftragten Ärzte und Rettungsassistenten/-sanitäter verfügen über eine spezielle Zusatzausbildung, die bundeseinheitlichen Grundsätzen folgen sollte.[6]



#### 4.2.5.3 Arten und Verfügbarkeit von Hilfeleistungsstrukturen – das Zusammenwirken der Fachdienste beim MANV

Je nach Schadenslage und -größe werden neben den Kräften der alltäglichen Gefahrenabwehr eine Anzahl weiterer Kräfte (wie Schnell-Einsatz-Gruppen [SEG], Einheiten der Feuerwehr und von Organisationen/Verbänden, Technisches Hilfswerk [THW], Bundeswehr, Spezialkräfte von Betrieben, der Bahn u. a.) in der Schadensbekämpfung zusammenwirken und damit direkt oder indirekt an der Hilfeleistung beteiligt sein. Diese Kräfte ergänzen jene der alltäglichen Gefahrenabwehr, sowohl nominal als auch mit ihrem speziellen Einsatzwert. Ihre Anforderung erfolgt durch die Leitstellen bzw. Führungseinrichtungen der Landkreise/der kreisfreien Städte, entweder im direkten Abruf oder unter Beachtung besonderer Regelungen an zentraler Stelle (z. B. bei Bundeseinrichtungen wie THW, Bundespolizei, Bundeswehr). OrgL und LNA können jene „Spezialkräfte" gemäß ihrer Lageeinschätzung zusätzlich anfordern.

Krankenhäuser haben mit Hilfe spezieller Notfallpläne reibungslose Abläufe bei der Aufnahme, Sichtung und weiteren Behandlung einer großen Anzahl Verletzter/Erkrankter vorzubereiten [16]. Hier ist als Detailaspekt zu bedenken, dass ein geeignetes Verfahren im Umgang mit kontaminierten Patienten vorzusehen ist.

### 4.2.6 Abläufe und Strukturen bei der Bewältigung von Großschadens- und Katastrophenlagen – Versorgungsstufe III

Dauerhaft erhöhter lokaler oder regionaler Spezialschutz für Einrichtungen, Lokalitäten und Regionen mit deutlich erhöhtem Risiko und der Notwendigkeit zur deutlich erhöhten oder speziellen Ressourcenvorhaltung; verantwortlich für Gewährleistung: Bundesländer.

---

6 Inhaltliche Rahmenempfehlungen für die Aus- und Fortbildung von LNA und OrgL siehe beiliegende CD-ROM.

### 4.2.6.1 Charakteristik von Großschadensfällen und Katastrophen

In Kapitel 4.2.1 wurden bereits MANV, Großschadens- und Katastrophenlagen definiert. In der Versorgungsstufe III sind die Abläufe unter dem besonderen Blickwinkel des Katastrophenmanagements zu betrachten.



Das Charakteristikum aller Großschadensfälle und Katastrophen besteht in dem **Missverhältnis** zwischen unzureichend verfügbaren personellen Kapazitäten und materiellen Ressourcen einerseits und den Bedürfnissen an Behandlung und Betreuung der Verletzten/Erkrankten und Betroffenen andererseits.

Daher ist es erforderlich, die Hilfeleistung gemäß den Prioritäten von Sichtungsergebnissen (**Sichtung/Sorting/Triage,** s. Kap. 4.3) durchzuführen.

Ziel für die Hilfeleistenden ist in einer Katastrophe immer, einerseits möglichst vielen Angehörigen der sozialen Gemeinschaft das Überleben zu ermöglichen, andererseits für die Überlebenden individualmedizinische Versorgungsmöglichkeiten – wenn schon nicht aufrecht zu erhalten, so doch möglichst zügig wieder herzustellen.

Häufig kann ein Schadensereignis z. B. wegen unzureichender Informationen nicht primär als Katastrophe klassifiziert werden oder es liegt eine Dynamik zugrunde, die einen zunächst räumlich, organisatorisch, funktionell überschaubaren Massenanfall von Verletzten zu einem Großschadensereignis oder eventuell sogar zur Katastrophe werden lässt.

Zur Versorgung von mehr als 50 Verletzten (unter Beachtung lokaler Verhältniss ggf. auch unterhalb dieser Schwelle) empfiehlt sich der Aufbau eines **Behandlungsplatzes 50** (s. Kap. 4.5.1). Regional andere Konzepte können ihre Begründung in besonderen Versorgungsstrukturen finden.

### 4.2.6.2 Führungsstruktur und Organisationsverantwortung

Die Rettungsdiensteinsatzleitung (oder Sanitätseinsatzleitung, s. Kap. 4.2.5.2) integriert sich in die Führungsarchitektur der örtlichen Einsatzleitungen (ÖEL, TEL, zumeist der Feuerwehr zugeordnet) und kooperiert mit anderen Fachgebieten. Sie führt, leitet und koordiniert den rettungsdienstlichen und medizinischen Einsatz, der sich durch das Zusammenwirken von vielen Rettungsmitteln, SEG und sonstigen Kräften und Mitteln des Katastrophenschutzes auszeichnet, innerhalb der Strukturen der örtlichen Einsatzleitung.

Empfehlenswert ist die Entsendung eines „Fachberaters Sanität", der die fachlich-konsultative Verbindung zwischen Rettungsdiensteinsatzleitung und nächst höherer Führungseinrichtung permanent gewährleistet.

Die Rettungsdiensteinsatzleitung integriert sich ggf. in die Verbandsführungsstruktur eines Behandlungsplatzes 50 (s. Kap. 4.5.1) und/oder koordiniert dessen Tätigkeit als zusätzliche Unterabschnittsleitung mit der Gesamteinsatzführung im Schadensgebiet. Analoge Schnittstellen sind ggf. zu bzw. mit der Führung einer Medizinischen Task Force (MTF) zu realisieren.

Für die Vorhaltung von Kräften und Mitteln zur Bekämpfung einer (durch den jeweiligen Hauptverwaltungsbeamten [HVB] erklärten) Katastrophe in der Versorgungsstufe III zeichnen die **Bundesländer** verantwortlich. Sie haben entsprechende Kräfte und Mittel in Ergänzung zum Regelrettungsdienst und über die MANV-Planung der Landkreise und kreisfreien Städte hinaus vorzuhalten. Dabei empfiehlt es sich, landeseinheitliche modular gegliederte Systeme, in welchen ebenso die Kräfte, Mittel und Führungsstrukturen der Versorgungsstufen I, II und IV berücksichtigt sind, zu schaffen.

### 4.2.6.3 Arten und Verfügbarkeit von Hilfeleistungsstrukturen – das Zusammenwirken der Fachdienste im Großschadens-/Katastrophenfall

Schadensereignisse, die zur Bewältigung Kräfte und Mittel der Versorgungsstufe III benötigen, lassen sich als Großschadens- und Katastrophenfälle klassifizieren. Demgemäß gelangen neben den Kräften der Versorgungsstufen I (tägliche Gefahrenabwehr) und II (örtliche und überörtliche Reservekräfte, SEG) nunmehr die Katastrophenschutzeinheiten der Bundesländer zum Einsatz. Entsprechend dem förderalen Aufbau der Bundesrepublik unterscheiden sich diese Katastrophenschutz-„Landesstrukturen“ teilweise erheblich, sowohl im Aufbau (Einheitswert), in der taktischen Gliederung als auch den Führungskomponenten. Dennoch werden bundesweit grundsätzlich folgende Leistungen unterschieden:

- Sanität/Sanitätstransport
- Betreuung
- Verpflegung
- Versorgung/Logistik

Innerhalb förderaler und historisch gewachsener Strukturen orientieren sich die Katastrophenschutzeinheiten der Länder fachlich und taktisch an den Regelungen der Dienstvorschrift 100 des Katastrophenschutzes.

In sanitätsdienstliche Einheiten sollen bundesweit ärztliche Kräfte integriert sein, um eine fortgeführte medizinische Hilfeleistung am Schadensort, an Verletztenablagen und Behandlungsplätzen zu gewährleisten.

## 4.2.7 Abläufe und Strukturen bei der Bewältigung von außergewöhnlichen Gefahren- und Schadenslagen – Versorgungsstufe IV

Ausgewiesener Sonderschutz durch exklusive spezielle operative Vorhaltung (Task Forces) und Infrastruktur (Kompetenzzentren) für von Bund und Ländern gemeinsam festgelegte außergewöhnliche Gefahren- und Schadenslagen; verantwortlich für Gewährleistung: Bund.



### 4.2.7.1 Charakteristik Versorgungsstufe IV

Mit den in der Versorgungsstufe IV vorgehaltenen Kräften und Mitteln wird der Bund seiner für den Verteidigungsfall (Zivilschutz) vorhandenen Zuständigkeit der Schadensbekämpfung und Hilfeleistung gerecht. Dieser Sonderschutz wird mit Hilfe von Spezialkräften (z. B. Analytische/Medizinische Task Forces) sowie zusätzlichen Investitionen in Mittel des Katastrophenschutzes der Länder verwirklicht.

In Hinblick auf die Bewältigung möglicher Terroranschläge (als eines Gebietes mit Aspekten des Zivil- und Katastrophenschutzes) werden geeignete Maßnahmen der **Reservenplanung** getroffen. Dazu gehört auch die Bevorratung von Impfstoffen, Antidota, Antibiotika, Sanitätsmaterialien, Schutzanzügen usw.; die erforderlichen Verfahren zur Versorgung der Bevölkerung sind im Hinblick auf neue Bedrohungslagen anzupassen.

Mit dem neuen Zivilschutz- und Katastrophenhilfegesetz (ZSKG) wurden erste wichtige und zielführende Schritte unternommen, die Zuständigkeiten von Bund- und Ländern in Großschadens- und Katastrophenfällen zu aktualisieren und entsprechend der Bedrohungslage anzupassen.

### 4.2.7.2 Kräfte und Mittelvorhaltung

Die Kräfte und Mittel der Versorgungsstufe IV setzen sich zusammen aus:

- den Analytischen Task Forces (ATF),
- den Medizinischen Task Forces (MTF) und
- den Fahrzeugen/Mitteln des Bundes in Ergänzung der Katastrophenschutzausstattung der Länder.

MTF gewährleisten aufgrund ihrer Struktur den eigenständigen Betrieb eines Behandlungsplatzes 50. Sie sind darüber hinaus in der Lage, örtlich, überörtlich, bundesweit und international zum Einsatz zu gelangen.[7]

7 Weitere Informationen: vorläufiges Projekt- und Einsatzhandbuch MTF (BKK 2009a), Ausstattungskonzept MTF (BKK 2009b), Ausstattungskonzept ATF (BKK 2008).

# 4.3 Sichtung/Sorting/Triage

## 4.3.1 Sichtung – Definition und Abläufe

Unter Sichtung (➡ Checkliste C) versteht man die Auswahl und Einteilung der Betroffenen im Hinblick auf eine angemessene Behandlung entsprechend dem Schweregrad der Krankheit oder Verletzung sowie in Übereinstimmung mit den verfügbaren medizinischen Behandlungs- und Transportmöglichkeiten.

Im Ergebnis der Sichtung erfolgt eine Zuordnung zu Sichtungskategorien (s. Tab. 4-1), nach deren Prioritäten die Behandlung vorgenommen wird. Die Entscheidung der Zuordnung wird auf sogenannten Verletztenanhängekarten schriftlich (und teils farbig) dokumentiert.

Sichtungsergebnisse sollten als temporär (dem augenblicklichen Helfer-Verletzten/Erkrankten-Verhältnis entsprechend) und damit dynamisch verstanden sein. Sie müssen nach Eintreffen weiterer qualifizierter Helfer ggf. erneut bestimmt werden (insbesondere hinsichtlich der Sichtungskategorie IV).

**Tab. 4-1** Sichtungskategorien und ihre Behandlungskonsequenzen. (Nach Sefrin et al. 2003, S. A 2057.)

| Sichtungs-kategorie | Beschreibung | Konsequenz |
|---|---|---|
| I (T1) | Akute vitale Bedrohung | Sofortbehandlung |
| II (T2) | Schwer verletzt/erkrankt | Aufgeschobene Behandlungs-dringlichkeit |
| III (T3) | Leicht verletzt/erkrankt | Spätere (ambulante) Behandlung |
| IV (T4) | Ohne Überlebenschance | Betreuende (abwartende) Behandlung |
| | Tote | Kennzeichnung |

Diese Einteilung der Sichtungskategorien ist das Ergebnis der Konsensuskonferenz vom 15. März 2002, veranstaltet von der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern in Bad Neuenahr-Ahrweiler.

Das ärztliche oberste Ziel im Katastrophenfall, dem die Sichtung dient, ist es, das Überleben und die Gesundheit einer möglichst großen Zahl von Verletzten/Erkrankten zu sichern und zu erhalten. Entsprechend dieser Zielsetzung ist auch die Reihenfolge der Behandlung festzulegen. Allein die medizinische Dringlichkeit im Interesse des Überlebens möglichst vieler Verletzter/Erkrankter ist dafür maßgeblich.

Sichtungen sind zunächst am Schadensort (Kriterium: Rettungspriorität), ggf. nochmals an der Verletztenablage (Kriterium: Behandlungspriorität), wenn aufgebaut am Behandlungsplatz (BHP) 25 oder 50 (Kriterien: Behandlungs- und Transportpriorität) sowie schließlich in der Zielklinik (Kriterium: Behandlungspriorität) durchzuführen (s. Tab. 4-2).



**Tab. 4-2** Sichtungsziel und Handlungskonsequenzen nach Sichtungsort.

| Sichtungsort | Sichtungsziel | Handlungskonsequenzen |
|---|---|---|
| Schadensort | Rettungspriorität unter Beachtung zeitlich möglicher Zugänglichkeit | Schnellstmögliches prioritäres Retten aus dem Gefahrenbereich, hohe Dynamik der Sichtungsentscheidung |
| Verletzten-ablage | Behandlungspriorität (Zwischenstufe zum ggf. noch nicht aufgebauten Behandlungsplatz) | Schnellstmögliche prioritäre Behandlung, Transport zum BHP (Phase II) oder zur Zielklinik (Phase I)[a] |
| Behandlungs-platz (BHP) | Behandlungspriorität nach notfallmedizinischen Kriterien<br><br>Transportpriorität | Zuweisung zu den Behandlungsstellen auf dem BHP, ggf. Abwarten<br><br>Zuweisung zu Transportmitteln |
| Krankenhaus | Behandlungspriorität-Klinik: Manchester-Triage-System[b] Emergency Severity Index[c] | Integration der Verletzten/Erkrankten in die klinischen Patientenströme gemäß Notfallplan, Indikation und Kapazität |

a Zur Einsatztaktik (Phase I und II) siehe Kapitel 4.4.

b Manchester-Triage-System (in den 1990er-Jahren in Großbritannien entwickelt):
- standardisiertes Verfahren zur Ersteinschätzung in der Notaufnahme der Krankenhäuser erste Eingruppierung eintreffender Patienten
- möglichst schnelle, aber dennoch sichere und nachvollziehbare Festlegung von Behandlungsprioritäten
- Sichtungskategorie IV nicht vorgesehen

c Emergency Severity Index (Ende der 1990er-Jahre an der Harvard Medical School, Boston, USA, entwickelt):
- 5-stufiger Triage-Algorithmus, wissenschaftlich validiertes System
- Identifikation von Patienten, die unmittelbar von einem Notfallmediziner gesehen und behandelt werden müssen
- Identifikation von Patienten, die schadlos verzögert versorgt werden können

In einigen Großstädten mit Kliniken der Maximalversorgung wird anstelle der Einrichtung eines Behandlungsplatzes das Konzept des sogenannten Erstversorgungskrankenhauses favorisiert.

Als Sichtungsschemata und -methoden kommen inzwischen zur Anwendung:

| | |
|---|---|
| STaRT | Simple Triage and Rapid Treatment; einfache Triage und schnelle Versorgung |
| JumpSTaRT | STaRT für Kinder |
| mSTaRT | modifiziertes STaRT; in der bisher verfügbaren wissenschaftlichen Literatur ausschließlich für die Anwendung bei Traumapatienten beschrieben |
| BASIC-Schema | Kriterien: Blutung, Atemwege, Schock, Immobilisation entsprechend der vorhergehenden Klassifikation |
| Reverse Triage | umgekehrte Sichtung; Un- und Leichtverletzte werden zuerst abtransportiert bzw. durch die Dekontaminations-/Behandlungsplätze geschleust |
| ATLS | Advanced Trauma Life Support (➡ Checkliste F); standardisiertes, prioritätenorientiertes Ausbildungskonzept zum Schockraummanagement von Traumapatienten; als alternatives Sichtungssystem einsetzbar[8] |
| ITLS | International Trauma Life Support; präklinische Variante des ATLS |

## 4.3.2 Vorsichtung

Bei der Vorsichtung (Sweeping Triage oder STaRT) werden lediglich die Symptome der Verletzten beurteilt. Sie wird – insbesondere bei Verletzten – von speziell qualifiziertem Rettungsdienstpersonal nach schnell und einfach feststellbaren Kriterien vorgenommen (s. Abb. 4-3).

Als erstes Kriterium wird die **Gehfähigkeit** beurteilt: Wer noch gehfähig ist, bedarf nur minimaler Behandlung, wird also der Gruppe III zugeteilt.
Weiterhin wird die **Atmung** beurteilt: Bei einem Atemstillstand wird der Verletzte/Erkrankte in die Sichtungsgruppe IV eingeordnet. Ist die Atmung vorhanden, aber erheblich gestört, müssen sofort lebensrettende Maßnahmen in der Sichtungsgruppe I vorgenommen werden.

Die Vorsichtung (➡ Checkliste C) hat das Ziel, die in Lebensgefahr befindlichen Verletzten rascher der ärztlichen Sichtung und Behandlung zuzuleiten, z. B. bereits vor der Patientenablage. Dementsprechend erscheint die Vorsichtung besonders während der Initialphase der Hilfeleistung bis zum Aufbau des Behandlungsplatzes und im Falle eines zu erwartenden lang anhaltenden extremen Missverhältnisses in der Helfer-Verletzten/Erkrankten-Relation sinnvoll und empfehlenswert.

8 Weitere Informationen siehe www.atls.de.

Eine Sichtungskategorie IV ist bei der Vorsichtung nicht vorgesehen!

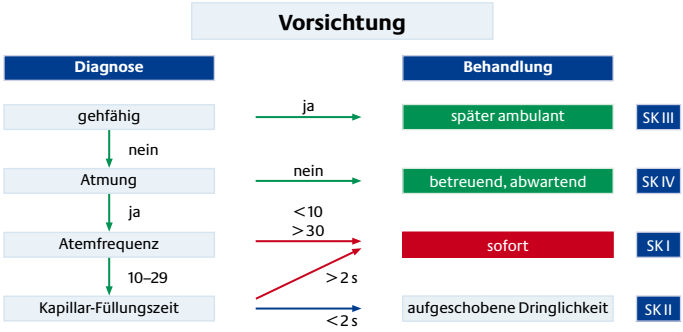



**Abb. 4-3** Ablauf der Vorsichtung. *SK* – Sichtungskategorie. (Aus BBK und DGKM 2009, S. 236.)

### „Sichtung" und „Triage"

Der Begriff „Triage" (französisch: „triage", zu „trier": auslesen, sortieren) wird den Vorgang des Sortierens von Kaffeebohnen sowie für das Einteilen von Verletzten nach der Schwere ihrer Verletzungen verwendet (zum Begriff „Triage" s. auch [3]). Das Wort „Sichtung" macht besser deutlich, dass der Patient gesehen wird, und zwar vom Arzt, der die Priorität und Dringlichkeit der Behandlung festlegt. Daher ist man sich in Deutschland im offiziellen Sprachgebrauch einig, von „Sichtung" statt „Triage" zu sprechen.

Die Abkürzung „T4" ist v. a. in Deutschland durch die sogenannte „Aktion T4", die systematische Ermordung von kranken und behinderten Menschen während der Zeit des Nationalsozialismus, historisch belastet. Die Organisation zur sogenannte „Vernichtung lebensunwerten Lebens" wurde auf Erlass Hitlers vom 01.09.1939 in der Tiergartenstraße 4 in Berlin eingerichtet und bestand dort bis 1941. Die sogenannte „Aktion T4" wurde damals nach einer Predigt des Bischofs von Münster, Clemens August (Kardinal) von Galen, offiziell beendet, jedoch insgeheim fortgesetzt.

Immer wieder wird die Bezeichnung „Hoffnungslose" für die Verletzten der Sichtungsgruppe IV verwendet. Die Bezeichnung ist jedoch falsch, da Hoffnung nicht von außen auf das Individuum einwirkt, sondern eine innere Seelenhaltung des Verletzten oder Erkrankten ist. Die Hoffnung des Schwerstverletzten kann auch noch positiv sein, selbst wenn die Prognose, objektiv betrachtet, äußerst ungünstig ist. Schließlich verstößt die Bezeichnung auch gegen das oberste Gebot des Ehrenkodex der Rot-Kreuz-Organisationen und der weiteren Hilfsorganisationen, die Menschenwürde zu respektieren und nicht von Hoffnungslosen zu sprechen.

## 4.3.3 Aufklärung und Einverständnis mit der Behandlung

Vor der Durchführung von ärztlichen Maßnahmen ist eine eingehende Information des einwilligungsfähigen Patienten unabdingbar; das gilt grundsätzlich auch unter Katastrophenbedingungen. Andernfalls erfüllt der Arzt den Tatbestand der Körperverletzung. Zumindest auf ein noch so kurzes Aufklärungsgespräch (mit Kurzdokumentation) darf nicht verzichtet werden, wohl aber unter diesen Bedingungen auf die ausführliche Schriftform. Schwerverletzte der Sichtungsgruppe IV sind häufig nicht ansprechbar bzw. nicht geschäftsfähig. Hier obliegt es dem Arzt, in verantwortlicher Stellvertreterfunktion der „Schutzbefohlenen" für die Maßnahmen die volle Verantwortung zu tragen. Der humanitäre Auftrag gebietet es, dass sobald wie möglich mit einem Angehörigen gesprochen wird, um die medizinischen Erfordernisse auch nachträglich zu erklären und die gewünschten Informationen zu erteilen.

Dieser unter dem englischen Slogan „informed consent" für die Ärzteschaft seit 1964 bindende Nürnberger Verhaltenskodex und die fortgeschriebene Deklaration von Helsinki aus dem Jahre 1984 sind eine Folge von und Reaktion auf erschreckende Vorgänge im menschlichen Umgang während des Zweiten Weltkrieges.

## 4.3.4 Wahrung des Patientengeheimnisses und Datenschutz

Der ärztliche Eid des Hippokrates (460–377 v. Chr.) ist die älteste ethische Standesordnung eines Berufsstandes überhaupt. **Eine** wesentliche Forderung ist die Wahrung des Patientengeheimnisses.

**Eid des Hippokrates**

„Was ich etwa sehe oder höre im Lauf der Behandlung oder auch außerhalb der Behandlung über das Leben von Menschen, was man auf keinen Fall verbreiten darf, will ich für mich behalten, in der Überzeugung, dass es schändlich ist, über solche Dinge zu sprechen." (Lichtenthaeler 1984).

In diesem Zusammenhang muss man über Sichtungskarten/Verletztenanhänger nachdenken. Auf ihr werden die Ergebnisse der Sichtung und die Sichtungsgruppe sowie die Personalien vermerkt (s. Abb. 4-4, weitere Beispiele s. Kap. 4.8.5). Die Karte wird am Patienten befestigt und dient als Information für das Patientenleitsystem, d. h. die weiteren Stationen der Behandlung und des Transportes bis in das Zielkrankenhaus.

Die offen lesbaren Daten stellen im Grunde einen Verstoß gegen die Regeln des Datenschutzes dar, der unter den erschwerten Bedingungen einer Katastrophe geduldet wird. Daher ist es von erheblicher Wichtigkeit, diese Informationen vor Missbrauch zu schützen.
Aktuell gibt es Studien zur elektronischen Registrierung von Sichtungsdaten beim Patienten, wobei allerdings eine geeignete Energieversorgung im Katastrophengebiet gegeben sein muss.



## 4.3.5 Sichtung unter CBRN-Bedingungen [12–14, 18, 19]

Unter CBRN-Bedingungen ist eine Sichtung der Verletzten/Erkrankten zunächst nur eingeschränkt möglich. Die angelegte Schutzbekleidung und erschwerte Möglichkeiten der Basisdiagnostik behindern die Einschätzung des Patientenzustandes.

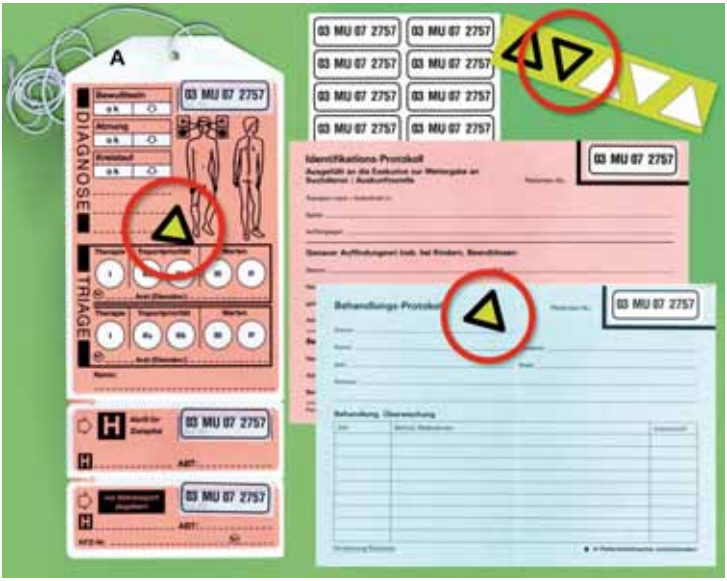



**Abb. 4-4** Patientenleitsystem (PLS) mit reflektierendem Aufkleber, der auf Distanz Hinweis geben soll auf Kontamination (Nach B. Hersche, A-Sonntagberg).

Abhängig vom vorliegenden Gefahrenstoff sollte am Schadensort, vor Sichtung und Behandlung (an der Verletztenablage, spätestens jedoch am Eingang des Behandlungsplatzes und/oder eines Krankenhauses) eine **Dekontamination** aller Verletzten/Erkrankten erfolgen. Die ausgebrachten Gefahrenstoffe sollte

schnellstmöglich analysiert werden, damit der Dekontaminationsprozess zügig und effektiv durchgeführt werden kann. Gegebenenfalls sind vorab als dringende Hilfsmaßnahmen sogenannte Spotdekontaminationen[9] anzuwenden.

Im Notfallplan der Kliniken sind für die Aufnahme von Verletzten/Erkrankten beim MANV/MANI oder im Katastrophenfall unter CBRN-Bedingungen (im Hinblick auf Selbsteinweiser oder eingeschränkte Dekontaminationskapazität) entsprechende Regelungen zu treffen, die eine effektive Dekontamination am Krankenhauseingang bzw. vor dem Sichtungsplatz des Krankenhauses ermöglichen und damit eine Kontaminationsverschleppung in die Klinik ausschließen. Dazu sind geeignete Kräfte und Mittel aus den eigenen Reihen oder mit externer Unterstützung zu planen [16].

## 4.3.6 Sichtung bei Explosions- und Schussverletzungen

Bei einem Massenanfall von Verletzten mit Explosions- und Schussverletzungen sind, abweichend von anderen Szenarien, v. a. polizeiliche Sicherheitsmaßnahmen und kriminaltechnische Spurensicherung vorrangig. Sie können den Ablauf der dringlichen rettungs- und notfallmedizinischen Maßnahmen zu Ungunsten der Betroffenen beeinträchtigen und verzögern.

Da es sich meist um perforierende Verletzungen handelt und auch eine erhöhte Gefahrenlage besteht [19], sollte die Vor-Ort-Zeit der Erstversorgung situationsadaptiert nicht länger als 10 Minuten betragen. Also ist die Taktik „load and treat" gegenüber „stay and treat" zu bevorzugen. In Israel wird als weitere Formulierung, die Zweitanschläge berücksichtigt, das Idiom „safe – save and go" verwendet.

**Bitte beachten**

**Möglichkeit eines Folgeanschlags!**

Die Verletzungsmuster (➡ Checkliste F) unterscheiden sich grundlegend von denen nach konventionellen Traumen [10]. Bei Bombenexplosionen werden typische Verletzungen beobachtet, die wie folgt klassifiziert werden:

- Primäre Explosionsverletzungen durch die Druck-Schockwelle
- Sekundäre Explosionsverletzungen durch Fragmente und Splitter

9 Vorgezogene punktuelle Dekontamination von Körperstellen oder -teilen, um eine Inkorporation während der Notfallversorgung zu verhindern (s. Rahmenkonzept zur Dekontamination verletzter Personen der Bund-Länder-Arbeitsgruppe, Zentrum Katastrophenmedizin im BBK 2006).

- Tertiäre Explosionsverletzungen durch den Anprall der Opfer an Gegenstände oder durch den Sturz auf den Boden
- Quartäre Explosionsverletzungen durch Hitze, Feuer oder Giftstoffe und auch durch Trümmer
- Ggf. zusätzliche Kontaminationen durch gezielt eingesetzte kontaminierte Personen (Selbstmordanschläge) oder Fragmente von Bombenfüllungen



## 4.3.7 Ethische Aspekte der Sichtung [1, 3]

Das Durchführen der Sichtung in einer Ausnahmesituation (MANV/MANI/Katastrophe), die aus dem Alltagsleben nicht bekannt ist, wirft eine Reihe ethischer Fragen auf. Ärzte, Schwestern, Rettungsassistenten, Rettungssanitäter und weitere Helfer im Katastrophen- sowie Zivilschutz haben auf diese Fragen mit einer adäquaten Antwort bzw. Verhaltensweise in einer außergewöhnlichen Lage zu reagieren. Darauf sind sie während ihrer Qualifizierung vorzubereiten.

Die hohen ethischen Herausforderungen lassen sich im Katastrophenfall nur in einer gesamtgesellschaftlichen Verantwortung lösen und rechtfertigen. Unsere demokratische Gesellschaft ordnet individuellen Persönlichkeitsrechten grundlegende Bedeutung zu und stellt insofern die individuelle persönliche Freiheit als Rechtsgrundsatz in den Kontext gesellschaftlicher Wirklichkeit.

Im Katastrophenfall gilt hingegen ethisch als akzeptiert, dass die Interessen des Individuums in denen der Gesellschaft, des Betroffenenpools (in Sinne eines Ex-ante-Konsens, vgl. Lübbe 2006) aufgehen. In diesem Sinne erklärt der Weltärztebund in seinem Statement zur Ethik im Katastrophenfall im Jahre 1994:

„Under disaster condition it is agreed to abandon one's commitment of treatment of a single person in favour of stabilising vital function of many patients! [...] It is unethical for a physician to persist, at all costs, at maintaining the life of a patient beyond hope, thereby wasting to no avail scarce resources needed elsewhere."

(„Unter Katastrophenbedingungen gilt als vereinbart, seine Verpflichtung zur Behandlung einer einzelnen Person zu Gunsten der Stabilisierung der vitalen Funktionen vieler Patienten aufzugeben. [...] Es ist nicht ethisch für einen Arzt, beharrlich um jeden Preis das Leben eines Patienten mit aussichtloser Prognose aufrecht zu erhalten und dabei knappe Ressourcen unnütz zu vergeuden, die anderswo dringend benötigt werden.")

## 4.4 Einsatztaktik beim Transport Verletzter/Erkrankter unter katastrophenmedizinischen Einsatzbedingungen



Mit Blick auf internationale Erfahrungen (z. B. „run and play"-Verfahren im Kontext einsatztaktischer Optimierungslösungen der Klinikzuweisungen in Israel) erscheint es für das Zeitintervall bis zur Einsatzbereitschaft des Behandlungsplatzes zweckmäßig, flexible Lösungen mit schnellstmöglichem gezielten Abtransport statt längerer örtlicher Stabilisierungsbemühungen zu praktizieren. Wie so häufig empfiehlt sich damit in der fachlichen Diskussion beider Dogmen „scoop and run" oder „stay and play" (schneller Abtransport versus stabilisierender invasiver Behandlung am oder in der Nähe des Einsatzortes) als effizientester Weg ein katastrophenmedizinisch und taktisch untersetzter **Paradigmenwechsel** im Einsatzverfahren:

- **Phase I** (Initialphase der Schadensbekämpfung bis zur Einsatzbereitschaft des lokal vorgesehenen Behandlungsplatzes): scoop and run
- **Phase II** (Einsatzbereitschaft des Behandlungsplatzes): stay and play

Die Entscheidung zum Paradigmenwechsel treffen LNA und OrgL gemeinsam. Begleitend sind zeitoptimierende Verfahren der Verteilungslogistik gegenüber den Zielkliniken anzuwenden. Erste positive Erfahrungen (z. B. Katastrophenschutzkonzept der Stadt Frankfurt am Main) sollten in diesem Zusammenhang fortentwickelt werden (s. dazu auch Kap. 4.7.2).

## 4.5 Der Behandlungsplatz

### 4.5.1 Der Behandlungsplatz 25/50

In Großschadensfällen und Katastrophen (Versorgungsstufe II bis IV) bedarf es – ab einer regional unterschiedlich festzulegenden Betroffenenzahl – einheitlicher und fest definierter Strukturen, die eine normative Behandlungskapazität gewährleisten können. Für diese Aufgabe haben sich inzwischen bundesweit Behandlungsplätze mit grundsätzlich einheitlichen Strukturen etabliert, die (gemäß ihrer Bezeichnung, z. B. BHP 25 oder BHP 50) einer bestimmten Anzahl Verletzter/Erkrankter je Stunde medizinische Hilfeleistung, Betreuung und Verpflegung sichern.

Die Struktur eines BHP 50 ermöglicht die medizinische bzw. betreuende Versorgung von 50 Verletzten/Erkrankten (in der Verteilung 20 : 10 : 20 entsprechend der Sichtungskategorien I : II : III) innerhalb einer Stunde.

Ein BHP 50 wird von etwa 130–140 Einsatzkräften (Verbandsstruktur) aufgebaut und betrieben. Der Raumbedarf liegt bei etwa 1 500–2 000 m². Etwa 40 Fahrzeuge gelangen zum Einsatz. Der Materialvorrat sollte für etwa 100 Betroffene und die Gesamteinsatzdauer des BHP 50 von 8 h (bis zu einer Ablösung/Auffrischung) berechnet sein.[10]



Katastrophenplanungen folgen einerseits allgemeingültigen bundesweiten Regelungen, andererseits jedoch ebenso lokalen Spezifika. In Verantwortung der jeweiligen unteren Katastrophenschutzbehörden und den sie beratenden Ärzten für den Katastrophenschutz müssen lokal durchgeführte, realistische (d. h. kurzfristig zu bekannten Problemzeiten anberaumte) Übungen Aussagen treffen, innerhalb welchen Zeitraumes die jeweiligen Behandlungsplätze durch welche Kräfte und Mittel zu realisieren sind. Nach allen bisherigen Erfahrungen ist auch im besten Fall nicht zu erwarten, dass die Behandlungsplätze in weniger als 1,5 h in vollem Umfang einsatzbereit sind. In diesem Zeitraum bewegen sich die lokalen Rettungsdienstkräfte (Versorgungsstufe I) bereits an ihrer Kapazitätsgrenze und es stehen darüber hinaus lediglich kleinere Einheiten, etwa SEG oder Kräfte aus den jeweiligen MANV-Planungen (Versorgungsstufe II), nach etwa 30–45 min zur Verfügung – sofern sie sich nicht bereits wegen Doppelverwendung im Einsatz befinden! Regelrechte katastrophenmedizinische Rettungs- und Behandlungsverläufe erscheinen unter diesen Bedingungen einigermaßen zweifelhaft. Gerade jedoch während dieser Phase „rinnt uns das Leben der Patienten (Golden Hour of Shock) einfach durch die Hände!" (Dr. med. U. Schneppenheim, 06.01.2010).

## 4.5.2 Militärmedizinische Behandlungsplätze

Im militärmedizinischen Bereich werden Behandlungsplätze (hier Rettungsstationen genannt) unterschiedlicher Größe eingesetzt. Die Gliederung folgt sowohl notfallmedizinischen Gesichtspunkten (Behandlungsplätze in Nähe des versorgungsgefährdeten Konfliktraumes für Notversorgungen) als auch taktischen Grundsätzen (Behandlungsplätze auf Batallions-, Regiments- und Divisionsebene mit Möglichkeiten klinischer Spezialversorgung).

Die Bundeswehr handelt nach dem Grundsatz, verletzte/erkrankte Soldaten nach einer Stabilisierung in einer dem Einsatzgebiet naheliegenden Behandlungseinrichtung zügig einem Bundeswehrkrankenhaus (mit Maximalver-

[10] Weitere Informationen zu Aufbau und Struktur eines Behandlungsplatzes siehe beiliegende CD-ROM.

sorgung) in der Heimat zuzuführen, dies notfalls auch mit Hilfe von (Intensiv-)Verlegungen auf dem Luftwege (MEDEVAC[11]).

Weitere Informationen zu den verfügbaren Kräften und Mitteln des Sanitätsdienstes der Bundeswehr sind im „Handbuch für sanitätsdienstliche Hilfeleistungen der Bundeswehr bei Naturkatastrophen, besonders schweren Unglücksfällen und im Rahmen der dringenden Nothilfe" zu finden (s. beiliegende CD-ROM, zum Aufbau einer Rettungsstation s. Anlage 17 des Handbuches).

## 4.6 Katastrophenmedizin und Kritische Infrastrukturen

Schadenslagen betreffen in unterschiedlich starkem Maße immer auch Kritische Infrastrukturen[12]. Damit ist von – zumeist eskalierenden – Sekundärwirkungen auszugehen, welche auch die dem jeweiligen Helfer vertraute Infrastruktur und damit die seinen Einsatz gewährleistenden Rahmenbedingungen stören können. Kritische Infrastrukturen bedürfen eines besonderen Schutzes und Schutzverständnisses auch in der Bevölkerung, da es sich um essenzielle Bestandteile des öffentlichen Gemeinwesens handelt.

Wenngleich katastrophenmedizinische Maßnahmen zunächst im geplanten relativ autarken Rahmen der Katastrophenschutzeinsatzkräfte zu realisieren sind, könnte ein Ausfall Kritischer Infrastrukturen (z. B. Elektroenergie, Wasser, Kommunikation, Transportorganisation etc.) dennoch in den Kliniken, bei Behörden und deren Führungseinrichtungen sowie in der Versorgung der Bevölkerung zu erheblichen und teils empfindlichen Störungen führen.

**Bitte beachten**

Es gilt, den jeweiligen Verantwortungsbereich einer Organisation auf Anfälligkeit gegenüber Störungen Kritischer Infrastrukturen zu untersuchen und geeignete Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Arbeitsfähigkeit zu treffen!

11 Medical Evacuation (Med Evac) bzw. Medizinische Evakuierung (MEDEVAC) bezeichnet den Abtransport verletzter Personen aus unsicheren Gebieten oder die Verbringung derselben in qualifizierte medizinische Versorgung. Dies kann sowohl über Land oder See oder aber mittels Lufttransport (AirMedEvac) erfolgen.

12 Organisationen oder Einrichtungen mit wichtiger Bedeutung für das staatliche Gemeinwesen, bei deren Ausfall oder Beeinträchtigung nachhaltig wirkende Versorgungsengpässe, erhebliche Störungen der öffentlichen Sicherheit oder andere dramatische Folgen eintreten würden (z. B. Energie, Transport/Verkehr, Versorgung, Behörden/Verwaltung, Informationstechnik, Gefahrenstoffe, Finanzdienstleister/Versicherungen, Medien/Wissenschaft/Kultur). Weitere Informationen siehe „Schutz Kritischer Infastrukturen" unter dem Menüpunkt „Themen" auf www.bbk.bund.de.

## 4.7 Die Krankenhäuser in der Notfall- und Katastrophenmedizin [15, 16]

### 4.7.1 Vorbereitung von Krankenhäusern auf Havarien und Großschadenslagen



Die Krankenhausplanungen der Länder definieren (länderspezifisch) Versorgungsstufen, die nicht mit den hier zuvor beschriebenen Versorgungsstufen des Bundes (gemäß neuer Strategie im Bevölkerungsschutz) identisch sind. Diese Versorgungsstufen beschreiben die Stellung eines Allgemeinkrankenhauses (Fachkliniken sind i. d. R. nicht erfasst) im Krankenhausbedarfsplan des jeweiligen Bundeslandes auf der Grundlage individualmedizinischer Aspekte. Im Einzelnen werden unterschieden:

- Krankenhäuser der **Versorgungsstufe 1** leisten einen Beitrag zur Grundversorgung der Bevölkerung. Abteilungen der Fachrichtungen Innere Medizin und Chirurgie werden zumeist alternativ, im Einzelfall auch gemeinsam vorgehalten. Belegärzte ergänzen das Profil.
- Krankenhäuser der **Versorgungsstufe 2** stellen die Grundversorgung (im Sinne einer Regelversorgung) sicher. Sie müssen die Fachrichtungen Chirurgie und Innere Medizin vorhalten, entsprechend des Bedarfs auch die Fachrichtungen HNO, Augenheilkunde, Gynäkologie/Geburtshilfe und Radiologie sowie in besonderen Einzelfällen auch Urologie und Orthopädie.
- Krankenhäuser der **Versorgungsstufe 3** erfüllen in Diagnose und Therapie auch überörtliche Schwerpunktaufgaben *(*und werden daher in manchen Bundesländern Krankenhäuser der Schwerpunkt- oder Zentralversorgung genannt*)*. Krankenhäuser der Schwerpunktversorgung unterhalten mindestens eine Abteilung für Innere Medizin, getrennte Abteilungen für Unfallchirurgie und Viszeralchirurgie sowie Radiologie und Anästhesie. Sofern ein entsprechender Bedarf festgestellt wird, können neben den Fachrichtungen der zweiten Versorgungsstufe auch Pädiatrie, Neurologie und Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie vorgehalten werden.
- Krankenhäuser der **Versorgungsstufe 4** müssen im Rahmen des Bedarfs mit ihren Leistungsangeboten über die Angebote der dritten Versorgungsstufe wesentlich hinausgehen. Universitätskliniken und Berufsgenossenschaftliche Unfallkliniken (BG-Krankenhäuser) nehmen zumeist diese Aufgabe wahr. Sie stehen nach Möglichkeit in sogenannten Oberzentren zur Verfügung. Teilweise wird auch der Begriff „Traumacenter Level 1" verwendet.

Neben diesen in den Versorgungsstufen erfassten Krankenhäusern haben sich Fachkrankenhäuser auf bestimmte Indikationen spezialisiert. Auch existieren bundesweit noch sogenannte von den Kreisverwaltungsbehörden nach

Gewerbeordnung konzessionierte kleinere Krankenanstalten mit besonderer Spezialisierung oder Dienstleistungen im Bereich der Rehabilitation.

Auf der Grundlage landesgesetzlicher Regelungen haben sich alle im Landeskrankenhausplan integrierten Krankenhäuser (der Versorgungsstufen 1–4) mithilfe sogenannter **Alarm- und Einsatzpläne** sowohl auf interne Schadensereignisse und Notfälle (z. B. Havarien) als auch auf eine Ausweitung ihrer Aufnahme- und Behandlungskapazität zur Bewältigung externer Notfälle vorzubereiten [16]. Dabei gilt es, alle notwendigen materiellen als auch personellen und organisatorischen Vorkehrungen zu treffen – dies möglichst unter Einbezug und in Abstimmung mit den Rettungsdiensten und der Feuerwehr. Bundesweit stehen wenige gute Insellösungen in besonders engagierten Regionen nur zu oft praxisuntauglichen Planskizzen gegenüber, deren Realisierbarkeit zudem nur in Ausnahmefällen durch entsprechende Übungen hinterfragt wird. Hier gilt es schnellstmöglich mit geeigneten Instrumenten Abhilfe zu schaffen!

Darüber hinaus sollte sich auch jeder Klinikmitarbeiter auf derartige Ereignisse vorbereiten (➡ Checkliste K).

Die nicht im Landeskrankenhausplan integrierten Krankenhäuser haben lediglich planerische Vorkehrungen für interne Schadensereignisse und Notfälle zu treffen.

Erfahrungen aus Katastrophenereignissen (beispielsweise der Elbeflut 2002) zeigen, dass Krankenhäuser aller Versorgungsstufen sowohl von den Katastrophenereignissen selbst betroffen sein können als auch die Bewältigung größerer Verletzten-/Erkranktenzahlen gewährleisten müssen. In derartigen Situationen müssen umsichtige und vorausschauende Entscheidungen getroffen werden, auf deren Grundlage die Verletzten-/Erkrankten-ströme aus dem Schadensgebiet und den ggf. zu evakuierenden Einrichtungen gelenkt werden [15]. Die zur Bewältigung der Katastrophe aufgestellten Führungsstäbe (Katastrophenschutzstäbe) sollten sich bei der Entscheidungsfindung von Vertretern der Gesundheitsbehörden und Fachberatern beteiligter Einrichtungen und Organisationen unterstützen lassen.

Darüber hinaus hat sich z. B. bei der Elbeflut ein erheblicher Mangel an Pflegekapazität für evakuierte Patienten mit chronischen Erkrankungen, Patienten im Rekonvaleszenzstadium und mit geriatrischem Hintergrund gezeigt. Diesem Pflegekapazitätsbedarf konnte nur annähernd durch kurzfristige Ausweitung materieller und personeller Ressourcen in Alten- und Pflegeheimen entsprochen werden. Eine entsprechende Vorbereitung und Planung auch dieser Einrichtungen ist dringend zu empfehlen!

Ökonomischer Druck und relativ seltene Großschadensereignisse/Katastrophen limitieren den örtlichen Ressourcenvorhalt im Bereich der Krankenhäuser und pflegerischen Einrichtungen erheblich. Der massive Einsatz von Transportkapazität (zur Bewältigung umfangreich notwendigen Patiententransfers) vermag – sofern vorhanden – die möglicherweise entstehenden Behandlungs- und Pflegekapazitätsengpässe nur bedingt auszugleichen.



## 4.7.2 Patiententransfer und „Nahtstelle" Krankenhaus unter katastrophenmedizinischen Einsatzbedingungen

Verletzte und Erkrankte gelangen nach allen bisherigen Erfahrungen auf unterschiedlichen Wegen vom Schadensort (sofern dieser sich als solcher genau definieren lässt, vgl. Flächenlagen wie Pandemie) zum Krankenhaus. Während großer Punktlagen (wie z. B. ICE-Unglück in Eschede, 3. Juni 1998; Explosion in Enschede, 13. Mai 2000) ist insbesondere in den ersten 30–60 min mit einem erhöhten Aufkommen von Verletzten/Erkrankten zu rechnen, die sich selbst in die nächste geeignete Klinik einweisen. Diese Gruppe kann von den sich noch im Aufbau befindlichen Strukturen am Schadensort (Verletztenablage/Behandlungsplatz) nicht mehr erfasst werden, hat möglicherweise in Selbst- oder gegenseitiger Hilfe Transportmittel gefunden und gelangt damit bis zur nächstgelegenen Klinik. Damit sind zunächst aus taktischer Sicht alle dem Schadensort nahe gelegenen Kliniken (bis zur Lagefeststellung durch die zuständige Leistelle) als blockiert zu betrachten.

Mit Wirksamkeit von Kräften und Mitteln der Versorgungsstufen II und III am Schadensort werden Verletzte/Erkrankte sowohl hinsichtlich ihrer Verletzungen als auch ihrer persönlichen Daten erfasst, medizinisch erstversorgt und planmäßig in geeignete Kliniken verbracht (➡ Checkliste J). Die Koordinierung dieser Patientenströme obliegt vor Ort (auf der Grundlage ärztlicher Sichtungsergebnisse und Anweisungen des LNA) dem OrgL und koordinierend der zuständigen Rettungsleitstelle bzw. den inzwischen einsatzbereiten örtlichen Führungseinrichtungen des Katastrophenschutzes (s. Kap. 4.4, [15]).

Verletzte und Erkrankte der Sichtungskategorie I müssen möglicherweise in einer Klinik der Grundversorgung stabilisiert werden, bevor sie in eine Klinik der Maximalversorgung transportiert werden können. Die Rettungs-/Integrierten Leitstellen sorgen in diesem Zusammenhang für eine permanente Aktualisierung ihrer Übersichten zu speziellen Behandlungskapazitäten (z. B. Bettenkapazitäten in Brandverletzten- oder Infektionskliniken bzw. -zentren).

**Bitte beachten**

Im Interesse einer reibungslosen Verletzten-/Erkrankten-Verteilungslogistik bedarf es ausfall- und störungssicherer **Kommunikationssysteme**. In den Notfallplänen der Krankenhäuser ist der Gewährleistung sowohl technischer wie auch organisatorischer Ausfallsicherheit der Kommunikationssysteme, im klinikinternen Netz wie auch nach extern, besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Bei Ausfall technischer Systeme müssen ggf. Meldersysteme als Rückfallebene geplant und einsatzbereit (d. h. in Übungen bereits erprobt) vorhanden sein (s. auch Kap. 4.8.3).

## 4.7.3 Krankenhaus im Großschadens- und Katastrophenfall unter CBRN-Bedingungen [16, 18]

Krankenhäuser sollten u. a. die Versorgung CBRN-kontaminierter Patienten in ihrer Notfallplanung berücksichtigen [16, 18]. Um nicht die gesamte Klinik zu kontaminieren, sind geeignete Dekontaminationseinrichtungen der klinischen Eingangssichtung voranzusetzen. Schleusensysteme verhindern die weitere Verteilung schädlicher Agenzien im gesamten Krankenhaus bestmöglich.

Die Dekontaminationseinrichtungen werden entweder von den Kliniken selbst vorgehalten und betrieben (Beispiele: Berlin, Frankfurt) oder die Leistung wird durch andere Organisationen (Feuerwehr, Hilfsorganisationen etc.) bereitgestellt.

Klinikeigene Dekontaminationskräfte sind entsprechend auszurüsten und im Umgang mit der Persönlichen Schutzausrüstung zu schulen. Die Einsatzbereitschaft der internen oder externen Dekontaminationskräfte muss durch regelmäßige (unangekündigte) Übungen überprüft werden. An entsprechend eingewiesenes und ausgestattetes Sicherheitspersonal bzw. an Polizeikräfte ist hier ebenfalls zu denken.

# 4.8 Logistik, Bevorratung und Dokumentation

## 4.8.1 Bevorratung von Sanitätsmaterial, Gerätetechnik, Hygienematerial und Arzneimitteln (Notfall- und Katastrophenpharmazie)



Die Grundlagen der Katastrophenpharmazie finden sich in den Kapiteln [17] und [30].[13]

Bevorratungen in diesem Bereich lassen sich in Bevorratungen des Zivil- und Katastrophenschutzes (Träger der Einheiten und kommunale Vorhaltungen) und der Krankenhäuser (Träger der Krankenhäuser/kommunale Bevorratung) einteilen.

Gemäß den Versorgungsstufen der neuen Strategie für den Bevölkerungsschutz sind demnach zu unterscheiden:

- **Versorgungsstufe I** (flächendeckender, normierter Schutz durch Rettungsdienste, Feuerwehr u. a. gegen alltägliche Gefahren; verantwortlich für Gewährleistung: Landkreise, kreisfreie Städte)
  - Bevorratungen der Rettungsdienste gemäß den lokal gültigen Medikamentenlisten der jeweiligen Ärztlichen Leiter Rettungsdienst (mit erheblichen Unterschieden zwischen den Rettungsdienstbereichen bereits innerhalb eines Bundeslandes); Umfang der Bevorratung: ausreichend für etwa 4 Wochen bei ortsüblichem Verbrauch
  - Bevorratungen des Trägers des Rettungsdienstes, wenn von diesem zentral für alle Rettungswachen seines Bereiches vorgehalten (realisiert in manchen Rettungsdienstbereichen der Berufsfeuerwehr); ähnliches Volumen
  - Bevorratungen der Kliniken im jeweiligen Landkreis/der kreisfreien Stadt (Klinikversorgungsstufen 1–3)

- **Versorgungsstufe II** (flächendeckender, standardisierter Grundschutz gegen nicht alltägliche, aber in der Regel mit den vorhanden Kräften beherrschbare, Schadenslagen [MANV]; verantwortlich für Gewährleistung: Landkreise, kreisfreie Städte)
  - Bevorratungen im Rahmen von MANV-Plänen der Landkreise/kreisfreien Städte („MANV-Pakete“ mit Arzneimitteln und Sanitätsmaterial); Versorgung von 500 Verletzten Bevorratungen der Kliniken im jeweiligen Landkreis/der kreisfreien Stadt (Klinikversorgungsstufen 1–4)

[13] Siehe auch Leitfaden Notfall- und KatastrophenPharmazie unter www.katpharm.de.

- Bevorratungen der Kliniken im jeweiligen Landkreis/der kreisfreien Stadt (Klinikversorgungsstufen 1–4)

- **Versorgungsstufe III** (dauerhaft erhöhter lokaler oder regionaler Spezialschutz für Einrichtungen, Lokalitäten und Regionen mit deutlich erhöhtem Risiko und der Notwendigkeit zur deutlich erhöhten oder speziellen Ressourcenvorhaltung; verantwortlich für Gewährleistung: Bundesländer)
  - Bevorratungen des Landes/der Landkreise/kreisfreien Städte mit Arzneimitteln und Sanitätsmaterial im Rahmen der Einsatzbereitschaft landeseinheitlicher Katastrophenschutzeinheiten, insbesondere der Arbeitsfähigkeit von Behandlungsplätzen 25 und 50
  - Bevorratungen der Kliniken im jeweiligen Bundesland (Klinikversorgungsstufen 1–4)
  - Bevorratungen von Hilfsorganisationen und anderen im Bevölkerungsschutz mitwirkenden Organisationen/Einrichtungen (verfügbare Eigenbestände für den Zivil- und Katastrophenschutz)[14]

- **Versorgungsstufe IV** (ausgewiesener Sonderschutz durch exklusive spezielle operative Vorhaltung [Task Forces] und Infrastruktur [Kompetenzzentren] für von Bund und Ländern gemeinsam festgelegte außergewöhnliche Gefahren- und Schadenslagen; verantwortlich für Gewährleistung: Bund)
  - Bevorratungen des Bundes im Rahmen der Arbeitsfähigkeit von Medizinischen Task Forces, insbesondere für den BHP 50, der von den MTF aufgebaut wird
  - Bevorratungen der Kliniken im jeweiligen Bundesland (Klinikversorgungsstufen 3 und 4)

Reserven und Bevorratungen lassen sich nur innerhalb der genannten Versorgungsstufen-Strukturen darstellen.

Eine Möglichkeit zur Effizienzsteigerung bei der Reservenplanung/dem Reserveneinsatz stellen (zumindest) landesweit vereinheitlichte bedarfsorientierte Vorhaltungen in Analogie zu den Verbrauchsmitteln im Rettungsdienst dar. Gemeinsame oder zentrale Beschaffungen lassen Einsparungseffekte erschließen. Weiterhin sollten erfahrene Apotheker und Notärzte (etwa über deren Arbeitsgemeinschaften) an der landesweiten Erstellung einheitlicher Übersichten mitwirken und gemeinsam mit Behörden/Organisationen Reservenvolumen festlegen.

[14] Hilfsorganisationen und private Unternehmer haben sich gemäß EU- und Ländergesetzgebung und ihres Rettungsdienstmodells (Submissions- oder Konzessionsmodell) dem Wettbewerb in regelmäßigen Ausschreibungsverfahren zu stellen. Da sie zumeist (in unterschiedlichem Umfang) Katastrophenschutzleistungen – sowohl im Rahmen staatlicher Beauftragung als auch in eigener Zusatzleistung – dem Gemeinwesen zur Verfügung stellen, kann die Verfügbarkeit der Leistungen beim Unterliegen des jeweiligen Bieters ggf. nachträglich in Frage stehen!

## 4.8.2 Verfügbare Transportkapazitäten

Der Vorhaltung von Transportkapazität ist in der Katastrophenplanung eine besondere Bedeutung beizumessen. Entsprechende Kapazität wird für verschiedene Transportaufgaben benötigt:

- für den Transport von
  - Einsatzkräften
  - Betroffenen
  - Materialien/Gerät der Einsatzkräfte
  - Materialien/Gerät als Reserven
- für Evakuierungen

Transportkapazitäten sind wie folgt verfügbar:

- **Versorgungsstufe I**
  - Personentransportkapazität für Verletzte/Erkrankte in der alltäglichen Gefahrenabwehr (Land/Luft)
  - Transportkapazität der Feuerwehren

- **Versorgungsstufe II** (über Versorgungsstufe I hinaus)
  - Transportkapazitäten im Rahmen von MANV-Plänen (z. B. SEG, zusätzliche Vorhaltungen von Organisationen und Einrichtungen, z. B. Hilfszug des Deutschen Roten Kreuzes [DRK], Fahrdienste von Organisationen)
  - Transportkapazitäten der Landespolizei

- **Versorgungsstufe III und IV** (über Versorgungsstufe II hinaus)
  - Transportkapazität der landeseinheitlichen Katastrophenschutzeinheiten
  - im erklärten Katastrophenfall:
    - Transportkapazität von THW und Bundespolizei (Land/Luft/See)
    - Transportkapazität der Bundeswehr (Land/Luft/See)
    - gemäß Katastrophenschutzgesetzgebung und Bedarf zur Hilfeleistung herangezogene Transportkapazität von:
      - Speditionen
      - öffentlichen Verkehrsbetrieben
      - Taxiunternehmen
      - Lufttransportunternehmen
      - weiteren privaten Eigentümern/Haltern von Transporttechnik
      - Transportkapazität der Task Forces des Bundes

Die Abforderung von Transportkapazität erfolgt nach freiwilligem Angebot oder im behördlichen Auftrag durch die gemäß Katastrophenschutzgesetzgebung verantwortlichen Behörden bzw. ihre Führungseinrichtungen. Im Katastrophenfall erhalten entsprechende Sicherstellungsgesetze Gültigkeit.

**Bitte beachten**

Transportkapazität und die dazu notwendige Bereitstellung von Energieträgern gelten als Kritische Infrastruktur und sind entsprechend zu schützen; dies ist in den Katastrophenplanungen zu berücksichtigen (s. Kap. 4.6).

## 4.8.3 Kommunikation

Einsatzerfahrungen aus Großschadens- und Katastrophenereignissen der Vergangenheit beschreiben häufig Kommunikationsprobleme, sowohl zwischen den Kräften der Schadensbekämpfung untereinander wie auch gegenüber den Führungsstellen des Katastrophenschutzes.

Folgende Kommunikationsverbindungen müssen aus Sicht der katastrophenmedizinischen Schadensbekämpfung bestehen:

- zwischen den Kräften, die im Schadensgebiet tätig sind
- zur Rettungs- bzw. Sanitätseinsatzleitung
- zur örtlichen TEL/örtlichen Abschnittsleitung
- zu Kräften der Transportorganisation
- zu Kräften mit Spezialaufgaben (z. B. Dekontamination)
- zwischen den Stationen eines Behandlungsplatzes
- zu Ordnungs- und Sicherheitskräften

Darüber hinaus sollten alle Kräfte der taktischen Lagebestimmung im Schadensgebiet, insbesondere wenn sich dieses großflächig darstellt, über Kommunikationsmittel in Kontakt stehen. Dies betrifft auch die luftgestützten Kräfte.

Sofern die Kommunikation per Analogfunk (2-m-/4-m-Band) erfolgt, können Kompatibilitätsschwierigkeiten (wie z. B. zwischen Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben [BOS] und Bundeswehr) durch Nutzung zusätzlicher Handfunkgeräte überwunden werden.

Die Kommunikation per Funktelefon in Großschadens- und Katastrophenlagen birgt ein hohes Risiko in sich, da es zur Überlastung oder zum Ausfall von Netzverteilungsstrukturen kommen kann.

Digitalfunknetze gewährleisten (zukünftig) sowohl Sprach- als auch Datenaustausch und stellen weitestgehend abhörsichere Kommunikationsverbindungen dar. Sie sind durch den erheblich höheren technischen Aufwand dennoch störanfällig und durch die gegebene Netzarchitektur limitiert.

**Bitte beachten**

Als Rückfallebene erscheinen der Aufbau und die durch Übungen erprobte Vorhaltung eines Personen-Meldersystems empfehlenswert (➡ Checkliste C).

Kommunikationssysteme sind ebenfalls als Kritische Infrastrukturen einzuschätzen, entsprechend zu pflegen und redundant zu betreiben.



## 4.8.4 Schutz der Einsatzstrukturen vor örtlichen Gefahren und Fremdgefahren [19]

Die Kräfte und Mittel der Gefahrenabwehr aller vier Versorgungsstufen sind gegenüber den „neuen Bedrohungen" (Naturgefahren, Terrorismus) als besonders exponiert einzuschätzen. Im Besonderen gilt dies für Kräfte des Rettungsdienstes (Versorgungsstufe I), der Gefahrenabwehr bei einem MANV (SEG o. ä. Strukturen; Versorgungsstufe II) und die Kräfte des Katastrophenschutzes (Versorgungsstufen III und IV).

Feuerwehren sowie Polizei und Bundeswehr stehen zunächst durch ihre Schutzausrüstung (umluftunabhängige Atemgeräte der Feuerwehr, Schutzanzüge, ggf. Bewaffung) aber auch taktisches Training und ihre tägliche Einsatzerfahrung den genannten Gefahren einigermaßen gerüstet gegenüber.

Es bedarf weiterer erheblicher Anstrengungen, die Kräfte des Rettungsdienstes und Katastrophenschutzes mit entsprechend effektiver und universell einsetzbarer Persönlicher Schutzausrüstung zu versehen und einsatztaktisch zu schulen.

**Bitte beachten**

Die Einführung eines persönlichen ABC-Selbsthilfe-Sets [31] könnte einen ersten Schritt in Richtung einer notwendigen Verbesserung dieser Schutzausrüstung darstellen. Darüber hinaus sind im Rahmen von Gefahrenanalysen, der betrieblichen Vorsorge und des Arbeitsschutzes weitere Ausrüstungsteile zu bestimmen.

Weitere Überlegungen zur Exposition von Kräften der Gefahrenabwehr werden aus katastrophenmedizinischer Sicht in Kapitel [19] ausgeführt (➡ Checkliste L).

## 4.8.5 Registrierung und Dokumentation, Aspekte der Datenverarbeitung und des Datenschutzes aus katastrophenmedizinischer Sicht

Zur einheitlichen Registrierung Verletzter/Erkankter bei einem MANV sowie in Großschadens- und Katastrophenfällen bedient man sich der **Verletztenanhängekarte** (s. Abb. 4-5). Es handelt sich um ein Kartensystem, das neben der Registrierung die Dokumentation der Verletzungen, der zugeordneten Sichtungskategorie und der durchgeführten Maßnahmen ermöglicht.

Bei der Sichtung (s. auch Kap. 4.3) werden die Patientennummer[15], die Sichtungskategorie (nominal und ggf. farblich[16]), der Name des untersuchenden Arztes, die Uhrzeit, der Zustand des Verletzten/Erkrankten und eine erste Kurzdiagnose (mit Hilfe von Ankreuzfeldern und stilisierten Körperdarstellungen) auf der Verletztenanhängekarte vermerkt. Für die Medikation der Ersttherapie sowie das notwendige Transportmittel und -ziel sind ebenfalls Ankreuzfelder vorgesehen. Freitextfelder können für Bemerkungen und zusätzliche Hinweise oder Präzisierungen medizinischer Angaben verwendet werden.

a b c d

**Abb. 4-5** Verletztenkartensysteme.
**a** Verletztenanhängekarte des Deutschen Roten Kreuzes (Abdruck mit freundlicher Genehmigung des DRK-Generalsekretariats Berlin). **b** Sichtungskarte der Feuerwehr von Tokyo. **c** Sichtungskarte der US-Armee (Foto: Christine June, USAG Kaiserslautern). **d** Karte des Patientenleitsystems – Vorderseite.

15 Patientennummern werden vor Ort vom sichtenden Arzt/Rettungsassistenten vergeben und müssen eine eindeutige Kennzeichnung der Patienten zum Ausschluss von Verwechslungen gewährleisten.

16 Hierbei steht rot für Kategorie I, gelb für II, grün für III, blau oder grau für IV und schwarz für verstorben.

e

f

**Forsetzung Abb. 4-5** Verletztenkartensysteme.
**e** Sichtungskarte der Feuerwehr Hamburg (Abdruck mit freundlicher Genehmigung der Feuerwehr Hamburg). **f** Triagekarte (Foto: Paramedics Worldwide).

Zur Registrierung Unverletzter (Betroffener) werden sogenannte **Begleitkarten oder Ausweis-/Bezugskarten** verwendet.

Die häufig in Deutschland verwendete Verletztenanhängekarte des Deutschen Roten Kreuzes beinhaltet zusätzlich einen Formularsatz mit **Suchdienstkarte.** Durchschläge werden ggf. dem Suchdienst zur Vermisstensuche übergeben. Dazu enthalten diese Formulare zusätzliche Informationen, wie Name, Geburtsdatum, Wohnort, Fundort, Religion, Nationalität, Besonderheiten, Geschlechtsangabe, Transportziel und Verbleib.

In der Schweiz und in Österreich findet ein sogenanntes Patientenleitsystem Anwendung. Palm- und/oder Chip-gestützte Dokumentationssysteme werden teils regional routinemäßig eingesetzt, teils sind sie noch Gegenstand wissenschaftlicher Studien.

Zur Datenerfassung Verletzter/Erkrankter sind in Deutschland zumeist die Auskunftsbüros des DRK oder die Datenerfassungssysteme der Polizei autorisiert, die zugleich den Suchdienst für die Suche vermisster Personen stellen. Die Datenerfassung und insbesondere Datenverarbeitung personenbezogenen Gesundheitsdaten sind nur im engen Rahmen der Bestimmungen des Datenschutzgesetzes legitimiert. Damit sollte der Schutz personenbezogener Daten auch bei einem MANV sowie in Großschadens- und Katastrophenfällen gewährleistet sein. Eine Weiterverarbeitung personenbezogener Daten zu statistischen Zwecken und in der Katastrophenforschung ist nur im Rahmen der Bestimmungen der jeweils landesspezifischen Datenschutzgesetze zulässig.

## 4.9 Psychosoziale Aspekte katastrophenmedizinischen Handelns [2, 7, 19]

Zunächst gilt es, das Handeln und die Befindlichkeit zweier Gruppen in Großschadens- und Katastrophenfällen im Kontext notfallpsychologischer Hilfeleistungsmöglichkeiten für diese beiden Gruppen zu betrachten. Der ersten Gruppe sind Betroffene, Angehörige und zufällig am Schadensort Anwesende zuzuordnen. Die andere Gruppe wird von den Helfern der Schadensbekämpfung, ihren Vorgesetzten und Führungskräften gebildet.

Beide Gruppen empfinden die Ausnahmesituation in unterschiedlicher Qualität. Einige Angehörige der Helfergruppe (Versorgungsstufe I: Rettungsdienst) werden erwartungsgemäß die Situation nach ihrem sonstigen alltäglichen Algorithmus verarbeiten können. Statistiken zeigen jedoch auch bei den Rettungskräften in großen Schadensfällen Verarbeitungsschwierigkeiten und Unsicherheiten. Letztere lassen sich ggf. mit der (noch) unklaren Situation, Gefahren für die eigene Sicherheit und eventuellen überraschenden Entwicklungen der Schadenslage erklären. Unsicherheiten gehören jedoch zu den Faktoren, die u. U. Panikreaktionen auslösen können.

Das Verhalten von Menschen in Ausnahmesituationen wird in den Kapiteln [2] und [7] dieses Buches behandelt (➡ **Checkliste A, E**).

Neue Bedrohungs- und Schadenssituationen, welche auch Wirkungen im psychosozialen Bereich der Einsatzkräfte entfalten, werden in Kapitel [19] dargestellt.

Der Umgang mit Kindern in Gefahrenlagen wird in Kapitel [6] näher ausgeführt (➡ **Checkliste D**). Besondere Versorgungsanforderungen für weitere soziale Gruppen werden in der nächsten Auflage dieses Buches thematisiert.

**Bitte beachten**

Zusätzlicher Anstrengungen bedarf es – nach Auffassung der Autoren –, um bundesweit anwendbare Standards für den Einsatz und die Einsatzführung von KIT[17] und ENT[18] gemeinsam mit den Kräften der sozialen Betreuung zu schaffen.

Ebenso gilt es, Vorgesetzten im Rettungsdienst, ärztlichem Führungspersonal und Einheitsführern des Katastrophenschutzes bundesweit und flächendeckend Grundkenntnisse psychosozialer menschlicher Reflexions- und Verhaltensweisen zu vermitteln, damit sie in Großschadens- und Katastrophenfällen fähig sind, Menschen effektiv zu führen.

Menschenwürdige Rahmenbedingungen ebenso wie menschliche Anteilnahme, Anerkennung und Wertschätzung ermöglichen auch unter ungewöhnlichsten Umständen besondere Hilfeleistungen. Das gilt sowohl für Betroffene wie auch für alle Helfer und Spezialisten (s. auch Beerlage et. al. 2009).

## Literatur

Beerlage I, Hering T, Springer S. Organisationsprofile, Gesundheit und Engagement in Einsatzorganisationen des Bevölkerungsschutzes. Vortrag anlässlich der 59. Jahrestagung der Schutzkommission, Göttingen, 22.05.2009. Online verfügbar unter: http://www.bbk.bund.de/nn_1310708/Schutzkommission/SharedDocs/Vortr_C3_A4ge_20Jahrestagung/Vortrag__Beerlage2009,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Vortrag_Beerlage2009.pdf [letzter Zugriff: 25.03.2010].

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), Hrsg. Ausstattungskonzept Analytische Task Force (ATF). Bonn: BBK; 2008. Online verfügbar unter: http://www.bbk.bund.de/cln_027/nn_1229984/DE/02__Themen/10__Katastrophenschutz/01__Ausstattungskonzept/ATF__Dr-Trebbe,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/ATF_Dr-Trebbe.pdf [letzter Zugriff: 25.03.2010].

17 KIT – Krisenineventionsteam(s).

18 ENT – Einsatz(kräfte)nachsorgeteam(s).

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), Hrsg. Die Medizinische Task Force. Vorläufiges Projekt- und Einsatzhandbuch. Bonn: BBK; 2009a. Online verfügbar unter: http://www.drk-muenster.de/ehrenamt/gefahrenabwehr/material/downloads/medical_task_force.pdf [letzter Zugriff: 25.03.2010].

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), Hrsg. Ausstattungskonzept Medizinische Task Force (MTF). Bonn: BBK; 2009b. Online verfügbar unter: http://www.bbk.bund.de/cln_027/nn_1229984/DE/02__Themen/10__Katastrophenschutz/01__Ausstattungskonzept/MTF__Dr-Krieg,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/MTF_Dr-Krieg.pdf [letzter Zugriff: 25.03.2010].

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), Deutsche Gesellschaft für KatastrophenMedizin (DGKM), Hrsg. Notfall- und Katastrophen-Pharmazie. Band 1 und 2. Bonn: BBK, DGKM; 2009. Online verfügbar unter: http://www.katpharm.de/de/Buch_KatPharm_1217.html [letzter Zugriff: 05.03.2010].

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), Robert Koch-Institut (RKI), Hrsg. Biologische Gefahren I und II, Handbuch zum Bevölkerungsschutz. 3. Aufl. Bonn, Berlin: BBK, RKI; 2007.

Lichtenthaeler C. Der Eid des Hippokrates. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag; 1984.

Lübbe W. Katastrophenmedizin: Übliche Rechtfertigung für Triage zweifelhaft. Dtsch Arztebl 2006; 103 (37): A 2362–2368.

Norm DIN 13050:2009-02. Rettungswesen – Begriffe.

Sanitätsführungskommando, Hrsg. Handbuch für sanitätsdienstliche Hilfeleistungen der Bundeswehr bei Naturkatastrophen, besonders schweren Unglücksfällen und im Rahmen der dringenden Nothilfe. Koblenz: Bundesministerium der Verteidigung; 2009.

Schneppenheim U. Persönliche Mitteilung 06.01.2010.

Sefrin P, Weidringer JW, Weiss W. Katastrophenmedizin: Sichtungskategorien und deren Dokumentation. Dtsch Arztebl 2003; 100: A 2057–2058, B 1711–1712, C 1615–1616.

Ständige Konferenz für Katastrophenvorsorge und Bevölkerungsschutz (SKK), Hrsg. Wörterbuch für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe. 2. Aufl. Köln: SKK; 2006.

Zentrum Katastrophenmedizin im Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), Hrsg. Rahmenkonzept zur Dekontamination verletzter Personen der Bund-Länder-Arbeitsgruppe. Bonn: Zentrum Katastrophenmedizin im BBK; 2006. Online verfügbar unter: http://www.bbk.bund.de/SharedDocs/Publikationen/Publikation_20KatMed/Rahmenkonzept__DekonV,templateId=raw,property=publicationFile.pdf/Rahmenkonzept_DekonV.pdf [letzter Zugriff: 05.03.2010].

Weltärztebund, Hans-Neuffer-Stiftung, Hrsg. Handbuch der Deklarationen, Erklärungen und Entschließungen. Deutsche Fassung. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag; 2008. 257–259.

# 5 Lebensrettende Sofortmaßnahmen unter Katastrophenbedingungen



P. Sefrin

Auch bei einer Katastrophe haben Betroffene Anspruch auf die Abwendung einer akuten Lebensbedrohung, sofern dies machbar ist. Unter den Bedingungen eines Großschadensereignisses, besonders, wenn keine umfängliche Individualmedizin mehr realisiert werden kann, muss eine Erstversorgung versucht werden, in deren Mittelpunkt die Sicherung der Vitalfunktionen steht. Sie wird sich auf wenige lebensrettende Sofortmaßnahmen beschränken müssen und ist mit einfachen Mitteln in unmittelbarer Nähe zum Schadensort von jedem Arzt und auch qualifizierten Helfer umzusetzen. Ohne weitreichende differenzialdiagnostische Überlegungen und Möglichkeiten sind diese Maßnahmen im Sinne einer rein symptomatischen Therapie zeitkritisch durchzuführen. Ziel der Maßnahmen ist es, die bedrohten, gestörten oder ausgefallenen **Vitalfunktionen Atmung und Kreislauf** solange zu ersetzen oder zu überbrücken, bis eine professionelle Hilfe unter Einsatz weiter gehender Therapiemöglichkeiten die Behandlung übernimmt. In diesem Kapitel werden nur einfache Hilfsmittel für die Versorgung vorgestellt, da unter den genannten Bedingungen nicht damit gerechnet werden kann, dass dem Helfer eine wie auch immer geartete Ausstattung zur Verfügung steht.

**Bitte beachten**

Die Akutversorgung beschränkt sich im Katastrophenfall auf einfache lebensrettende Sofortmaßnahmen mit einfachen Mitteln.

## 5.1 Diagnostik der vitalen Funktionsstörungen

Bevor therapeutische Maßnahmen ergriffen werden, muss in der Kürze der Zeit eine Überprüfung der lebensnotwendigen Funktionen Bewusstsein, Atmung und Kreislauf erfolgen:



### Prüfung der Bewusstseinslage

Der Patient wird zunächst laut angesprochen. Reagiert er hierauf nicht, wird durch **vorsichtiges** Schütteln an den Schultern ein taktiler Reiz gesetzt. Bei Fehlen einer adäquaten Reaktion muss von einer Bewusstlosigkeit ausgegangen werden.

### Prüfung der Atmung

Bei einem bewusstlosen Patienten, der auf dem Rücken liegt, kommt es durch das Zurückfallen des Zungengrundes zu einer Verlegung der Atemwege. Zur Prüfung der Atmung muss deshalb zunächst der Kopf vorsichtig nackenwärts überstreckt werden. Dazu wird eine Hand auf die Stirn und die andere unter das Kinn gelegt und das Kinn nach vorne oben geschoben. Diese Bewegung sollte insbesondere bei Traumapatienten nicht ruckartig erfolgen. Die Prüfung der Atembewegungen wird vorrangig durch eine **visuelle Kontrolle** der Thoraxbewegungen (Heben und Senken des Brustkorbes) erfolgen. Unter den Bedingungen eines Großschadensereignisses wird es schwierig sein, durch **Hören** ein Atemgeräusch oder durch **Fühlen** einen Luftstrom zu identifizieren.

Bei einem plötzlichen Versagen des Herzens kann über eine kurze Zeit noch eine „Restatmung" vorhanden sein, die allerdings nicht zu einem Gasaustausch in der Lunge führt und Zeichen eines sterbenden Organismus ist. Diese „Schnappatmung" (ähnlich einem Fisch „auf dem Trockenen") ist vielmehr Zeichen eines Kreislaufstillstandes und sollte unmittelbar zum Beginn der Herz-Lungen-Wiederbelebung führen, sofern hierzu ausreichend Personal zur Verfügung steht.

### Prüfung des Kreislaufs

Die Möglichkeiten der Kreislaufbeurteilung beschränken sich unter den Bedingungen der Katastrophenmedizin auf das Betasten des Pulses. Dies kann allerdings gerade nicht medizinisch geschultem Personal erhebliche Schwierigkeiten bereiten und deshalb zu einer deutlichen Zeitverzögerung führen. Es bleibt damit als Maßnahme dem professionellen Personal vorbehalten.

Bei Verdacht auf einen Kreislaufstillstand wird vorsichtig die Halsschlagader (Arteria carotis) getastet. Zur Prüfung des Karotispulses werden Zeige- und

Mittelfinger auf den Schildknorpel des Kehlkopfes gelegt. Anschließend gleiten die Finger in die seitliche Halsgrube. Hierfür dürfen nicht mehr als zehn Sekunden aufgewandt werden.
Bei anderen medizinischen Schäden (z. B. Unfall mit Schock) wird der Puls auf der Innenseite (Daumenseite) des Handgelenkes getastet.
Hinweiszeichen auf einen **Schock** sind neben dem zunehmend schneller und schwächer werdenden Puls das Aussehen des Betroffenen, der infolge der unzureichenden Durchblutung blass ist. Die Haut ist zudem kalt, schweißnass und der Betroffene friert. Er ist eventuell unruhig, nervös und hat Angst. Später wird er ruhig und teilnahmslos.

**Bitte beachten**

Die Akutdiagnostik bezieht sich auf die Vitalfunktionen Bewusstsein, Atmung, Kreislauf und kann ohne Hilfsmittel umgesetzt werden.

## 5.2 Konsequenzen aus der Prüfung der Vitalfunktionen

### 5.2.1 Bewusstlosigkeit bei erhaltener Atmung und erhaltenem Kreislauf

Ein Bewusstseinsverlust unter Katastrophenbedingungen kann unterschiedliche Ursachen haben. Wegen der drohenden Verlegung der Atemwege ist es für die erforderlichen Maßnahmen jedoch unerheblich, welche Ursache konkret vorliegt.

Zum **Freihalten der Atemwege** wird die **stabile Seitenlage** angewandt. Das Wesen dieser speziellen Lagerung besteht darin, den Kopf des Patienten zu überstrecken und ihn in dieser Position zu stabilisieren.

#### Durchführung – Freihalten der Atemwege

Der Helfer kniet seitlich neben dem Betroffenen und legt dessen nahen Arm mit nach oben zeigender Handfläche angewinkelt neben den Kopf. Der ferne Arm wird gekreuzt vor den Brustkorb gelegt und die Hand mit dem Handrücken an die Wange geführt. Diese Hand wird so gehalten, der ferne Oberschenkel wird ergriffen und das Bein gebeugt. Durch Zug am Oberschenkel dreht der Helfer den Betroffenen zu sich herüber, sodass der Oberschenkel rechtswinklig zur Hüfte liegt. Der Kopf des Betroffenen wird dann nach hinten geneigt und der

Mund leicht geöffnet. Die Hand an der Wange wird unter die Wange geschoben und zur Stabilisierung des überstreckten Kopfes genutzt.

**Praxis-Tipp**

Wenn eine notfallmedizinische Grundausstattung vorhanden ist und eine entsprechende Routine in der Anwendung, können zum Freihalten der Atemwege Luftbrücken wie Guedel- und Wendl-Tuben zum Einsatz kommen.



Zum **Freimachen der Atemwege** als Voraussetzung für eine ausreichende Spontanatmung kann bei erkennbaren Hindernissen (Blut, Erbrochenes) eine **digitale Ausräumung des Mund- und Rachenraumes** notwendig werden.

**Durchführung – Freimachen der Atemwege (s. Abb. 5-1 a und b)**

Der Mund wird mit dem Esmarch-Handgriff geöffnet und mit einer Hand offen gehalten, der Kopf wird vorsichtig zur Seite gedreht. Mit Zeige- und Mittelfinger der anderen Hand wird der Mundraum ausgetastet, eventuell vorhandene Fremdkörper werden mit einer wischenden Bewegung entfernt. Die Finger sollten zuvor mit einem Taschentuch o. Ä. umwickelt werden. Bei der Reinigung des Mund- und Rachenraumes hält eine Hand den Mund in der beschriebenen Weise geöffnet – auch als „Beiß-Schutz" – während mit den Fingern der anderen Hand die Säuberung durchgeführt wird.

**Abb. 5-1** Freimachen der Atemwege. **a** Esmarch-Handgriff. **b** Digitales Ausräumen des Mund- und Rachenraumes.

## 5.2.2 Bewusstlosigkeit mit erhaltenem Kreislauf ohne Atmung

Bei einem isolierten Atemstillstand muss eine **Beatmung** durchgeführt werden. Optimal wäre es, wenn die Beatmung mit Sauerstoff erfolgen könnte.

Er wird in Katastrophensituationen allerdings nur in wenigen Fällen primär zur Verfügung stehen. Wenn in den Beständen des Sanitäts- oder Rettungsdienstes Sauerstoff vorhanden ist, sollte dieser auch unbedingt zum Einsatz kommen.

**Bitte beachten**

Bei einer notwendigen Beatmung sollte der Einsatz von **Sauerstoff** angestrebt werden.



Die einfachste Form der Beatmung ist die **Atemspende,** die als Mund-zu-Mund- oder Mund-zu-Nase-Beatmung erfolgen kann. Keine der beiden Methoden wird ausschließlich bevorzugt. Trotzdem scheint die Mund-zu-Nase-Beatmung einfacher in der Anwendung zu sein, da die Nase mit dem Mund besser abzudichten ist und während der Insufflation der Spitzendruck reduziert wird. Bei einer Beatmung mit einem zu hohen Druck und/oder Volumen kommt es zur gastralen Insufflation mit der Gefahr der Regurgitation. Wichtig für die Effektivität der Beatmung ist eine ausreichende Überstreckung des Kopfes und ein sichtbares Heben und Senken des Thorax. Ein weitgehender Selbstschutz ist z. B. durch sogenannte Atemhilfen möglich (s. folgende Seite).

### Durchführung – Mund-zu-Nase-Beatmung (s. Abb. 5-2 a und b)

Der Helfer kniet seitlich am Kopf des Patienten. Die eine Hand liegt flach auf der Stirn an der Haaransatzgrenze, die andere unter dem Kinn. Beide Hände drehen den Kopf vorsichtig nackenwärts. Der Helfer umschließt mit seinen Lippen beide Nasenöffnungen des Betroffenen und bläst die Ausatemluft in den Patienten hinein, bis es zu einer deutlichen Hebung des Thorax kommt. Die Insufflation erfolgt über einen Zeitraum von einer Sekunde, um zu hohe Drücke zu vermeiden. Anschließend beendet der Helfer den Kontakt zum Patienten und dreht seinen Kopf zur Thoraxseite des Patienten, um den Erfolg der Insufflation (Senkung des Brustkorbes) zu kontrollieren.

**Abb. 5-2** Mund-zu-Nase-Beatmung. **a** Insufflation. **b** Kontrollblick.
Hinweis zum Infektionsschutz siehe bitte S. 117/118.

### Durchführung – Mund-zu-Mund-Beatmung

Bei der Mund-zu-Mund-Beatmung wird die Nase mit Daumen und Zeigefinger der einen Hand verschlossen, während der Kopf in überstreckter Position gehalten wird. Die andere Hand liegt dabei auf der Stirn des Betroffenen. Der Helfer bläst seine Ausatemluft über den leicht geöffneten Mund des Patienten ein. Die Insufflation und die Kontrolle werden in gleicher Weise wie bei der Mund-zu-Nase-Beatmung ausgeführt.

Nachdem der Atemspende häufig hygienische und ästhetische Gründe entgegenstehen, ist zumindest eine Alternative zu erwägen, wobei wieder zwischen dem Vorhandensein von Hilfsmitteln und deren Fehlen unterschieden werden muss.

Damit Helfer eine Möglichkeit haben, den direkten Kontakt mit Patienten zu umgehen, wurden Kunststofffolien mit einem einseitig durchlässigen Vlies entwickelt **(Beatmungstuch)**, die eine Insufflation zum Patienten ermöglichen. Durch die Abdeckung kann der Widerwillen gegen den Kontakt gemindert und damit die Bereitschaft zur Beatmung gesteigert werden. Der Nachteil dieser Tücher besteht darin, dass sie leicht verrutschen und deshalb ständig neu ausgerichtet werden müssen.

Bei Vorhandensein eines **Beatmungsbeutels** kann die Beatmung über eine Maske erfolgen (s. Abb. 5-3). Sollte eine Maskenbeatmung nicht gelingen, ist die Atemspende durchzuführen. Sollte die Ursache des Atemstillstandes ein Kreislaufstillstand sein oder der Helfer ist nicht willens oder in der Lage eine Beatmung durchzuführen, ist in jedem Falle sofort mit der Herzdruckmassage (s. Kap. 5.2.3) zu beginnen.

**Abb. 5-3** Maskenbeatmung.

**Bitte beachten**

Bei fehlendem Hilfsmittel oder Widerwillen kann bei Kreislaufstillstand auf eine Beatmung bis zum Eintreffen professioneller Hilfe verzichtet werden – nicht aber auf die Herzdruckmassage.



## 5.2.3 Bewusstlosigkeit ohne Atmung und ohne Kreislauf

Während einer kardiopulmonalen Reanimation sind die Helfer gebunden. Bei einem Patienten mit Atem- **und** Kreislaufstillstand erhebt sich daher die Grundsatzfrage, ob eine kardiopulmonale Reanimation unter den Bedingungen eines Großschadensereignisses mit den damit verbundenen personellen Diskrepanzen überhaupt durchgeführt werden kann. Für eine effektive Wiederbelebung werden für die Basismaßnahmen mindestens zwei Helfer benötigt.

Die **Basisreanimation** umfasst die äußeren Herzdruckmassage (HDM) und die Atemspende (s. Abb. 5-4). Mit der Herzdruckmassage wird eine minimale künstliche Kreislaufzirkulation erzeugt, wobei es für die Praxis unerheblich ist, welcher pathophysiologische Mechanismus hierfür verantwortlich ist.

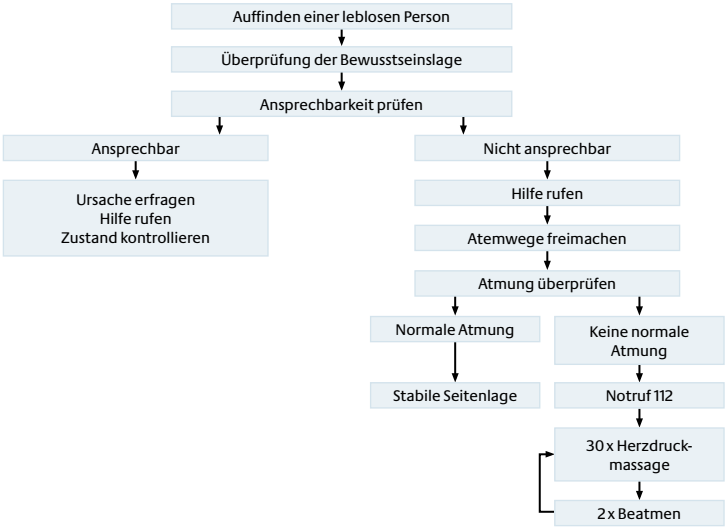



**Abb. 5-4** Basis-Algorithmus (Stand 05/2010).

### Durchführung – kardiopulmonale Reanimation

Der Helfer kniet seitlich möglichst nahe am Brustkorb des Verletzten. Der Patient muss flach auf einer harten, unnachgiebigen Unterlage liegen. Am effektivsten ist die Durchführung der HDM auf dem Boden. Zum Aufsuchen des Druckpunktes muss der Oberkörper frei gemacht werden. Der Druckpunkt befindet sich in der Mitte des Brustkorbes. Die erste Hand wird mit dem Handballen auf dem Brustbein aufgesetzt und die zweite Hand wird gekreuzt auf den Handrücken der ersten Hand gesetzt. Eine Alternative ist das Eingreifen der zweiten Hand in die Fingergrundgelenke der ersten Hand, wobei die Finger nach oben gezogen werden. Der Kontakt zum Thorax sollte nur durch den Handballen und nicht durch die gesamte Hand hergestellt werden. Die Körperhaltung des Helfers senkrecht über dem Druckpunkt garantiert, dass das Gewicht des Oberkörpers über die im Ellenbogen gestreckten Arme direkt auf den Thorax übertragen wird (s. Abb. 5-5). Die Drucktiefe beträgt 4–5 cm beim Erwachsenen. Der Druck muss senkrecht auf das Brustbein auftreffen. Nach der Kompression muss das Brustbein vollständig entlastet werden, ohne dabei den Handballen abzuheben. Die Frequenz der HDM beträgt 100/min.

**Abb. 5-5** Herzdruckmassage.

Das Zusammenwirken von Beatmung und Herzdruckmassage ist unabhängig von der Anzahl der Helfer in jedem Fall gleich. Es wird mit 30 Kompressionen begonnen und anschließend zweimal beatmet. Diese Maßnahmen werden im kontinuierlichen Wechsel von 30 : 2 fortgesetzt, gleichgültig ob es sich um einen oder zwei Helfer und bei dem Betroffenen um einen Erwachsenen oder ein Kind handelt.

Die Basismaßnahmen der Reanimation von Kindern entsprechen den Maßnahmen der Erwachsenenreanimation, sofern sie von Helfern des Sanitätsdienstes durchgeführt werden. Lediglich die Herzdruckmassage muss an die anatomischen Verhältnisse von Kindern angepasst werden.

## 5.2.4 Bewusstsein erhalten, Kreislauf insuffizient

Bei einer Störung des Kreislaufs unter den Bedingungen des Großschadensereignisses liegt als Ursache meist ein Volumenverlust (akute Blutung) vor. Im Einzelfall kann auch eine akute Dekompensation einer bestehenden Herzinsuffizienz vorliegen. Obwohl die adäquate Therapie eines Volumenmangels in dem intravenösen Ersatz der Flüssigkeit besteht, bedeutet eine derartige Infusionstherapie eine erhebliche zeitliche und personelle Belastung, weshalb vordergründig lediglich die **Lagerungstherapie** infrage kommt. Durch eine Kopftieflage in einem Winkel von ca. 15° kann eventuell mit dem verbliebenen Blutvolumen, besonders aus den unteren Extremitäten, die zerebrale Perfusion verbessert werden. Auch das zusätzliche Anheben der Beine (nicht bei Vorliegen von Frakturen der unteren Extremitäten) kann eine körpereigene Volumenauffüllung bewirken (Autotransfusion).

Bei einer Infusionstherapie spielt unter Katastrophenbedingungen die Auswahl der Infusionslösung (kristalloide oder kolloidale) keine entscheidende Rolle.

Sollte die Ursache der Kreislaufstörung eine größere Blutung sein, so muss diese unmittelbar vor Ort versorgt werden. Unter den Bedingungen eines Massenanfalls von Verletzten kann als erste (vorübergehende) Maßnahme mit dem Auf- bzw. Einpressen einer möglichst keimarmen Auflage auf bzw. in die blutende Verletzung eine **Blutstillung** erreicht werden. Ist eine Extremität betroffen, so ist das Hochlagern der Extremität eine zusätzliche Möglichkeit, die Intensität der Blutung zu verringern. Das Aufpressen auf die Wunde kann in der Folge vom Patienten eventuell selbst übernommen werden, sodass der Helfer wieder frei wird.

Die sonst in der Ersten Hilfe empfohlenen Maßnahmen (Abdrücken, Druckverband) sind personalintensiv und eignen sich nur dann, wenn ausreichend Helfer zur Verfügung stehen. Zudem sollte das erforderliche Material vorhanden sein. Sind diese Voraussetzungen jedoch gegeben, ist das Anlegen eines Druckverbandes eine gute Möglichkeit für eine suffiziente Blutstillung.

### Durchführung – Anlegen eines Druckverbandes

Mit einem Verbandpäckchen wird ein normaler Verband angelegt, d. h. die Wundauflage wird auf die blutende Wunde gelegt und mit einer Binde zwei- bis dreimal umwickelt. Danach wird ein zweites Verbandpäckchen geschlossen als Druckpolster direkt auf den Wundbereich gelegt und mit den restlichen Bindengängen umwickelt. Dabei sollte durch zu straffes Wickeln keine Stauung entstehen.

## 5.2.5 Bewusstsein erhalten, Atmung insuffizient

Bei einer isolierten Atemstörung wird sich die Hilfe im Bereich der Katastrophenmedizin auf eine **adäquate Lagerung** beschränken. Als Ergänzung, wenn überhaupt, kommt die Gabe von Sauerstoff per inhalationem infrage. Das in der Notfallmedizin verwendete Verfahren der manuellen oder automatischen Beatmung (nach Intubation, s. Abb. 5-6) ist ein zeit- und personalaufwendiges Verfahren, das nur auf Ausnahmefälle beschränkt bleibt, in denen die erforderlichen Instrumente und eine entsprechende Anzahl von qualifizierten Helfern verfügbar sind.



Sollten jedoch sowohl ausreichende Personal- wie Materialreserven vorhanden sein, ist eine der wesentlichen lebensrettenden Maßnahmen die **manuelle Beutelbeatmung.** Es gelingt damit nicht nur, den Patienten suffizient mit Umgebungsluft mit einem Sauerstoffanteil von 21% (inspiratorische Sauerstoffkonzentration [$FiO_2$]: 0,2%) zu beatmen, sondern auch, dem Patienten bei Verfügbarkeit von Sauerstoff ($O_2$) das in dieser Situation wesentliche Notfallmedikament zu applizieren. Bei einer Beutel-Masken-Beatmung mit einem $O_2$-Flow von 6–10 l/min. lässt sich die $FiO_2$ auf 0,45 steigern. Dies setzt allerdings eine gewisse Routine bei der Verwendung einer Beatmungsmaske (s. Kap. 5.2.2) voraus. Inwieweit als Alternative zur Maskenbeatmung beispielsweise ein Larynxtubus (s. Abb. 5-7) verwendet werden kann, hängt von dessen Verfügbarkeit und der Routine der Helfer ab.

Sofern es vom Kreislauf her tolerabel ist, wird bei einer Atemstörung der Oberkörper des Patienten hochgelagert, um die Atmung zu erleichtern. Die Beine sollten nur bei Hypertonie tiefer gelagert werden.

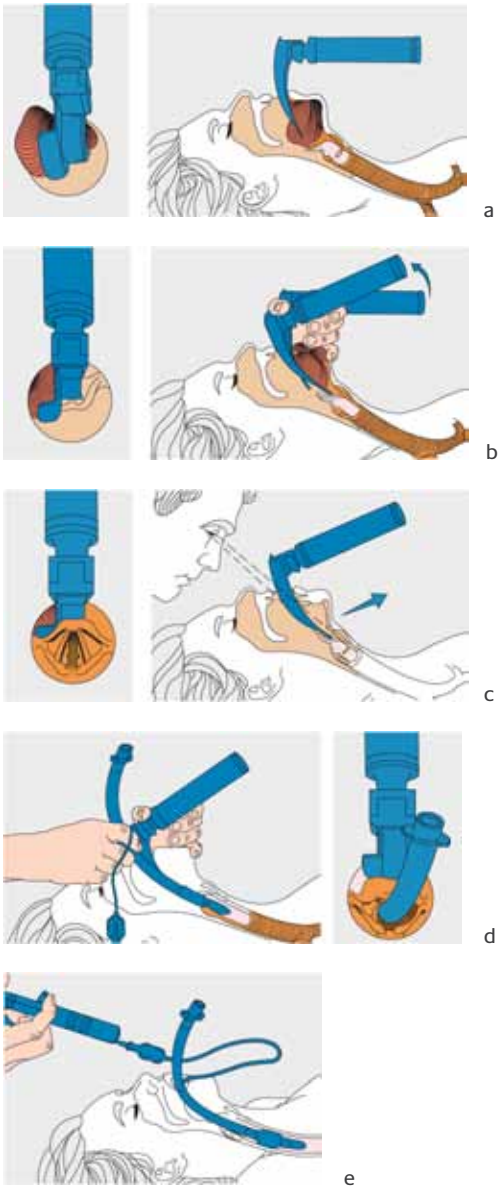



**Abb. 5-6** Orotracheale Intubation. **a, b** Einführen des Laryngoskops. **c** Layryngoskopie. **d** Einführen des orotrachealen Tubus. **e** Blocken des orotrachealen Tubus.

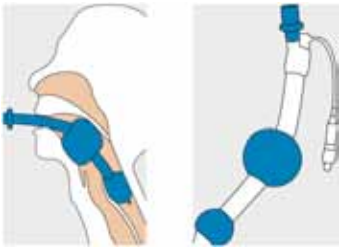


**Abb. 5-7** Larynxtubus.

## 5.2.6 Erweiterte Reanimation bei Kreislaufstillstand (s. Abb. 5-8)

Wenn eine elektrische und medikamentöse Ausstattung sowie ausreichend Personal (neben Arzt ggf. Rettungsassistent und zwei Helfer) verfügbar sind, ohne dass diese für andere Versorgungsmaßnahmen benötigt werden, können die Basismaßnahmen durch erweitere Maßnahmen ergänzt werden (Advanced Cardiac Life Support [ACLS]).

**Bitte beachten**

Unter Katastrophenbedingungen wird sich in der Primärphase des Geschehens kaum eine Indikation für den Einsatz der erweiterten Reanimationsmaßnahmen ergeben.

Etwa 80% der Kreislaufstillstände beruhen auf einem Kammerflimmern oder einer pulslosen ventrikulären Tachykardie. Die Diagnose wird anhand eines Notfall-Elektrokardiogramms (Notfall-EKG) gestellt. Die Therapie der Wahl ist die **Defibrillation.** Voraussetzung für eine erfolgreiche Defibrillation ist eine ausreichende Versorgung des Myokards mit Sauerstoff, weshalb bei einem nicht selbst beobachteten Kreislaufstillstand zunächst mit der Basisreanimation begonnen werden soll (vgl. Abb. 5-4).

Dank der Verfügbarkeit von **automatisierten externen Defibrillatoren (AED)** wird auch nicht medizinisch geschultes Personal in die Lage versetzt, eine Defibrillation durchzuführen. Alle Schritte, die im Einzelnen durchzuführen sind, werden über eine Sprachsteuerung per Ansage mitgeteilt. Nach dem Aufkleben von Elektroden, deren richtige Position angezeigt wird, muss ein Knopf betätigt werden. Danach startet die automatische EKG-Analyse. Erkennt das Gerät ein Kammerflimmern, wird der Helfer aufgefordert, durch einen Knopfdruck

einen Stromstoß auszulösen. Nach der Schockabgabe und einer zweiminütigen Basisreanimation analysiert das Gerät erneut das EKG des Patienten und gibt weitere Anweisungen zum Vorgehen. Bei weiter bestehendem Kammerflimmern wird eine erneute Schockabgabe empfohlen. Die Spezifität des AED bei der Erkennung von Kammerflimmern beträgt fast 100%, während die Sensitivität bei den meisten handelsüblichen Geräten bei 90–95% liegt.



Obwohl unter den Bedingungen der Katastrophenmedizin nicht in jedem Fall voraussetzbar, darf heute bei einer wesentlich größeren Verbreitung von AED-Geräten davon ausgegangen werden, dass im Katastrophenfall einzelne derartige Geräte auch verfügbar wären und von First Respondern bzw. Laienhelfern eingesetzt werden könnten.

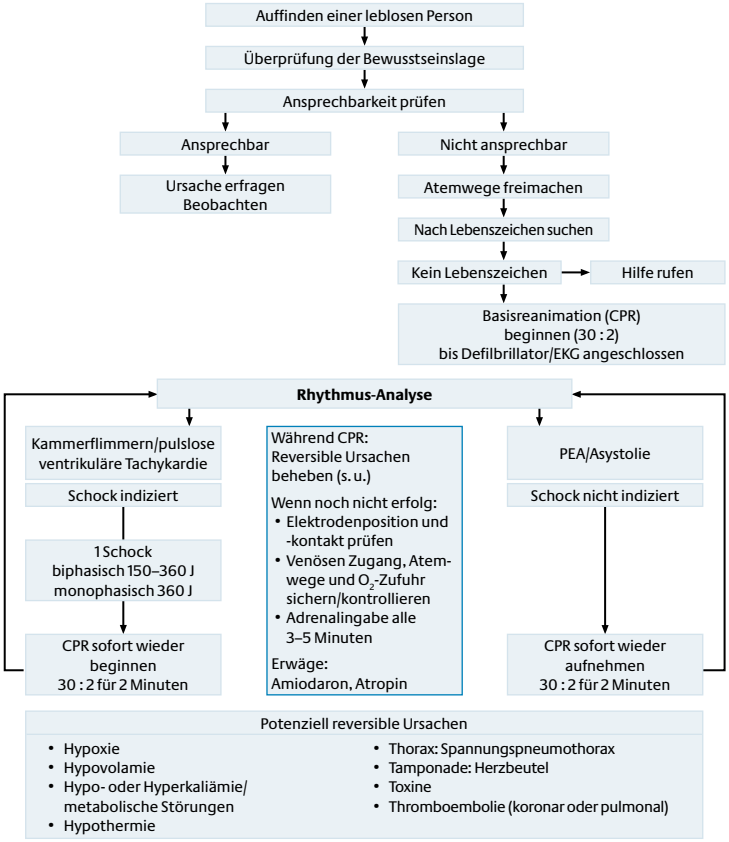



**Abb. 5-8** Universal-Algorithmus (Stand 05/2010). *CPR* – kardiopulmonale Reanimation, *PEA* – pulslose elektrische Aktivität.

## 5.2.7 Zusammenfassung (s. Abb. 5-9)

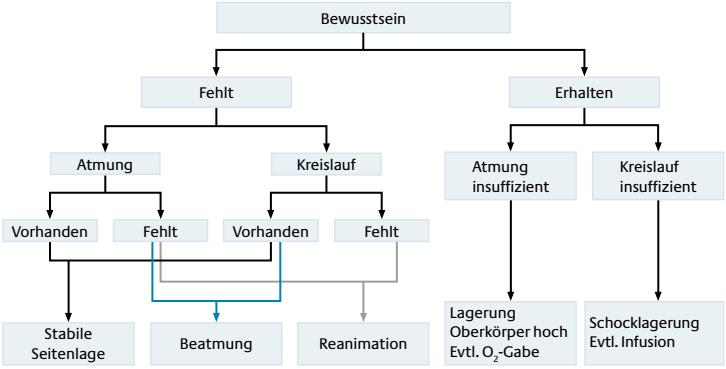



**Abb. 5-9** Lebensrettende Sofortmaßnahmen bei Störung der Vitalfunktionen.

# 5.3 Grenzen der Reanimation

Das Unterlassen einer Reanimation ist dem ärztlichen und medizinischen Hilfeverständnis wesensfremd, muss allerdings bei Großschadensfällen mit einer Diskrepanz zwischen Hilfsmöglichkeiten und -bedürfnissen akzeptiert werden. Hier kommt gerade der nichtärztliche Helfer an die Grenze der Versorgungsmöglichkeiten. Unabhängig von der geringen Überlebenschance bei traumatisch bedingten Kreislaufstillständen (nach nationalen und internationalen Studienergebnissen unter 1%), wird die Durchführung einer kardiopulmonalen Reanimation auf absehbare Zeit die Helfer binden, die an anderer Stelle durch kurzfristige Einzelmaßnahmen in der Lage wären, mehreren Geschädigten vielleicht sogar lebensrettende Hilfe zu leisten. Abgesehen davon, dass z. B. die Einhelfer-Reanimation nur einen überbrückenden Kompromiss darstellt, wird bei einem späteren eventuellen Hinzukommen von weiteren Helfern die Zeit für eine mögliche Ausweitung der Reanimation verstrichen sein.

In der Situation des Großschadensereignisses gilt das Alles-oder-Nichts-Gesetz: Entweder es wird eine (optimale) Reanimation mit dem damit verbundenen Material- und Personalbedarf begonnen oder aber sie muss unterlassen werden. Eine unzureichende Reanimation bringt keinen Erfolg und bindet nur anderweitig „besser" einsetzbare Kräfte. Wie auch unter den Bedingungen der Notfallmedizin ist der Versuch einer Reanimation bei Patienten mit Verletzungen, die mit dem Leben nicht vereinbar sind, sinnlos. Bei Erkennbarkeit von sicheren Todeszeichen ist der Beginn einer Reanimation kontraindiziert.

**Begründetes Unterlassen einer Reanimation unter Katastrophenbedingungen**

- Diskrepanz zwischen Hilfsmöglichkeiten und -bedürfnissen
- Kombination des Kreislaufstillstandes mit schwerwiegenden (lebensbedrohlichen) Verletzungen und Erkrankungen
- Fehlende Personalkapazität (mindestens 2 Helfer/Reanimation)
- Fehlende materielle Ausstattung (z. B. Sauerstoff, Medikamente)
- Fehlende zeitliche Verfügbarkeit des Personals vor dem Hintergrund notwendiger Hilfeleistungen für andere Betroffene
- Fehlende Selbstschutzmöglichkeit
- Zeitlich länger zurückliegender Kreislaufstillstand ohne Durchführung von Ersthelfer-Maßnahmen
- Mit dem Leben nicht zu vereinbarende Schädigungen
- Sichere Todeszeichen



## Literatur

Bundesärztekammer, Hrsg. Reanimation – Empfehlungen für die Wiederbelebung. 4. Aufl. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag; 2007.

# 6 Kinder in Katastrophen- und Fluchtsituationen

R. Hentschel, Th. Nicolai



Aktuelle Erfahrungen zur Bewältigung großflächiger Katastrophen und einer dadurch bedingten Flüchtlingsproblematik existieren in unserem Land glücklicherweise nicht. Erfahrungen von Hilfsorganisationen beim Einsatz in Ländern der Dritten Welt zeigen jedoch, dass die extremen Umstände von Katastrophen und Flucht besonders hart Kinder, ältere Menschen und Behinderte treffen.

Kindern sind unter Katastrophen- und Fluchtbedingungen einer besonderen psychosozialen und gesundheitlichen Situation ausgesetzt, auf die im Folgenden näher eingegangen werden soll.

## 6.1 Die psychosoziale Situation von Kindern

Die Trennung von Eltern, Freunden oder Verwandten stellt für Kinder immer einen enorm starken psychosozialen Stressfaktor dar, dessen Ausprägung nicht nur vom Alter abhängt, sondern auch von den Lebensumständen. Die emotionale Unreife des Kindes tritt durch konfliktträchtige Situationen verstärkt in den Vordergrund. Während sich Kinder, die unter stabilen, gesicherten Verhältnissen aufwachsen, schnell an neue Situationen anpassen können, ist bei einer **Trennung von den Eltern** mit Regressionsverhalten zu rechnen. Das Kind fällt auf eine frühere Stufe seiner emotionalen, geistigen und/oder sozialen Reife zurück und bedarf deshalb einer vermehrten Aufmerksamkeit und Fürsorge. Unter extremen Bedingungen wie bei einer Katastrophe oder unter Fluchtbedingungen sind die Voraussetzungen dafür jedoch oft nicht gegeben. Stattdessen werden Kinder in solchen Situationen häufig mit Aufgaben betraut, für die sie von ihrer Entwicklung her noch gar nicht reif genug sind.

In unübersichtlichen Krisensituationen besteht die Gefahr, dass Kinder besonders leicht von **Vernachlässigung, emotionalem oder sexuellem Missbrauch** betroffen sind. Wenn Katastrophen zum Zerbrechen des fa-

miliären Zusammenhalts führen, ändern sich die Lebensbedingungen für Kinder plötzlich, sie sind unter Umständen nicht mehr unter der gewohnten Beobachtung durch ihre Eltern. In Katastrophensituationen ist der Zugang zu Ressourcen erschwert und es droht Gefahr durch große Menschenansammlungen. In dieser Situation kann die Sorge um die eigene körperliche Unversehrtheit und/oder die Bedrohung der eigenen Existenz für Eltern oder andere Erwachsene so stark in den Vordergrund treten, dass die Fürsorge der eigenen Kinder oder die übliche „Beschützerrolle" gegenüber fremden Kindern vernachlässigt wird.



Das **primäre Ziel** einer psychosozialen und medizinischen Betreuung sollte darin bestehen, wann immer es die Situation zulässt, Kinder grundsätzlich nicht von ihren Eltern zu trennen und Maßnahmen zu ergreifen, damit Kinder in unübersichtlichen Situationen (z. B. beim Auftreten von großen Menschenmassen) nicht verloren gehen. In der Nähe ihrer Eltern sind Kinder eher vor Übergriffen geschützt und emotional stabiler.

## 6.2 Die besondere Gesundheitsgefährdung des Kindes

**Häufige gesundheitliche Probleme in Katastrophen- und Fluchtsituationen**

- Akut sind Kinder jeweils in Abhängigkeit von ihrem Alter bedroht durch
  - Unterkühlung
  - Dehydratation
  - Unfälle
- Mittel- bis langfristig drohen
  - Unterernährung
  - Vergiftungen
  - Infektionskrankheiten

Bedingt durch das ungünstige Verhältnis von Körperoberfläche zu Körpermasse und das fehlende Fettgewebe kann es bei Säuglingen und Kleinkindern unter niedrigen Umgebungstemperaturen zu einem gefährlichen **Auskühlen** kommen, und zwar lange bevor der Erwachsene für sich selbst diese niedrigen Temperaturen wahrnimmt.

**Wasser- und Nahrungsmangel** sind häufig anzutreffende Probleme in Krisensituationen. Der Wasserbedarf von Säuglingen und Kleinkindern wird immer wieder unterschätzt. Er kann jedoch mithilfe einer **Faustregel** bestimmt werden (s. Kasten).

**Wasserbedarf von Säuglingen und Kleinkindern**

- 100 ml/kg/Tag für die ersten 10 kg Körpergewicht
- 50 ml/kg/Tag für die nächsten 10 kg Körpergewicht
- 20 ml/kg/Tag für jedes weitere Kilogramm



Verluste durch Erbrechen und Durchfall sowie aufgrund von Verbrennungswunden sind zusätzlich zu berücksichtigen. Bei Fieber sind für jedes Grad, um das die Körpertemperatur erhöht ist, etwa 10% des errechneten Bedarfs zu addieren.

Ein niedriger Energievorrat, wenig Glykogen- und Fettreserven sowie ein hoher Energieverbrauch pro Kilogramm Körpergewicht kennzeichnen die metabolische Situation von Säuglingen. Unter ungünstigen hygienischen, wirtschaftlichen und sozialen Bedingungen ist die Ernährung des Säuglings durch **Stillen** vorteilhaft.

Abhängig vom Alter sind Kinder von **unterschiedlichen Unfallmustern** betroffen. Verbrennungen und Verbrühungen sind, insbesondere bei improvisierten Behausungen und offenen Kochstellen, häufig. Bei Frakturen sollte eine provisorische Schienung in achsengerechter Stellung mit geeigneten Hilfsmitteln angelegt werden. Verheilen Extremitätenknochen mit starker Achsenabweichung, so kann es durch das Längenwachstum des Knochens zu einer weiter zunehmenden Fehlstellung und Funktionseinschränkung kommen.

Schlechte Wasser- und Nahrungsqualität sowie unhygienische sanitäre Einrichtungen fördern das Entstehen insbesondere von **gastrointestinalen Infektionen.** Durch Menschenansammlungen wird die Verbreitung von Infektionskrankheiten zusätzlich gefördert. Insbesondere für Kleinkinder unter behelfsmäßigen Bedingungen stellen Durchfallerkrankungen und begleitende Dehydratationen eine ständige Gefahr dar. Säuglinge und Kleinkinder sind aber auch aufgrund ihrer fehlenden Immunität (fehlende Impfungen) gegenüber Infektionserregern besonders gefährdet. Wenn die Ausbreitung von Infektionen mit großflächigen **Impfkampagnen** verhindert werden soll, kann es sinnvoll sein, die bisher ungeimpften Kinder zuerst zu impfen.

## Literatur

Gavalas M, Nazeer S, Walford C, Christodoulides A. Children's Health. In: AP-CCH Buma, ed. Conflict and Catastrophe Medicine – A practical Guide. London: Springer; 2009. Chapter 32.

Monroe P, ed. What to do in a paediatric emergency. London: BMJ Publishing Group; 1996.



## Internet (Stand: 04/2010)

www.childinfo.org

www.who.int/eha

# 7 Management der Psychosozialen Notfallversorgung in Großschadens- und Katastrophenlagen

I. Beerlage, J. Helmerichs, F. Waterstraat, M. M. Bellinger



## 7.1 Psychosoziale Notfallversorgung als integraler Bestandteil des Krisenmanagements – Notwendigkeit, Ziele und Grundannahmen

Die Entwicklung und Vorhaltung von Maßnahmen der Psychosozialen Notfallversorgung (PSNV) hat ihre Wurzeln in der Erkenntnis, dass Menschen nach Notfallereignissen nicht nur medizinische und technische Hilfeleistungen, sondern auch auf der psychischen und sozialen Ebene wirksame **Hilfen zur Bewältigung** der erschütternden und potenziell traumatisierenden Erfahrungen benötigen. Das gilt für Überlebende, Angehörige, Hinterbliebene und Vermissende, aber auch für Einsatzkräfte. Die Psychosoziale Notfallversorgung gilt national wie international als Versorgungsstandard und damit als integraler Bestandteil des Krisenmanagements.

Das **Ziel** der PSNV-Maßnahmen besteht darin, die **Verarbeitung** des Notfallereignisses oder belastenden Einsatzes zu ermöglichen sowie anhaltende psychische Belastungen zu vermeiden oder abzupuffern. Die **Prävention** psychischer Traumafolgestörungen ist darin ebenso eingeschlossen wie das Ziel, Menschen durch **Früherkennung** frühzeitige und angemessene **Behandlung** zukommen zu lassen, wenn diese psychische Störungen mit Krankheitswert herausgebildet haben.

Die PSNV geht von der **Grundannahme** aus, dass zur Bewältigung von Notfallereignissen zunächst **persönliche und soziale Potenziale** aktiviert werden. Die Mehrheit der Menschen bewältigt Notfallereignisse im Laufe der Zeit aus eigener Kraft oder mit der Unterstützung nahestehender Menschen. Maßnahmen der PSNV wirken ergänzend oder – im Falle des Fehlens

oder Versiegens diese Kräfte – ersetzend. Das besagt zugleich, dass Unterstützung und Hilfe umso aktiver und niedrigschwelliger (d. h.ohne Hürden und Anstrengungen für jeden erreichbar) angeboten werden sollte, je belasteter und je geschwächter in ihren Selbsthilfemöglichkeiten die betroffenen Menschen sind. Mit jedem Angebot von Hilfe oder heilkundlicher Intervention ist zugleich ein hoher Respekt vor den Bewältigungs- und Selbsthilfepotenzialen der Betroffenen sowie ihrer sozialen Netzwerke geboten.

Die **PSNV-Maßnahmen** tragen der Tatsache Rechnung, dass sich die Bedürfnisse unterschiedlicher **Betroffenengruppen** unterscheiden. Die PSNV-Maßnahmen sind daher untergliedert in:

- Maßnahmen für Überlebende, Angehörige, Hinterbliebene, Zeugen und/oder Vermissende[1] und
- Maßnahmen für Einsatzkräfte des Rettungsdienstes, der Feuerwehren, des Katastrophenschutzes, der Polizeien, des Technischen Hilfswerkes und bei Zustandekommen von Unterstützungsleistungen auch der Bundeswehr

Um die differenzierten, sich im Zeitverlauf von Stunden, Tagen und Wochen oder Monaten nach einem Ereignis auch wandelnden Bedarfe decken zu können, müssen unterschiedliche Kompetenzen zusammengeführt werden.

Die **Psychosoziale Notfallversorgung als Ganzes** umfasst daher PSNV-Angebote für die jeweiligen Zielgruppen, weiterhin die Anbieter. Sie umfasst auch die Organisationsformen und -strukturen der Beauftragung, Zusammenarbeit und Finanzierung sowie rechtliche Regelungen. Diese bilden den strukturellen Rahmen für die Maßnahmen.

## 7.2 Regelungsbedarf, Konsensus-Konferenz und Leitlinien

Innerhalb der letzten zwei Jahrzehnte ist in Deutschland ein hoch differenziertes und in Handlungsansätzen, Selbstverständnissen und Sprachgebrauch vielfältiges, zuweilen unübersichtliches System von Angeboten für Einsatzkräfte und Betroffene von Notfallereignissen entstanden. Die Zusammenarbeit aller in einem Großschadensereignis kooperierenden technischen, medizinischen und psychosozialen Akteure gestaltete sich in weiten Teilen zwar immer besser und selbstverständlicher, offenbarte aber zugleich nach wie vor eine allzu große Heterogenität, Schnittstellenprobleme und Reibungsverluste. Daraus erwuchsen Forderungen nach einer **Qualitäts-**

[1] Im Folgenden als „Betroffene" bezeichnet.

**sicherung** in der PSNV, die das Bundesministerium des Innern (BMI) und das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) veranlassten, zwei Forschungsprojekte in Auftrag zu geben: das Projekt „Prävention im Einsatzwesen" unter der Leitung von Prof. Dr. Willi Butollo und Dr. Marion Krüsmann, München,[2] und das Projekt „Vernetzung, Strukturierung und Organisation psychosozialer Notfallversorgung" (Netzwerk Psychosoziale Notallversorgung) unter der Leitung von Prof. Dr. Irmtraud Beerlage, Magdeburg.[3] Deren Ergebnisse bildeten neben weiteren wissenschaftlichen Studien, internationalen Leitlinien, jüngeren Erfahrungen in der Vorbereitung und Bewältigung größerer Einsätze sowie wissenschaftlichen Gutachten die Grundlage für den vom BBK vorbereiteten und moderierten einjährigen **Konsensusprozess.** Er verfolgte das Ziel, zu fachlich begründeten, in der deutschen Gefahrenabwehr praktikablen und breit getragenen, zugleich international kompatiblen Leitlinien zu gelangen. Beteiligt waren Vertreter aus allen PSNV-relevanten Breichen: Bundesministerien und Innenministerien/Senate der Länder, Behörden und Organisationen der zivilen und militärischen Gefahrenabwehr sowie der Anbietersysteme, einschließlich der Kirchen, Kammern, Fachverbände, Kostenträger und Wissenschaftler.

Im Ergebnis wurden die **PSNV-Leitlinien** auf der Konsensuskonferenz PSNV am 11.11.2008 (BBK 2009) verabschiedet. Die folgenden Darstellungen spiegeln das Ergebnis, benennen aber auch offene Fragen, an deren Beantwortung kontinuierlich weitergearbeitet wird.

**Praxis-Tipp**

Die bundeseinheitlichen Qualitätsstandards und Leitlinien der Psychosozialen Notfallversorgung können beim BKK bestellt (bestellservice@bbk.bund.de) oder auf den Internetseiten des BKK (www.bbk.bund.de) heruntergeladen werden.

2 Weitere Informationen siehe www.einsatzkraft.de.

3 Weitere Informationen siehe www.psychosoziale-notfallversorgung.de und www.gesundheit-im-einsatzwesen.de.

# 7.3 Maßnahmen der Psychosozialen Notfallversorgung für Überlebende, Angehörige, Hinterbliebene, Vermissende und Zeugen

## 7.3.1 Bedürfnisse und psychische Belastungen im Zeitverlauf

Im Management der PSNV-Maßnahmen ist zu berücksichtigen, dass sich Bedürfnisse und Unterstützungsbedarfe im **Zeit- und Bewältigungsverlauf** wandeln.



### Traumatische Erfahrung

Nicht jeder von einem Unglücksfall betroffene Mensch ist traumatisiert. Entscheidend ist, wie das Ereignis **erfahren** und **verarbeitet** wird. Eine traumatische Erfahrung ist dadurch gekennzeichnet, dass Menschen eine bedrohliche Situation (Lebensbedrohung, Bedrohung von Hab und Gut, Verletzung, Gewaltandrohung, Demütigung) bei sich oder (nahestehenden) anderen oder einen plötzlich eintretenden Verlust mit intensiven Gefühlen wie **Furcht, Entsetzen, Schrecken, Hilflosigkeit** oder **Ekel** erleben. Zugleich lösen diese Empfindungen intensive psychische und körperliche Veränderungen aus, die zunächst nicht als „Krankheitssymptome" zu verstehen sind, da sie **normale Reaktionen** auf existenzielle Erschütterungen darstellen:

- hohe Erregung (Unruhe, Angst)
- Sprachlosigkeit („Mit fehlen die Worte")
- Verständnis- bzw. Fassungslosigkeit („Ich kann es nicht begreifen, ich weiß nicht, wie das passieren konnte")
- emotionale Überwältigung oder innere Leere (Weinen, Taubheit, Starrheit)
- Handlungsunfähigkeit („Ich bin wie gelähmt")
- Gefühl der Fremdheit der Umwelt („Alles war so grell") und des eigenen Körpers („Ich habe mich nicht gespürt")
- Gefühl der sozialen Verlorenheit („Keiner kann das nachvollziehen")

Je länger und intensiver dieses Erleben anhält, desto schwerer gelingt eine Erholung. Je früher jedoch „psychische erste Hilfe" (Lasogga und Gasch 1997) einsetzt, desto eher werden die Weichen für eine raschere psychische Erholung gestellt.

### Einflüsse auf die psychische Bewältigung von Notfällen

Ob ein Ereignis einen Betroffenen tatsächlich nachhaltig psychisch verletzt, hängt von äußeren und inneren Faktoren ab. Die äußeren Einflussfaktoren umfassen den **Charakter des Schadensereignisses** (Dauer, Schwere,

Grausamkeit der Eindrücke, anhaltende Unentrinnbarkeit), die **Quelle der Verursachung** (menschlich, technisch, natürlich) und auch die **sozialen Rahmenbedingungen** vor, während und nach dem Ereignis (soziale Gemeinschaft vorhanden oder nicht, stützend oder konfliktreich). Bei Zeugen von extremen Ereignissen erweist sich auch die Nähe zum Schadensort als Einflussfaktor. Die **inneren Bewältigungsvoraussetzungen** der Überlebenden, Angehörigen, Hinterbliebenen, Vermissenden und Zeugen schließen dessen emotionale und geistige Reife, eventuelle psychische Störungen und vorangegangene Traumatisierungen ein.

### Kurzfristige psychische Belastungen

Unmittelbar nach dem Ereignis ist die Belastung am höchsten. Wissenschaftliche Daten und praktische Erfahrungen belegen übereinstimmend, dass intensive Belastungen fast allen Betroffenen die Fortführung des privaten oder beruflichen Alltags erschweren. Zugleich stellt ein Notfallereignis häufig zusätzliche Anforderungen organisatorischer oder administrativer Natur. Der größte Teil der Betroffenen erholt sich innerhalb weniger Tage und kann alltägliche Aktivitäten bald wieder aufnehmen; 20–40% der von einem Notfallereignis Betroffenen zeigen anhaltende Stressmerkmale, die aber innerhalb von 4–6 Wochen abklingen. Die Rate schwerster und mittlerer psychischer Störungen verdoppelt bzw. verdreifacht sich kurzfristig nach Notfallereignissen in der Gruppe der Betroffenen und bedeutet einen erhöhten Versorgungsbedarf der Gruppen derjenigen, die sich bereits vor dem Ereignis im medizinischen, (sozial-)psychiatrischen und psychotherapeutischen Versorgungssystem befanden. **Psychiatrische Notfälle** (Vorliegen von Selbstgefährdung/Suizidalität und/oder Fremdgefährdung) unmittelbar nach der Konfrontation mit dem Extremereignis scheinen – anders als häufig angenommen – nur äußerst selten (< 0,1%) aufzutreten (IASC 2007, Impact 2007, NATO 2008).

Ob jemand einen riskanten Bewältigungsverlauf aufweist, ist in den ersten 4–6 Wochen schwer zu erkennen. **Prognosen** gelten in diesem Zeitraum als sehr **unsicher,** da sich die Verhaltensweisen von Menschen in der Krise, die mehr oder weniger Risiken in der Umgebung oder in der Verarbeitung aufweisen, nicht immer oder nur kaum aussagekräftig unterscheiden. Der Einsatz standardisierter **Screening-Instrumente** (z. B. Checklisten, Fragebögen) ist daher **umstritten** (s. zusammenfassend Beerlage 2009):

1. wegen der unsicheren prognostischen Aussagekraft in den ersten vier Wochen nach einem Notfallereignis,
2. wegen der Rahmenbedingungen einer Großschadenslage, die bereits die Durchführung eines Screenings erschweren,
3. wegen der möglichen zusätzlichen Belastungen für die Betroffenen.

### Langfristige psychische Belastungen

Die Schätzungen des Anteils derjenigen Überlebenden, Angehörigen, Hinterbliebenen, Vermissenden und unmittelbaren Zeugen, die langfristig **krankheitswertige psychische Störungen** wie Ängste, Depressionen, Suchtmittelmissbrauch, eine posttraumatische Belastungsstörung (PTBS), aber auch vielfältige Probleme in sozialen Beziehungen entwickeln, liegen zwischen 0,5 % und 10 % (IASC 2007, Impact 2007, NATO 2008, Seynaeve 2001, WHO 2003). Hauptsymptome der posttraumatische Belastungsstörung sind eine anhaltende übermäßige Erregung und Schreckhaftigkeit oder eine Abflachung der allgemeinen (emotionalen) Reaktionen, wiederkehrende überfallsartig sich aufdrängende Erinnerungen und Sinnesdrücke (Flasbacks/Intrusionen) – auch in Albträumen – und eine anhaltende Vermeidung von Orten, Situationen und Menschen, die mit dem Notfallereignis in Zusammenhang gebracht werden. Psychische Vorerkrankungen scheinen jedoch weniger ein Risikofaktor für eine schwerer gelingende Bewältigung zu sein als fehlende soziale Einbettung und Lebensstress **vor** dem Ereignis (NATO 2008).



**Bitte beachten**

Die Mehrheit der Betroffenen erholt sich nach anfänglichen intensiven Stressreaktionen innerhalb weniger Tage und Wochen. Betroffene sollten daher in ihren eigenen Bewältigungsversuchen respektiert und unterstützt werden. Genauso bedeutsam für die Erholung ist ein tragfähiges soziales Netzwerk. Der Kontakt mit nahestehenden Menschen sollte ermöglicht und ggf. organisatorisch unterstützt werden.

## 7.3.2 Bedürfnisorientiertes, zeitlich geordnetes und gestuftes System von interdisziplinären PSNV-Maßnahmen

Die Angebote der PSNV sind **zeitlich gegliedert** und spiegeln somit den Bedürfnisverlauf und die sich darauf ergebenden Versorgungsbedarfe. Zugleich sind sie **nach Kompetenzen gestuft:** Soziale Unterstützung kann oft das soziale Netzwerk leisten; psychosoziale Hilfen erfordern eine gesonderte Qualifizierung; (Früh-)Interventionen erfordern eine spezifische heilkundliche Qualifikation als Arzt oder psychologischer Psychotherapeut oder Kinder- und Jugendlichenpsychotherapeut und eine Approbation (s. Abb. 7-1).

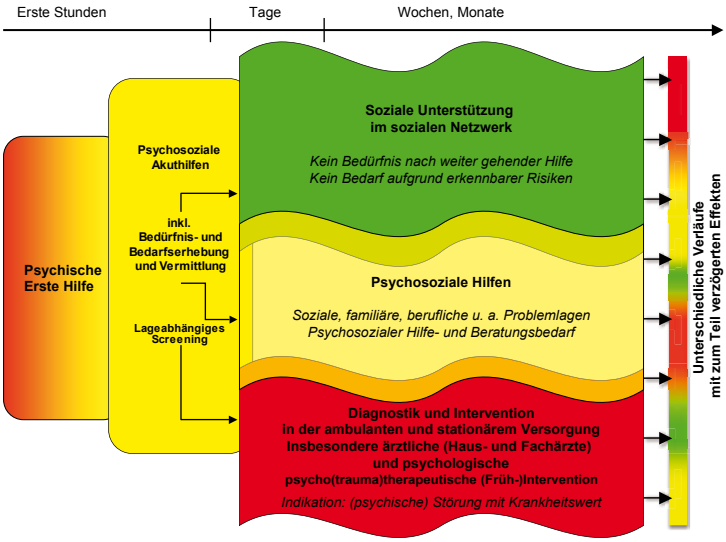



**Abb. 7-1** PSNV-Maßnahmen für Überlebende, Angehörige, Zeugen und/oder Vermissende. (Aus BBK 2009, S.16.)

### 7.3.2.1 Psychische erste Hilfe

Einsatzkräfte haben den Erstkontakt zu Überlebenden, Angehörigen, Hinterbliebenen, Zeugen und ggf. auch zu Vermissenden. In einer aktuellen wissenschaftlichen Bestandsaufnahme konnten **fünf hilfreiche Elemente** früher psychosozialer Hilfen als wirksam herausgearbeitet werden; dabei ist zu beachten, dass diese im direkten Kontakt mit den Betoffenen realisisiert werden sollten (s. Kap. 2), aber auch auf der Ebene der (Hobfoll et al. 2007):

- Sicherheit (Abschirmung vor unliebsamen Blicken, kompetent erlebte verlässliche Hilfe, ein sicherer Ort, glaubwürdige Information, engagierte und kompetente politische Verantwortliche)
- Beruhigung (Verstehen eigener Reaktionen und Verständnis anderer, Wissen um den Verbleib von Angehörigen, Wissen um weitere geplante Hilfsmaßnahmen)
- Wirksamkeit erfahren (allein oder mit anderen bei der Bewältigung der Situation – auch auf der Ebene der betroffenen Gemeinde – mitwirken dürfen)
- Verbundensein mit Nahestehenden/anderen Betroffenen, Solidarität erfahren
- Hoffnung (Zuversicht auf eine Wendung zum Besseren, Stärken entdecken)

Diese Grundprinzipien zu realisieren bedeutet, im rettungsdienstlichen oder technischen Handeln die psychische Befindlichkeit der Überlebenden mit zu reflektieren und das eigene Handeln darauf einzustellen. Einsatzkräfte sollten

daher in der Ausbildung die Basiskompetenz der **„psychischen ersten Hilfe“** (Lasogga und Gasch 1997) erwerben, in der die fünf Elemente (Hobfoll et al. 2007) umgesetzt werden, um unmittelbar potenziell traumatisierende Erfahrungen abpuffern zu können. Bei dieser Form der Hilfe werden einige wenige Grundprinzipien in der Kommunikation mit den Geschädigten angewendet (s. auch Kap. 2). Internationale Empfehlungen betonen hier auch die Verantwortung der Notärzte, in der Interaktion mit den Geschädigten die Regeln der psychischen ersten Hilfe ebenfalls umzusetzen, aber auch als Vorbild für das nichtärztliche Rettungsdienstpersonal zu dienen.



**Bitte beachten**

PSNV sollte bereits unmittelbar nach dem Schadensereignis einsetzen. Unter Beachtung weniger Grundprinzipien der „psychischen ersten Hilfe“ können bereits Einsatzkräfte entlastend, hilfreich und unterstützend wirken.

### 7.3.2.2 Organisierte psychosoziale Akuthilfen

Großschadenslagen und Katastrophen gehören zu den speziellen Einsatzsituationen, bei denen nach der psychischen ersten Hilfe auch weiterführende psychosoziale Maßnahmen erfolgen müssen. Im Vorfeld sind daher **Alarmierungslisten** der regional und überregional arbeitenden Kriseninterventionsteams, Notfallseelsorgeteams und Notfallpsychologen aufzustellen sowie Alarmierungswege und die Transportmöglichkeiten der operativen PSNV-Kräfte zu klären.

Psychosoziale Akuthilfen richten sich an die unmittelbar geschädigten oder (mit-)betroffenen Bürger und setzen unmittelbar nach dem Ereignis ein. Sie werden in den ersten Stunden und Tagen nach dem Ereignis entweder von einsatzerfahrenen **Notfallseelsorgern**, Mitarbeitern aus **Kriseninterventionsteams** (KIT-Teams) der Hilfsorganisationen (oder anderer Träger) oder **Notfallpsychologen** angeboten. Wer diese Aufgaben wahrnimmt, hängt auch von der regionalen Verfügbarkeit ab.

Im Bedarfsfall, z. B. Verdacht auf eine psychische Störung, Abklärung eines potenziellen psychiatrischen Notfalls, Bedarf an therapeutischen Maßnahmen, können die psychosozialen Akuthilfen durch **(Früh-)Interventionen** ergänzt werden. Es handelt sich dabei um Maßnahmen zur Feststellung, Behandlung oder Linderung psychischer Störungen mit Krankheitswert. Sie werden von nachalarmierten psychotraumatologisch qualifizierten **Fachärzte** sowie ärztlichen und psychologischen **Psychotherapeuten** mit heilkundlicher Qualifikation und Approbation durchgeführt. Deshalb ist im

Vorfeld eine Vernetzung zwischen den psychosozialen Akuthilfen und der ambulanten und stationären Versorgung in den regionalen Gliederungen herbeizuführen. Außerdem sind geordnete Kooperationsstrukturen zu vereinbaren, die durchaus auch bei Einzelereignissen im Alltag der Gefahrenabwehr umgesetzt und für Großschadenslagen erprobt werden sollten.

Psychosoziale Akuthilfe kann an unterschiedlichen **Orten** erforderlich werden:

- primär in Betreuungsstellen (Achtung: vorab Abstimmung mit Betreuungsdiensten der Hilfsorganisationen erforderlich!)
- seltener am Behandlungsplatz (Achtung: hier rettungsdienstliche Qualifikation oder umfassende notfallseelsorgerliche Erfahrung bei alltagsnahen Notfallereignissen erforderlich, Aufgabenschwerpunkt: Betreuung der Patienten der Sichtungskategorie IV)
- an der Totensammelstelle/am Leichenablageplatz zur Aussegnung (hier ausschließlich Notfallseelsorge)
- in Angehörigen-/Zeugensammelstellen
- an den Hotlines/Bügertelefonen

**Bitte beachten**

Unmittelbar nach dem Eintreten eines MANV, einer Großschadenslage oder einer Katastrophe ist die organisierte psychosoziale Akuthilfe (durch Kriseninterventionsteams, Notfallseelsorger, Notfallpsychologen) zu alarmieren. Dazu sind einsatzvorbereitend tragfähige regionale Strukturen der Alarmierung und Zusammenarbeit zu verabreden und umzusetzen.

**Besonderheit der PSNV in Deutschland: Die Bedeutung und der spezifische Beitrag der Notfallseelsorge**

Die Begleitung von Menschen in akuter oder chronischer Not gehört seit jeher zum genuinen Bestand christlicher diakonischer Aufgaben, sowohl in der Selbst-, als auch in der Fremdwahrnehmung der Kirche. Zugleich ist Notfallseelsorge Teil einer ganzheitlichen PSNV im Kontext unserer pluralen Gesellschaft.

In Deutschland sind seit den beginnenden neunziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts anfänglich punktuell, dann zunehmend flächendeckend, *Notfall*seelsorgesysteme aufgebaut worden, die in Ergänzung zur Regelversorgung der Gemeindeseelsorge eine zeitnahe und fachlich qualifizierte seelsorgerische Begleitung von Menschen in *akuter* Not gewährleisten. Gegenwärtig dienen die Hamburger Thesen (2007) der

Konferenz „Evangelische Notfallseelsorge in Deutschland" als möglicher nationaler Orientierungsrahmen für die Notfallseelsorge.[4] Die Thesen bestimmen dieses grundsätzlich ökumenisch ausgerichtete Handlungsfeld als „Zuspruch der Zuwendung Gottes an den Menschen in Not", der „in der Präsenz des Seelsorgers, der Seelsorgerin vor Ort und dem Angebot einer helfenden Begleitung in der Akutphase" realisiert wird. Dieses Profil umfasst auch seelsorgerliche Begleitangebote bei „größeren Schadenslagen bis hin zu Katastrophen", in denen Notfallseelsorge „mit anderen Professionen im Rahmen der PSNV" (vgl. Hamburger Thesen 2007, Abschnitt C) kooperiert. Dabei erfüllt Notfallseelsorge unterschiedliche Funktionen für Betroffene und Helfende in Prävention, Einsatzbegleitung und -nachsorge.

Notfallseelsorge kann in enger Abstimmung mit den anderen Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS) bei einem MANV an verschiedenen Orten und in verschiedenen Funktionen tätig werden (vgl. Waterstraat 2009), z. B. an der Verletztensammelstelle, auf dem Behandlungsplatz, in der Angehörigen-/Zeugenanlaufstelle, an der Betreuungsstelle für unverletzte Betroffene, an der Totensammelstelle / am Leichenablageplatz, bei der ggf. eingerichteten Hotline / dem Bürgertelefon, in der Einsatzkräftebegleitung, in der Koordinierung weiterer Seelsorge- und/oder PSNV-Kräfte, im Aufbau der Notfallnachsorge und bei entsprechender Qualifikation in der Einsatzleitung als Fachberater/Leiter PSNV. Notfallseelsorge eröffnet eine transzendente Perspektive als kohärentes Deutungsangebot einer hochdestruktiven Situation. Sie kann, abgebildet in der inhaltlichen, rituellen und operativen Kompetenz des Seelsorgers, die geglaubte Zuwendung Gottes zum Menschen in Not erfahrbar machen.

Notfallseelsorge-Systeme arbeiten auf der Basis wissenschaftlicher, praktisch-theologischer sowie allgemeiner fachlicher, organisatorischer und operativer **Qualitätsstandards** (vgl. Beerlage et al. 2006, Beerlage et al. 2009b, BBK 2009), wie beispielsweise:

- „eine kirchlich verantwortete Seelsorge-Ausbildung, die durch fachbezogene Fortbildungen ergänzt wird" (Hamburger Thesen 2007, Abschnitt F) als Voraussetzung für die Mitarbeit sowie die Bereitschaft zur fachlichen Interdisziplinarität und reflektierten Spiritualität (z. B. bei gottesdienstlichen oder rituellen Angeboten)
- die bestehende Einbindung in bewährte Strukturen der Gefahrenabwehr
- die Möglichkeit zur Supervision

4 Siehe www.nfs-bw.de.

**Bitte beachten**

In Notsituationen stellen sich oft existenzielle Sinn- und Glaubensfragen. Die Anwesenheit von einsatzerfahrenen Notfallseelsorgern oder Seelsorgern in Feuerwehr, Rettungsdienst, Polizei und Militär sollte insbesondere an Orten der Trauer und der Angst ermöglicht werden.

### 7.3.2.3 Organisierte mittel- und langfristige psychosoziale Nachsorge

Mittel- und langfristige psychosoziale Hilfen aus dem Spektrum der **psychosozialen Beratung** und gemeindlichen **Seelsorge** sind frühzeitig, noch während des laufenden Einsatzes zu planen und vorzubereiten. Wie oben erwähnt, sind in den ersten 4–6 Wochen nach einem Notfallereignis prognostische Aussagen zu einem möglichen „kritischen" Bewältigungsverlauf häufig sehr schwer zu treffen. Umso wichtiger sind deshalb nachsorgende Betreuungsangebote sowie eine enge Kooperation und Vernetzung mit dem regionalen psychosozialen und (sozial-)psychiatrischen Versorgungssystem, um Versorgungskontinuität und nahtlose Übergänge zu gewährleisten sowie Krisen im Spektrum der ambulanten Versorgung auffangen zu können.

**Mittel- und langfristige Bedarfe** an psychosozialen Maßnahmen ergeben sich nicht nur aufgrund eingetretener psychischer Störungen. Länger zurückliegende Ereignisse (z. B. Flugschauunglück in Ramstein, Birgen-Air-Absturz, ICE-Unglück Eschede) haben gezeigt, dass noch Jahre nach dem Ereignis Situationen eintreten können (Jahrestage, wichtige private Ereignisse, ähnliche Unglücke), in denen die Betroffenen den **Austausch** mit anderen, von demselben Unglück Betroffenen („Schicksalsgemeinschaft") suchen und den **Wunsch nach psychosozialer Begleitung** entwickeln. Auch können nichtklinische Folgeprobleme auftreten, wie Partnerschaftskonflikte, Rückzug aus dem Freundeskreis, Probleme am Arbeitsplatz u. v. m. Auch diese, mit dem Ereignis zusammenhängenden Problemlagen bedürfen der langfristigen Nachsorge.

**Bitte beachten**

Die Organisation und Durchführung langfristiger Nachsorge erfordert ein umfassendes Netzwerkwissen, eine enge Abstimmung und eine erprobte Zusammenarbeit mit psychosozialen Krisendiensten, Beratungsstellen, Haus- und Fachärzten, Psychotherapeuten, Kliniken und Kostenträgern.

## 7.4 Maßnahmen der Psychosozialen Notfallversorgung für Einsatzkräfte als bedürfnisorientiertes, zeitlich geordnetes und gestuftes interdisziplinäres System

Aktuelle PTBS-Raten bei Einsatzkräften liegen mit 1–4% in jüngeren Studien deutlich unter früher berichteten Raten von bis zu 35%. Dies ist zum Teil auf strengere Erhebungsmethoden, zum anderen vielleicht auch auf eine höhere Sensibilisierung in den Einsatzorganisationen zurückzuführen. Dennoch tragen Einsatzkräfte ein 3-fach erhöhtes Risiko gegenüber der Bevölkerung, aufgrund einsatzbedingter Belastungen eine posttraumatische Belastungsstörung oder weitere psychische Traumafolgestörungen zu entwickeln (Krüsmann et al. 2006, Beerlage et al. 2008, Beerlage et al. 2009a).



Als besonders belastende Einsätze gelten Einsätze mit:

- der Bedrohung des eigenen Lebens/der eigenen Würde
- der Bedrohung des Lebens/der Würde von Kollegen/Kameraden
- Kindern
- bekannten Opfern oder Schadensverursachern/Tätern
- lang andauernde Einsätze
- intensiven Sinneseindrücken (Gerüche, Schreie)
- moralischen Konflikten oder erzwungener Untätigkeit (z. B. aufgrund von Selbstschutzerfordernissen)

PSNV-Maßnahmen für Einsatzkräfte umfassen (vgl. Abb. 7-2):

- die **Einsatzvorbereitung** sowie eine umfassende **Primärprävention** und organisationsbezogene Gesundheitsförderung als Maßnahmen zur Senkung des Belastungsausmaßes in künftigen (extremen) Einsatzsituationen durch Vorgesetzte, Peers (psychosozial speziell geschulte Einsatzkräfte) und soziale Ansprechpartner
- die **Einsatzbegleitung** als sekundäre Prävention während des Einsatzes durch Führungskräfte, Peers und psychosoziale Fachkräfte
- die **Einsatznachsorge** als sekundäre Prävention einige Tage bis Wochen nach dem Einsatz durch Vorgesetzte, Peers und psychosoziale Fachkräfte; insbesondere sind hier zum einen **Einsatz(kräfte)nachsorgeteams (ENT)**, auch als **PSU-Teams** oder **CISM-Teams** bezeichnet, zu nennen, deren Maßnahmen sich am Konzept des Critical Incident Stress Management (Mitchell und Everly 1994) orientieren, sowie Seelsorger in Feuerwehr, Rettungsdienst, Polizei und Militär
- die mittel- und langfristige Einsatznachsorge, untergliedert in **Beratungsangebote** innerhalb und außerhalb der Behörden und Organisationen

(als sekundäre Prävention) sowie **(Früh-)Interventionen** als Maßnahmen der Feststellung, Behandlung oder Linderung psychischer Störungen mit Krankheitswert sowie das Wiedereingliederungsmanagement (als tertiäre Prävention)

**Bitte beachten**

Einsatzkräfte sind auf besonders belastende Einsätze vorzubereiten. Führungskräfte sollten nach hoch belastenden Einsätzen in besonderem Maße als (aktive) Ansprechpartner für die ihnen unterstellten Einsatzkräfte zur Verfügung stehen und bei wahrgenommener erhöhter Belastung ein Einsatznachsorge-Angebot beauftragen.



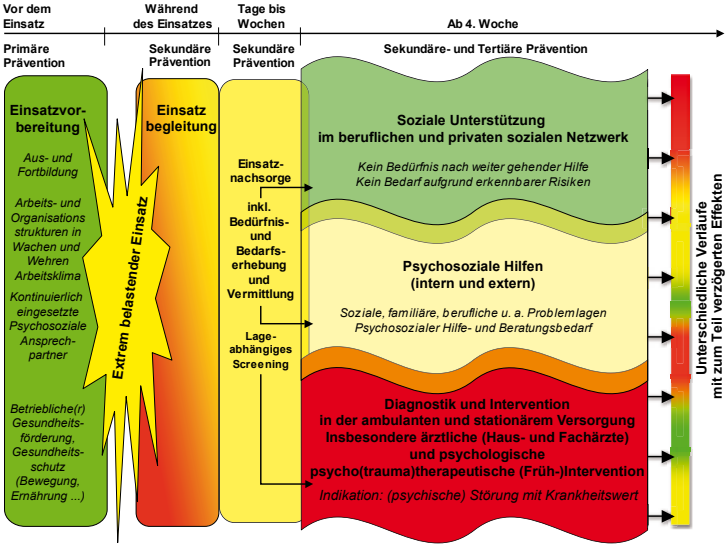



**Abb. 7-2** PSNV-Maßnahmen für Einsatzkräfte vor, während und nach belastenden Einsätzen. (Aus BBK 2009, S.18.)

## 7.5 Psychosoziales Krisenmanagement: Führungsstrukturen und -funktionen im Einsatz

Eine vorab festzulegende Koordinationsstruktur und die Einbindung der PSNV in das komplexe Hilfeleistungssystem der Behörden und Organisationen der Gefahrenabwehr gelten als Voraussetzung, um die Qualität der Versorgung der durch ein Notfallereignis oder einen extrem belastenden Einsatz belasteten Menschen zu sichern und Kommunikationsprobleme, Reibungsverluste sowie unangepassten PSNV-Kräfte- und -Mitteleinsatz zu vermeiden. Bisherige Erfahrungen und wissenschaftliche Auswertungen bisheriger PSNV-Einsätze legen die Einrichtung von **PSNV-Einsatzabschnitten** nahe. Die PSNV-Maßnahmen für Betroffene und für Einsatzkräfte sollten innerhalb dieser Abschnitte aufgrund unterschiedlicher Abläufe, Bedürfnisse und Anbieter getrennt werden. Beide Bereiche sollte jedoch gemeinsam von einem **Leiter PSNV an der Schadensstelle,** der spezifisch für diese Führungsaufgabe qualifiziert ist, geführt werden (Beerlage et al. 2006; Helmerichs 2005, 2007).

Der Leiter PSNV erstellt ein psychosoziales Lagebild und leitet daraus den Kräfte- und Mitteleinsatz ab sowie ggf. die Notwendigkeit von Einsatzabschnitten. Neben vertieften Qualifikationen und umfangreichen PSNV-Einsatzerfahrungen sollte er auch über ein umfangreiches Struktur- und Netzwerkwissen in der PSNV sowie über fundiertes Strukturwissen der katastrophenmedizinischen Versorgung verfügen.

Daneben sollten in allen jeweils gebildeten Stäben (operativ-taktischer Stab, Verwaltungsstab, besondere Aufbauorganisation [BAO]) **Fachberater PSNV** eingesetzt werden. Als Mitglied des Stabes berät der Fachberater PSNV bei allen psychosozialen Fragestellungen, wie Bedarfsermittlung, Aufbau der PSNV-Einsatzabschnitte, Einsetzung eines Leiters PSNV, Vorbereitung der mittel- und langfristigen Nachsorge etc. Er kommuniziert mit externen Fachdiensten, darunter PSNV-Anbietersystemen, und dem Leiter PSNV. Er sollte ebenfalls spezifisch für diese Aufgabe qualifiziert sein. Die Qualifikation schließt eine Stabsausbildung sowie den Erwerb eines ebenfalls fundierten Struktur- und Netzwerkwissens ein.

Die Fachberatung PSNV wird in den Bundesländern unterschiedlich realisiert: In den meisten Ländern stellt sie eine Querschnittsaufgabe dar, die alle Sachgebiete berührt oder einzelnen Sachgebieten zugeordnet ist. Nur im Land Sachsen wird sie im Katastrophenfall als gesondertes Sachgebiet geführt.

In einzelnen Bundesländern ist auf der Ebene der Landesinnenministerien eine **Landeszentralstelle für PSNV** eingerichtet worden oder eine **Landesbeauftragte PSNV** oder ein **Landesbeauftragter PSNV** ernannt worden, die bereits im Vorfeld von Lagen mit übergreifendem Kooperations- und Koordinierungsbedarf Vernetzung und organisationsübergreifende Zusammenarbeit innerhalb der PSNV-Anbieter und zwischen PSNV und Öffentlichem Gesundheitsdienst fördern. Sind eine Landeszentralstelle oder die Funktion eines oder einer Landesbeauftragten eingerichtet worden, sollten sie auch durch den Fachberater PSNV im Stab kontaktiert und als wichtige Informationsquelle genutzt werden.

**Bitte beachten**

Die PSNV ist in die Führungs- und Organisationsstrukturen einzubinden und dabei auf die bereits bestehenden Strukturen der Gefahrenabwehr abzustimmen. Für komplexe Gefahren- und Schadenslagen sind PSNV-Führungskräfte vorzubereiten, bereitzustellen und einzusetzen. Als PSNV-Führungskräfte sind Leiter PSNV und Fachberater PSNV im Stab zu qualifizieren und bereitzustellen. Ihre Alarmierung ist ebenfalls vorzubereiten.

### Besonderheiten der Versorgung von deutschen Staatsbürgern, die im Ausland Unglücksfälle erleben

Deutsche Staatsbürger können auch im Ausland von Unglücksfällen betroffen sein. Das Spektrum reicht von individuellen Ereignissen wie Verletzung, Tod oder Gewalterfahrungen, aber auch **Terroranschlägen** (z. B. Bali 2002 und 2005, Djerba 2002, „9/11" 2001, London 2005, Mumbai 2008) und **Entführungen** (z. B. Algerien 2003, Iran 2003, Irak 2005, 2006 und 2007, Jemen 2008 und 2009), über **Evakuierungen** aus Kriegs- und Krisengebieten (z. B. Libanon 2006) sowie **Naturkatastrophen** (z. B. Tsumani in Südostasien 2004) bis hin zu **Flugzeugabstürzen** (z. B. Birgen Air/Dominikanische Republik, Concorde/Paris 2000, Air France/Atlantik 2009), **Busunfällen** (z. B. Siofok 2003, Lyon 2003, Hensies 2003, Antalya 2005) und **Schiffshavarien** (z. B Ägypten 2006). Die Entfernung vom Heimatort und von fehlenden stützenden sozialen Gemeinschaften, sprachliche Barrieren, kulturelle und klimatisch Einflüsse stellen neben dem Unglück zusätzliche Erschwernisse für die einzelnen Betroffenen, aber auch Herausforderungen für die Psychosoziale Notfallversorgung dar. Eine gute Kooperation von Auswärtigem Amt und Innenbehörden gewährt eine bedürfnisgerechte und nahtlose Unterstützung auch bei psychosozialen Problemlagen.

**Tätigkeitsbereiche des Auswärtigen Amtes**

Das Auswärtige Amt leistet auf der Grundlage der §§ 5, 6, und 9 des Konsulargesetzes und verschiedener EU-Abkommen in mehr als 100 000

Fällen pro Jahr Hilfe für Deutsche im Ausland. In ca. 10 000 Fällen ist die Ermittlung Angehöriger erforderlich, um Hilfen wirksam koordinieren zu können, oder aber auch, um Angehörige über einen Todesfall zu informieren. In etwa 2 000 Fällen jährlich wird ein eigenes Referat im Auswärtigen Amt unmittelbar tätig, z. B. wenn es um Rücktransporte schwerstverletzter Personen, begleitete Heimführungen psychisch Kranker, Hilfe nach Gewaltverbrechen oder Evakuierungen geht, sowohl im Einzelfall als auch bei Großschadenslagen. Diese Fälle werden in enger Zusammenarbeit mit der jeweiligen Auslandsvertretung bearbeitet, ebenso die Vermisstensuche im Ausland oder Überführung Verstorbener. Hier sind die in jeder Auslandsvertretung geführten „Deutschenlisten" hilfreich bei der Klärung der Frage, ob sich eine bestimmte Person zum Zeitpunkt eines Unglücks in einer bestimmten Region aufgehalten hat.



Im **Krisenreaktionszentrum** des Auswärtigen Amtes wird bei größeren Schadenslagen eine Hotline eingerichtet, über die Angehörige von Betroffenen/möglichen Opfern Angaben zu Vermissten machen und aktuelle Sachstände erfragen können. Zur systematischen Erfassung der Vermissten steht in der Zentrale und den Auslandsvertretungen eine eigene Software („Krisys") zur Verfügung. Speziell geschulte Mitarbeiter des Auswärtigen Amtes werden als „KUT-Teams" (Krisenunterstützungsteams) kurzfristig aus der Zentrale in die von einer Großschadenslage betroffene Auslandsvertretung entsandt, um die dortigen Mitarbeiter wirksam zu unterstützen. Darüber hinaus koordiniert der Gesundheitsdienst des Auswärtigen Amtes den Einsatz von „KIT-Teams", die sich bundesweit aus freiwilligen, in der PSNV qualifizierten Notärzten, Rettungsassistenten, Notfallpsychologen und Notfallseelsorgern zusammensetzen und im Krisenfall innerhalb weniger Stunden zum kurzfristigen Auslandseinsatz zur Verfügung stehen. Die Psychosoziale Notfallversorgung des Auswärtigen Amtes wird durch eine kontinuierliche Zusammenarbeit und – im Einsatzfall – enge Informationsvernetzung mit dem Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe im Geschäftsbereich des Bundesministeriums des Innern fachlich und organisatorisch abgestimmt. Das BBK bildet in Bezug auf die Psychosoziale Notfallversorgung der Betroffenen die Schnittstelle zwischen Aus- und Inland.

**Tätigkeitsbereich des BBK**

Die durch das Auswärtige Amt am Unglücksort veranlasste psychosoziale Betreuung wird durch die 2003 von der Bundesregierung im Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe eingerichtete **Koordinierungsstelle Nachsorge, Opfer- und Angehörigenhilfe (NOAH)** im Inland nahtlos ergänzt und fortgesetzt. Bei etwa 35 Einsätzen pro Jahr wird NOAH aktiviert. Hauptaufgabe der Koordinierungsstelle NOAH unmittelbar nach einem schweren Unglücksfall oder Terroranschlag, bei dem Deutsche betroffen sind, ist es, in enger Abstimmung mit dem Auswärtigen Amt und weiteren Behörden auf Bundes- und Landesebene (wie Bundeskriminalamt, Innenministerien der Länder, Landeskriminalämter, Bundesamt für Justiz, Landessozial- und Gesundheitsministerien) eine **akute und längerfristige psychosoziale Betreuung für die**

**Überlebenden und Angehörigen** aufzubauen. Diese Aufgabe erfolgt in Ergänzung und enger Abstimmung mit diversen Kooperationspartnern wie Versicherern, Reiseveranstaltern, Flughäfen, Fluggesellschaften und Ansprechpartnern der Kirchen und Hilfsorganisationen sowie bundesweit verschiedenen Anbietern psychosozialer Dienste.

NOAH unterstützt im Wesentlichen durch:

- Informationsvernetzung der beteiligten Organisationen und Institutionen in Betreuungsfragen
- Vermittlung von wohnortnahen psychosozialen Hilfen
- Traumaberatung und Vermittlung regionaler Psychotherapeuten (NOAH-Trauma-Datenbank)
- Hilfen bei administrativen und rechtlichen Fragen oder Problemen
- Organisation von Betroffenen- und Angehörigentreffen sowie Gedenkveranstaltungen

Die Qualitätssicherung der Koordinierungs- und Betreuungsmaßnahmen wird durch die enge Kooperation mit Wissenschaftlern, Fachgesellschaften der Psychologie und Psychiatrie, Psychotherapeuten- und Ärztekammern gewährleistet. Das **NOAH-Team** besteht aus einsatzerfahrenen Fachkräften und wird im Einsatzfall nach Bedarf verstärkt durch geschulte Kollegen aus dem BBK und durch Unterstützungskräfte verschiedener Kooperationspartner (Mitarbeiter von Kriseninterventionsteams, Notfallseelsorger, Notfallpsychologen, Sozialarbeiter). Eine Schlüsselrolle in der Information und Betreuung Betroffener und Angehöriger kommt der **NOAH-Hotline** zu. Allein im ersten Monat nach dem Seebeben in Südostasien gingen bei der NOAH-Hotline 10 000 Anrufe von Betroffenen ein; bis heute wird NOAH von vielen dieser Hilfesuchenden als Ansprechstelle genutzt.

**Praxis-Tipp**

NOAH ist rund um die Uhr erreichbar.
Telefon: 0800 1888 433 **(kostenlos)** oder
0228 5554-2444 oder 01888 550-2444
Telefax: 0228 5554-2459 oder 01888 550-2459
E-Mail: noah@bbk.bund.de

## 7.6 Nächste Schritte der Qualitätssicherung in der PSNV

Forschung und Konsensusprozess haben die Qualitätsentwicklung der PSNV in Deutschland deutlich befördert. Die Klärung noch offener Detailfragen wird gegenwärtig fortgeführt. Einen wesentlichen Beitrag zur Weiterentwicklung der PSNV sollten künftig die Dokumentation und Evaluation aller Einsatze leisten, jedoch fehlen klar definierte Evaluationskriterien. Die Ableitung von Evaluationskriterien aus dem Forschungsstand wurde daher als vorrangige fachliche Aufgabe definiert und begonnen.



### Literatur

Beerlage I. Qualitätssicherung in der Psychosozialen Notfallversorgung. Deutsche Kontroversen – Internationale Leitlinien. Bonn: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) im Auftrag des Bundesinnenministeriums; 2009. (BBK, Hrsg. Schriftenreihe der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern, Band 2.)

Beerlage I, Hering Th, Nörenberg L. Entwicklung von Standards und Empfehlungen für ein Netzwerk zur bundesweiten Strukturierung und Organisation psychosozialer Notfallversorgung. Bonn: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK) im Auftrag des Bundesinnenministeriums; 2006. (BBK, Hrsg. Zivilschutzforschung. Schriftenreihe der Schutzkommission beim Bundesminister des Innern. Neue Folge Band 57.)

Beerlage I, Arndt D, Hering T, Nörenberg L, Springer S. Belastungen und Belastungsfolgen in der Bundespolizei. Netzwerk Psychosoziale Notfallversorgung – Umsetzungsrahmenpläne, Band 3. Bonn: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe; 2008.

Beerlage I, Arndt D, Hering T, Springer S. Arbeitsbedingungen und Organisationsprofile als Determinanten von Gesundheit, Einsatzfähigkeit sowie Engagement von haupt- und ehrenamtlichem Engagement bei Einsatzkräften in Einsatzorganisationen des Bevölkerungsschutzes. Magdeburg: Hochschule Magdeburg-Stendal (FH); 2009a.

Beerlage I, Springer S, Hering T, Arndt D, Nörenberg L. Qualität in Aus- und Fortbildung. Netzwerk Psychosoziale Notfallversorgung – Umsetzungsrahmenpläne, Band 2. Bonn: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe; 2009b.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK). Psychosoziale Notfallversorgung: Qualitätsstandards und Leitlinien (Teil 1). Bonn: BBK; 2009.

Helmerichs J. Psychosoziale Notfallversorgung bei Großveranstaltungen. In: Peter H, Maurer K, Hrsg. Gefahrenabwehr bei Großveranstaltungen. Edewecht: Stumpf + Kossendey; 2005. 167–185.

Helmerichs J. Psycho-soziale Notfallversorgung im Großschadensfall und bei Katastrophen. In: Lasogga F, Gasch B, Hrsg. Notfallpsychologie. Berlin: Springer; 2007. 371–388.

Hobfoll SE, Watson P, Bell CC, Bryant RA, Brymer MJ, Friedman MJ, Friedman M, Gersons BPR, TVM de Jong J, Layne CM, Maguen S, Neria Y, Norwood AE, Pynoos RS, Reissman D, Ruzek JI, Solomon AYZ, Steinberg AM, Ursano RJ. Five essential elements of immediate and mid–term mass trauma intervention: empirical evidence. Psychiatry 2007; 70 (4), 283–315.

Impact. Multidisciplinary Guideline. Early psychosocial interventions after disasters, terrorism and other shocking events. Amsterdam: National Steering Committee on Development in Mental Health Care; 2007. Online verfügbar unter: http://www.impact-kenniscentrum.nl/?pag=762&userlang=en [letzter Zugriff: 11.03.10].

Inter-Agency Standing Committee (IASC). IASC Guidelines on Mental Health and Psychosocial Support in Emergency Settings. Geneva: IASC; 2007.

Konferenz Evangelische Notfallseelsorge in Deutschland. Hamburger Thesen. Notfallseelsorge in Deutschland. Hamburg: Konferenz Evangelische Notfallseelsorge in Deutschland; 12.09.2007. Online verfügbar unter: http://www.nfs-bw.de/fileadmin/materialien/HamburgerThesen_Langfasung_12092007.pdf [letzter Zugriff: 11.03.2010].

Krüsmann M, Karl R, Butollo W. Untersuchung bestehender Maßnahmen zur sekundären Prävention und Entwicklung einer Methodik und eines zielgruppenorientierten Programms zur sekundären Prävention einsatzbedingter Belastungsreaktionen und -störungen. München: Ludwig-Maximilians-Universität; 2006.

Lasogga F, Gasch B. Psychische Erste Hilfe. Edewecht: Stumpf + Kossendey; 1997.

Mitchell JT, Everly G. Human elemens training for emergency services, public safety ans stress management programs. Ellicott City: Chevron; 1994.

North Atlantic Treaty Organization (NATO) – Joint Medical Committee. Psychosocial care for people affected by disasters and major incidents. A model for designing, delivering and managing psychosocial services for people involved in major incidents, conflict, disaster and terrorism. NATO, Euro-Atlantic Partnership Council (EAPC); Juni 2008.

Seynaeve G. Psycho-social support in situations of mass emergency. A European Policy Paper concerning different aspects of psychological support and social accompaniment for people involved in major accidents and disasters. Brussels: Belgium Ministry of Public Health; 2001.

Waterstraat F. Wenn plötzlich alles anders ist: Notfallseelsorge im Einsatz. Ein Leitfaden für die Praxis. Hannover: LVH; 2009.

World Health Organization (WHO). Mental health in emergencies. Mental and social aspects of health of populations exposed to extreme stressors. Geneva: WHO; 2003. Online verfügbar unter: http://www.who.int/entity/mental_health/media/en/640.pdf [letzter Zugriff: 11.03.2010].



### Internet (Stand: 03/2010)

www.bbk.bund.de

www.einsatzkraft.de

www.gesundheit-im-einsatzwesen.de

www.nfs-bw.de

www.psychosoziale-notfallversorgung.de

# Spezielle medizinische Maßnahmen


8 Therapie des Volumenmangelschocks

9 Schmerzbehandlung und Anästhesie unter Katastrophenbedingungen

10 Chirurgische Maßnahmen im Großschadens- und Katastrophenfall bei Patienten mit Kombinationstraumen – Versorgungsstrategien bei polytraumatisierten Patienten

11 Maßnahmen bei thermischen Schädigungen im Großschadens- und Katastrophenfall

# 8 Therapie des Volumenmangelschocks

E. Pfenninger, Th. Nicolai, S. Himmelseher

Polytraumatisierte Patienten sind vor allem durch einen hämorrhagischen Schock gefährdet, der bei protrahiertem Verlauf zu irreversiblen Störungen der Mikrozirkulation und damit zum Multiorganversagen führt. Als Voraussetzung für die Versorgung eines Patienten im Volumenmangelschock erachten wir das Wissen um die pathophysiologischen Aspekte bei und nach dem Eintritt eines Schocks sowie eine hinreichend qualifizierte Verfahrensweise bei den therapeutischen Maßnahmen.



## 8.1 Pathophysiologie des hämorrhagischen Schocks

Unter einem Schock verstehen wir eine akut oder subakut einsetzende Störung, die zu einer lebensbedrohenden Minderperfusion der Gewebe und Organe führt. Dabei beeinflussen sich hämodynamische und metabolische Störungen ab einem bestimmten, klinisch nicht exakt definierbaren Zeitpunkt gegenseitig und verstärken die jeweiligen Auswirkungen auf den Organismus. Der hypovolämische Schock ist die in der Katastrophenmedizin sicher am häufigsten vorkommende Schockform.

Ein ausgeprägter Verlust intravasalen Volumens durch eine Blutung nach innen oder außen würde ohne Kompensationsmechanismen des Organismus sehr rasch letal enden. Denn der Blutverlust würde über die Reduktion des venösen Rückflusses zu einem Blutdruckabfall und einer Verminderung des Herzzeitvolumens führen. Kompensationsmechanismen können die Irreversibilität dieses Geschehens zeitlich erheblich hinausschieben und damit ein besseres Überleben des Organismus gewährleisten. Diese Mechanismen umfassen:

- die Mobilisierung der Kontraktiliätsreserve und der chronotropen Reserven des Herzens mit Steigerung der Myokardkontraktilität und Zunahme der Herzfrequenz
- die Engstellung der Arteriolen durch Stimulierung der Alpharezeptoren mit Anstieg des peripheren Gefäßwiderstandes und Drosselung der Splanch-

nikus-, Nieren-, Muskel- und Hautdurchblutung sowie Umverteilung der Durchblutung zugunsten lebenswichtiger Organe wie Herz und Gehirn
- die Engstellung der Venen, ebenfalls durch adrenerge Stimulation

## 8.2 Symptome des Volumenmangelschocks

- Blässe von Haut und Schleimhäuten, verminderte Venenfüllung, kalte und feuchte Haut, verzögerte Mikrozirkulation, Frierreaktion, Unruhe
- Tachykardie, flacher Puls, systolischer Blutdruck um oder unter 100 mm Hg
- Atmung meist flach und beschleunigt; weist auf eine eingeschränkte pulmonale Funktion hin, häufig mit einer ausgeprägten Hypoxämie verbunden



Als Verlaufskriterium kann **sehr eingeschränkt** der Quotient aus Pulsfrequenz und systolischem Blutdruck (Schockindex) herangezogen werden. Bei Zunahme des Wertes auf 1,0 ist ein drohender, bei Werten über 1,3 ist **beim Erwachsenen** ein manifester Schockzustand aufgrund des Volumenmangels anzunehmen. Besser ist jedoch die Abschätzung des Volumenverlustes anhand des Verletzungsmusters.

Beim hypovolämischen Schock können durch die beschriebenen Mechanismen (s. Kap. 8.1) akute Volumenverluste bis zu etwa 20% des zirkulierenden Blutvolumens kompensiert werden, ohne dass der Schock in das Stadium der Dekompensation übertritt. Die **Dekompensation des Schocks** beginnt, wenn die Volumenverluste so groß sind, dass auch durch die maximale Aktivierung der Kompensationsreaktionen kein ausreichender Perfusionsdruck für die Durchblutung der lebenswichtigen Organe mehr aufrecht erhalten werden kann. Klinisch manifestiert sich die Dekompensation als zunehmender Abfall von arteriellem Blutdruck und Herzzeitvolumen sowie zunehmende Gewebeazidose.

## 8.3 Therapie des Volumenmangelschocks

### 8.3.1 Allgemeine Therapie

- Allgemeine Maßnahmen: Überprüfung der Vitalfunktionen Atmung und Herztätigkeit/Kreislauf
- Bei massiver Blutung nach außen: Anlegen eines Druckverbandes und Hochlagern der Extremität so weit wie möglich; bei spritzenden arteriellen Blutungen sofort, vor und während des Verbindens zuführende Arterie komprimieren

- Großlumige venöse Zugänge legen
- Schocklagerung: Anheben der Beine über die Herzebene um etwa 20 bis 30°, nach Lagerung auf eine Trage Kopftieflagerung ca. 10 bis 15°; bei bewusstlosen Patienten mit ausreichender Spontanatmung stabile Seitenlagerung, anschließend Kopftieflagerung

**Bitte beachten**

Bei einer steileren Lagerung drücken die Eingeweide auf das Zwerchfell, wodurch die Spontanatmung behindert werden kann.

**Bitte beachten**

Großlumige venöse Zugänge **so früh wie möglich** legen, da später eventuell keine Venen mehr auffindbar sind!



## 8.3.2 Spezifische Therapie

- Volumenersatz (s. Abb. 8-1): Infusion einer Vollelektrolytlösung (1000–1500 ml) oder eines kolloidalen Volumenersatzmittels (1000 ml)
- Sauerstoffzufuhr: ≥ 4 l $O_2$/min
- Sedierung und Analgesie:
  - Diazepam 5–10 mg i. v. oder Midazolam 1–5 mg i. v.
  - Morphin 5 mg oder Fentanyl 0,05 mg langsam i. v.
  - alternativ Ketamin 0,25–0,5 mg/kg KG i. v. **oder** S-(+)-Ketamin 0,125–0,5 mg/kg KG
- Intubation und kontrollierte Beatmung bei schwerstem Schock

**Bitte beachten**

Möglichst frühzeitig einen venösen Zugang legen und rasche Infusion einer Vollelektrolytlösung (1000–1500 ml) oder eines kolloidalen Volumenersatzmittels (1000 ml)!

Die Analgesie ist bereits am Unfallort wichtig: Schmerzen lösen starke sympathikoadrenerge Reaktionen aus, die durch die Schmerzbehandlung gedämpft werden können. Wegen der verzögerten Resorption bei intramuskulärer Injektion ist die intravenöse Injektion zu bevorzugen.

**Bitte beachten**

Bei zu rascher Injektion droht eine Atemdepression. Eine Beatmungsmöglichkeit muss deshalb vorhanden sein! Wegen der Kreislaufzentralisation Dosis reduzieren. – Medikamentengabe nach Wirkung titrieren!

Der Volumenersatz selbst kann grundsätzlich mit körpereigenen oder körperfremden Volumenersatzmitteln durchgeführt werden. Als „körpereigen" gelten Blut und dessen Bestandteile, wie z. B. Humanalbumin oder Gerinnungspräparate, die jedoch in Katastrophensituationen keine Rolle spielen.



### Stufentherpie des Volumenmangelschocks

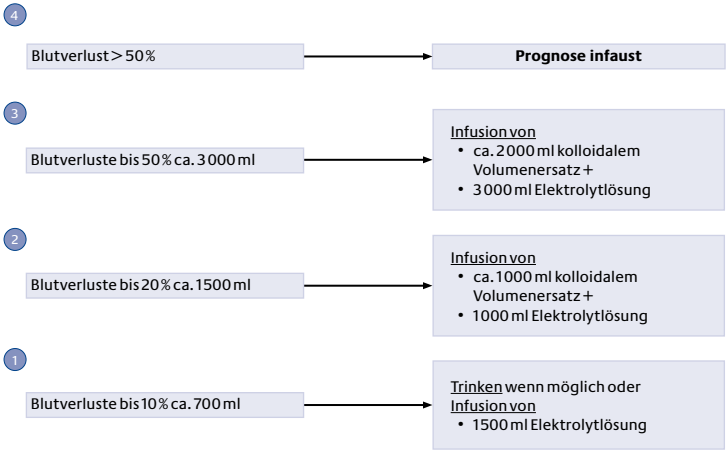



**Abb. 8-1** Volumenersatztherapie des Volumenmangelschocks beim Erwachsenen in Katastrophensituationen.

## 8.3.2.1 Kolloidale Volumenersatzmittel

Als körperfremde kolloidale Volumenersatzmittel sind drei Gruppen zu nennen: Präparate auf Dextranbasis, auf Gelatinebasis und auf Hydroxyethylstärkebasis (s. Tab. 8-1).

An kolloidale Volumenersatzmittel sind dabei für die Katastrophenmedizin folgende Forderungen zu stellen:

- physiologische Eigenschaften, die dem Blutplasma nahe kommen (kolloidosmotischer Druck, Viskosität)
- kaum toxische oder allergische Nebenwirkungen

- keine Beeinflussung der Blutgerinnung außer Dilutionsphänomenen
- fehlende Infektiosität
- vollständiger Abbau und vollständige Ausscheidung auch bei wiederholter Anwendung
- günstig im Preis, haltbar sowie in großen Mengen leicht verfügbar

**Tab. 8-1** Körperfremde kolloidale Volumenersatzmittel.

| Stoffgruppe | Volumenwirkung | Wirkdauer | Allergierate |
|---|---|---|---|
| Dextrane (z. B. Macrodex® 4,5 oder 6 %) | 100–180 % | ca. 3–6 h | +++ |
| Gelatine (z. B. Gelafundin® 4 %) | 70 % | ca. 1–3 h | ++ |
| Hydroxyethylstärke (HES) Molekulargewicht 450 000 (z. B. Plasmasteril®) | 120 % | ca. 8 h | (+) |
| Molekulargewicht 130 000 (z. B. Voluven® 6 %) | 100 % | ca. 3–6 h | (+) |
| Molekulargewicht 40 000 (z. B. Expafusin®) | 70 % | ca. 1–2 h | (+) |

In Europa werden als Volumenersatzmittel bevorzugt Präparate auf Hydroxyethylstärkebasis, im amerikanischen Raum bevorzugt Präparate auf Dextranbasis verwendet.

Insbesondere bei Kombinationsschäden, wie bei Verbrennungen und Verletzungen, ist der benötigte Volumenersatz besonders hoch. Im Falle von Kombinationsschäden bedeutet dies, dass in Katastrophensituationen Blutverluste von zwei und mehr Litern innerhalb kürzester Zeit ersetzt werden müssen. Auch bei Verwendung kolloidaler Lösungen, die zum Blutverlust im Verhältnis 1 : 1 angewendet werden, ist die Infusion ausreichender Mengen und damit die Stabilisierung der Kreislaufverhältnisse mitunter nicht schnell genug möglich.

**Praxis-Tipp**

Überbrückend kann eine hyperton-hyperonkotische NaCl-Lösung (s. Kap. 8.3.2.2) und/oder kontinuierliche Noradrenalininfusion verabreicht werden. Faustregel: 2 mg Noradrenalin auf 500 ml Ringer-Lösung, beginnend mit 20 Tropfen pro Minute und Anpassung an den Blutdruck.

In beiden Fällen muss jedoch der Volumenverlust mit kolloidalen Volumenersatzmitteln und Elektrolytlösung ausgeglichen werden. Dabei sollten die Infusionslösungen am besten im Verhältnis 1 : 1 verabreicht werden.

### 8.3.2.2 Nichtkolloidale Volumenersatzmittel

Als Alternative zur üblichen Volumensubstitution wurde 1980 die Infusion hypertoner Kochsalzlösungen wiederentdeckt, nachdem diese nach ersten Versuchen im Jahr 1919 weitgehend in Vergessenheit geraten waren. Hypertone Kochsalzlösungen sind Lösungen mit einer NaCl-Konzentration von 5–10%. Die Infusion einer relativ geringen Menge (100–250 ml) hypertoner Kochsalzlösung bewirkt folgende Effekte:

- Mobilisation extrazellulären Wassers nach intravasal
- Tonisierung von Arteriolen und Venolen
- Abschwellung des intravaskulären Endothels
- Verbesserung der Plasmaviskosität



Ausmaß und Dauer der Wirkung der hypertonen Lösung konnte durch Kombination mit einem kolloidalen Volumenersatzmittel erhöht werden. Es sei jedoch betont, dass eine Volumenersatztherapie mit hypertonen Lösungen nur als Überbrückungsmöglichkeit eines akuten Volumenmangels angesehen werden darf, da die Wirkung von hyperton-hyperonkotischen Lösungen nur eine **sehr kurze** Zeit (20–30 min, s. Tab. 8-2) anhält. Der definitive Volumenersatz muss unverzüglich mit kolloidalen Volumenersatzmitteln eingeleitet werden.

**Tab. 8-2** Nichtkolloidale Volumenersatzmittel.

| Stoffgruppe | Volumenwirkung | Wirkdauer | Allergierate |
|---|---|---|---|
| Vollelektrolytlösung (z. B. Ringer-Laktat, Ringer-Acetat) | 30% | 0,5–1 h | Dreifache Menge des Blutverlustes notwendig! |
| Humanalbumin 5% | 100% | mehrere Tage | In der Katastrophenmedizin nicht angebracht! |
| Gerinnungsfaktoren | - | | Nicht sinnvoll |
| Hyperton-hyperonkotische Lösung (z. B. HyperHAES®; NaCl 7,5%/ Hydroxyethylstärke 200 000/0,5) | 300–600% | 20–30 min | Dosierung: 4 ml/kg KG<br>*Cave:* Nur einmalig anwendbar, bei mehrmaliger Anwendung kaum Wirkung, Gefahr der Hyperosmolarität! |

**Bitte beachten**

Die Bevorratung und Anwendung einer Kombination aus initial hyperton-hyperonkotischer NaCl-Lösung und anschließender mittellang wirkender HES-Lösung ist in der Katastophenmedizin am günstigen.

## 8.4 Volumenmangelschock bei Kindern

Bei Katastrophen muss mit einer Vielzahl verletzter Kinder mit größerem Blutverlust gerechnet werden. Weiterhin wäre der Massenanfall schwerer Infektionen, z. B. bei einer Virusepidemie, zu nennen. Ein Volumenmangel kann hierbei am ehesten bei Durchfallerkrankungen (z. B. Noroviren) oder eingeschleppten hämorrhagischen Virusinfektionen auftreten (z. B. Dengue-Fieber).

Das Erkennen eines Volumenmangelschocks kann unter katastrophenmedizinischen Bedingungen dadurch erschwert sein, dass die Helfer nicht mit Kindern und insbesondere Säuglingen regelmäßig vertraut sind. Die Blutdruckmessung setzt altersangepasste Manschetten und Blutdruckmessgeräte voraus. Als Alternative hat sich die Prüfung der Rekapillarisierungszeit an einer warmen Hautstelle (Stamm) bewährt, sie sollte < 2 s betragen.

Zunächst muss ein großlumiger Zugang (20 Gauge < 15 kg Körpergewicht [KG], 18 Gauge > 15 kg KG) geschaffen werden, gelingt dies mit einem peripher-venösen Zugang nicht, wird nach Lokalanästhesie eine intraossäre Nadel verwendet.

Als Volumenersatz werden (ggf. wiederholte) Bolusinjektionen von je 20 ml/kg Vollelektrolytlösung appliziert (Ringer-Laktat etc., 20–40 ml/kg in 5–10 Minuten, ggf. in der ersten Stunde bis zu 100–200 ml/kg bzw. bei Blutung nach weiter gehenden Blutverlust), bis der Erfolg erreicht ist (Blutdruck normalisiert, s. Tab. 8-3, Rekapillarisierungszeit < 2 s).

**Bitte beachten**

Auf keinen Fall sollten sogenannte pädiatrische, also hypotone Lösungen als Volumenersatz verwendet werden, vielmehr fraktionierte Bolusinjektionen von Vollelektrolytlösungen.

Gegebenenfalls können 20 ml/kg HES (bis 50 ml/kg Gesamtmenge) auch bei Kindern gegeben werden, in der späteren Versorgung dann Erythrozytenkonzentrate bei Hämoglobin-(Hb-)Werten < 8g/dl. Beim Blutungsschock kann wie beim Erwachsenen Frischplasma verabreicht werden, Gerinnungsfaktoren und Thrombozytenkonzentrate jedoch nur bei optimalen Versorgungsmöglichkeiten.

**Tab. 8-3** Blutdruck-Normalwerte für Kinder.

| Alter | Diastolischer RR | Systolischer RR |
|---|---|---|
| Neugeborenes | 30–48 | 50–83 |
| 3 Monate | 37–60 | 80–110 |
| 6 Monate | 43–63 | 80–110 |
| 1–3 Jahre | 46–79 | 80–113 |
| 4–6 Jahre | 47–79 | 80–115 |
| 7–10 Jahre | 52–83 | 83–122 |
| 11–13 Jahre | 58–88 | 95–136 |
| 14–16 Jahre | 55–77 | 100–127 |

*RR* – Blutdruckmessung nach Riva-Rocci.



# 8.5 Differentialdiagnosen des Volumenmangelschocks

## 8.5.1 Kardiogener Schock

**Leitsymptome**

- Schockzeichen wie Volumenmangelschock
- Eventuell Brustschmerzen
- Zyanose
- Rhythmusstörungen

### Notfalltherapie des kardiogenen Schocks

- Oberkörper-Hochlagerung!
- Sauerstoffgabe
- Analgetika bei Brustschmerzen, Nitropräparate
- Positiv inotrope Substanzen, z. B. Dopamin, Adrenalin

## 8.5.2 Anaphylaktischer Schock

### Leitsymptome

- Schockzeichen
  - Unruhe
  - Bewusstseinseinschränkung
  - Bewusstlosigkeit
  - Hypotonie
  - Tachykardie
  - Atem- und Kreislaufstillstand
- Allergische Reaktion
  - Hauterscheinungen
  - Übelkeit, Erbrechen
  - Atemnot, Bronchospastik

### Anamnese

- Allergie
- Exposition

### Notfalltherapie anaphylaktoider Reaktionen

| | | |
|---|---|---|
| Stadium 1 | Hautreaktionen | Antihistaminika |
| Stadium 2 | Tachykardie<br>Blutdruckabfall<br>Nausea, Erbrechen | Antihistaminika, Kortikosteroide |
| Stadium 3 | Schock<br>Bronchospasmus | Schocklage, Sauerstoff, Volumenersatz, Kortikosteroide, Adrenalin 0,05–0,1 mg i. v. |
| Stadium 4 | Atem- und Kreislaufstillstand | Kardiopulmonale Reanimation, Adrenalin 1 mg i. v., Volumenersatz, Kortikosteroide |

## 8.5.3 Septischer Schock

### Ursachen

- Infizierte Verletzungen

### Leitsymptome

- Schockzeichen
  - Bewusstseinsstörung
  - Blutdruckabfall
  - Tachykardie
  - Zentralisation
- Septische Zeichen
  - Fieber
  - Schüttelfrost
  - Warme Peripherie (initial)
  - Petechien

### Therapie des septischen Schocks

- Sauerstoffzufuhr
- Schocklage
- Venöser Zugang, Volumengabe
- Gabe von Vasokonstriktoren, z. B. Noradrenalin
- Chirurgische Herdsanierung!

## 8.5.4 Neurogener Schock

### Ursachen

- Sympathikusblockierung durch Trauma des Gehirns oder der Wirbelsäule (hoher Querschnitt)

### Leitsymptome

- Schockzeichen
  - Hypotonie
  - Normofrequenz oder Bradykardie
- Neurogene Reaktion
  - Periphere Venen weit
  - Warme Haut
  - Motorische und sensible Ausfälle

### Anamnese

- Trauma

### Therapie des neurogenen Schocks

- Sauerstoff
- Atropin (0,5–1,0 mg i. v.)

- Volumenersatz
- Vasokonstriktorgabe (z. B. Akrinor® 0,5–1,0 ml)

## 8.5.5 Vasovagale Synkope

### Ursachen

- Vagale Stimmulation durch Angst, Schreck, Schmerz

### Leitsymptome

- Bradykardie
- Blutdruckabfall

### Therapie der vasovagalen Synkope

- Selbstheilung durch Flachlagerung



### Literatur

De Boer J, Dubouloz M. Handbook of Disaster Medicine. Utrecht: Van der Wees; 2000.

Rebentisch E. Handbuch der medizinischen Katastrophenhilfe. 2. Aufl. Gräfelfing: Reed Elsevier; 1991.

Rossaint R, Werner Ch, Zwißler B. Die Anästhesiologie. 2. Aufl. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag; 2008.

# 9 Schmerzbehandlung und Anästhesie unter Katastrophenbedingungen

E. Pfenninger



## 9.1 Vorbemerkungen

Die gelegentlich extrem erschwerten und begrenzten diagnostischen und therapeutischen Möglichkeiten unter Katastrophenbedingungen stellen besondere Anforderungen an Schmerzbehandlung und Anästhesie. Während in den intakten Krankenhäusern auch in Katastrophensituationen die routinemäßigen Verfahren zur Anwendung gelangen, müssen in improvisierten Versorgungseinheiten „vor Ort" an eine suffiziente Anästhesie und Analgesie folgende Forderungen gestellt werden:

- einfache Handhabung der Methodik
- rasche Wirksamkeit der eingesetzten Substanzen und ausreichende Wirkungsintensität
- Wirksamkeit auch bei intramuskulärer Injektion
- geringe respiratorische und kardiozirkulatorische Nebenwirkungen
- Einsatzmöglichkeit auch bei Rettung von Verletzten

## 9.2 Analgesie

Die Verfahren der Schmerzbehandlung müssen **rasch verfügbar, sofort einsetzbar** und **schnell wirksam** sein. Der Forderung nach rascher Wirksamkeit wird zwar nur die intravenöse Applikation gerecht, unter Katastrophenbedingungen und den eingeschränkten medizinischen Kapazitäten haben aber die orale Verabreichung – soweit möglich – und die intramuskuläre Injektion ebenso einen gewissen Stellenwert.

**Bitte beachten**

Die Schmerztherapie traumatisierter Patienten unterscheidet sich in der Katastrophenmedizin häufig von den Möglichkeiten der Notfallmedizin. Auch in der Katastrophenmedizin ist die intravevöse Applikation von Analgetika zu bevorzugen, jedoch ist unter ungünstigen Umständen auch die intramuskuläre Injektion von Ketamin oder Opiaten in Erwägung zu ziehen.

Rein schematisch lassen sich die Substanzen zur Schmerzbehandlung folgendermaßen einteilen:

- Nichtopiate („periphere" Analgetika)
- Opiate
- Ketamin
- Inhalationsanalgetika (Inhalationsanästhetika)
- Lokalanästhetika



Inhalationsanalgetika (vor allem ein Gemisch aus Sauerstoff und Lachgas) scheiden wegen des notwendigen apparativen Aufwandes unter Katastrophenbedingungen *a priori* aus, bei intakten Krankenhausstrukturen sind sie ebenfalls keine übliche Alternative zur Analgesie. Dagegen sind Lokalanästhetika und Nichtopiate gut brauchbar.

## 9.2.1. Nichtopiate

Nichtopiate oder „periphere" Analgetika haben zwar den Vorzug einer großen therapeutischen Breite und weisen kaum Nebenwirkungen auf, ihnen fehlt aber die gerade unter Katastrophenbedingungen so wichtige sedierende Komponente. Im Einzelnen sind geeignet (Dosierung für Erwachsene):

- Acetylsalicylsäure (z. B. Aspirin®) 0,5–1 g, max. 6 g/d
- Metamizol (z. B. Novalgin®) 0,5–1 g, max. 4 g/d
- Paracetamol (z. B. ben-u-ron®, Perfalgan® i. v.) 1 g, max. 4 g/d
- Diclofenac (z. B. Voltaren®) 100 mg, max. 200 mg/d

**Bitte beachten**

Acetylsalicylsäure ist bei verletzten Patienten nicht geeignet, da durch die Hemmung der Thrombozytenaggregation die Blutgerinnung beeinträchtigt wird. Bei abdominellen Koliken hat sich die Gabe von Novaminsulfon in Kombination mit einem Spasmolytikum (Butylscopolaminin: z. B. Buscopan®) besonders bewährt.

## 9.2.2 Opiate

Opiate sind zwar stärkste Analgetika mit **hypnotischer und/oder sedativer Wirkung**, sie sind jedoch auch mit ausgeprägten Nebenwirkungen verbunden. Deshalb bedarf ihre Anwendung immer einer ärztlichen Indikation. Zu den Nebenwirkungen gehören Atemdepression, Übelkeit und Erbrechen sowie Steigerung des Tonus der glatten Muskulatur (Überfüllung der Harnblase durch Sphinktertonuserhöhung!).

Die international in Katastrophensituationen gebräuchlichsten Opiate sind:

| | | |
|---|---|---|
| ■ Morphin (z. B. Morphin Merk®) | 5–10 mg i. v. | 10–20 mg i. m. |
| ■ Fentanyl (z. B. Fentanyl®-Janssen) | 0,05–0,1 mg i. v. | |
| ■ Piritramid (z. B. Dipidolor®) | 7,5–15 mg i. v. | 10–20 mg i. m. |
| ■ Pethidin (z. B. Dolantin®) | 10–25 mg i. v. | 25–50 mg i. m. |
| ■ Tramadol (z. B. Tramal®) | 25–50 mg i. v. | 50–100 mg i. m.<br>20–40 Tropfen p. o. |

## 9.2.3 Ketamin

Zunehmend fand auch Ketamin als kurz wirkendes Analgetikum Verwendung. Als Nachteil muss die relativ kurze Wirkzeit von ca. 30 min angesehen werden. In Deutschland und einigen anderen Ländern Europas steht das Ketamin-Isomer S-(+)-Ketamin zur Verfügung, es kann intravenös oder intramuskulär appliziert werden:

| | |
|---|---|
| ■ Ketamin (z. B. Ketamin-ratiopharm®) | 0,5–1 mg/kg i. m. |
| ■ S-(+)-Ketamin (z. B. Ketamin® S) | 0,125–0,5 mg/kg i. v.<br>0,5–1 mg/kg i. m. |

**Stufenkonzept zur Analgesie in Katastrophensituationen**

Ein Stufenschema der Analgesie und Sedierung sollte auf nichtsteroidalen, antiinflammatorischen Substanzen aufbauen, die in der Akutsituation ein geringes Nebenwirkungspotential aufweisen. Bei stärkeren Beschwerden finden Tramadol oder Ketamin Verwendung; Opiate sind bei stärksten Schmerzzuständen indiziert. Eine ergänzende Sedierung und Anxiolyse kann wirkungsvoll mit Benzodiazepinen durchgeführt werden.

*Cave:* Bei der kombinierten Anwendung von Opiaten und Benzodiazepinen ist die Gefahr einer Atemdepression erhöht!

## 9.2.4 Lokalanästhetika

Lokalanästhetika verhindern die Depolarisation von Nervenzellmembranen, ihre Wirkung bleibt lokal begrenzt, solange nicht toxische Plasmaspiegel erreicht werden. In entzündetem oder hypoxischem Gewebe (Gewebeazidose) wirken Lokalanästhetika schlecht oder gar nicht. Die Absorption und damit die Wirkung am Applikationsort kann durch Zusatz eines Vasokonstriktors wie Adrenalin (1 : 200 000) wesentlich verlängert werden. Vasokonstriktorzusätze sind im amerikanischen Raum gebräuchlich, in Europa kaum zu finden.

### Indikationen

- Analgesie: Infiltrationsanästhesie, Plexusanästhesie
- Operative Eingriffe: Infiltrationsanästhesie, periphere Nervenblockaden, Plexusanästhesie, Peridural- und Spinalanästhesie (nach Ausschluss eines Volumenmangels)

### Mittellang wirkende Lokalanästhetika

| | |
|---|---|
| ■ Lidocain (z. B. Xylocain®) 0,5/1/2% | max. 3 mg/kg KG |
| mit Vasokonstriktorzusatz | max. 7 mg/kg KG |
| ■ Mepivacain (z. B. Scandicain®) 0,5/1/2% | max. 4 mg/kg KG |
| mit Vasokonstriktorzusatz | max. 7 mg/kg KG |
| ■ Prilocain (z. B. Xylonest®) 0,5/1% | max. 5,7 mg/kg KG |
| mit Vasokontriktorzusatz | max. 8,5 mg/kg KG |

### Lang wirkende Lokalanästhetika

| | |
|---|---|
| ■ Bupivacain (z. B. Carbostesin®) 0,25/0,5% | max. 2 mg/kg KG |
| ■ Ropivacain (z. B. Naropin®) 0,5/1,0% | max. 4 mg/kg KG |

### Nebenwirkungen

- Bei Erreichen toxischer Plasmaspiegel zunächst kardiale und zerebrale Nebenwirkungen: Tachykardie, Arrhythmie, atrioventrikulärer Block (AV-Block), Hypertonie bzw. Taubheit der Zunge, Ohrensausen, Schwindel, Übelkeit, Sehstörungen, Tremor, Krampfanfall, Exzitation
- Bei noch höherem Plasmaspiegel: Blutdruckabfall durch Kardiodepression und Vasodilation, Atemlähmung, Bewusstlosigkeit, Herz-Kreislauf-Stillstand

Ein AV-Block wird mit Adrenalin 0,05–0,1 mg behandelt, Krämpfe mit Diazepam oder Midazolam, eine Atemlähmung mittels Beatmung und ein Kreislaufzusammenbruch nach den Regeln der kardiopulmonalen Reanimation.

## 9.2.5 Besonderheiten der Analgesie bei Kindern

Die Beurteilung von Schmerzen ist bei Kleinkindern und Säuglingen wegen fehlender Kommunikationsmöglichkeiten sehr erschwert oder gar nicht möglich. Hier hat sich die Schmerzbeurteilung mithilfe der sogenannten KUSS-Skala (s. Tab. 9-1) als hilfreich erwiesen. Analgetika werden bei Kindern nach Körpergewicht dosiert, Exsikose und/oder Blutverlust und eine damit einhergehende Reduzierung des Blutvolumens müssen berücksichtigt werden.[1]

**Tab. 9-1** KUSS-Skala zur Einschätzung von Schmerzen bei Säuglingen und Kleinkindern bis zum Ende des 4. Lebensjahres. (Nach Büttner et al. 1998.)

| Beobachtung | Bewertung | Punkte |
|---|---|---|
| Weinen | Gar nicht<br>Stöhnen, Jammern, Wimmern<br>Schreien | 0<br>1<br>2 |
| Gesichtsausdruck | Entspannt, lächelt<br>Mund verzerrt<br>Mund und Augen grimassiert | 0<br>1<br>2 |
| Rumpfhaltung | Neutral<br>Unstet<br>Aufbäumen, Krümmen | 0<br>1<br>2 |
| Beinhaltung | Neutral<br>Strampelnd, tretend<br>An den Körper gezogen | 0<br>1<br>2 |
| Motorische Unruhe | Nicht vorhanden<br>Mäßig<br>Ruhelos | 0<br>1<br>2 |
| | Summe | |

*KUSS* – Kindliche Unbehagens- und Schmerz-Skala. Für Kinder 0–4 Jahre, auch für andere Patienten, die nicht sprechen können, oder für sedierte Patienten einsetzbar.

- keine Schmerzen: 0–3 Punkte
- Schmerzen: > 3 Punkte
- maximale Schmerzen: 10 Punkte

Bei Kindern in Katastrophensituationen anwendbare Nichtopioid-Analgetika:

- Paracetamol (z. B. Ben-u-ron®) 15 mg/kg p. o./rektal 6-stdl.
- Paracetamol (z. B. Perfalgan®) 15 mg/kg i. v. 6-stdl.
- Metamizol (z. B. Novalgin®) 10–15 mg/kg i. v. (über 15 min.) 6-stdl.
- S-(+)-Ketamin (z. B. Ketamin® S) 0,25–0,50 mg/kg i. v., 1,0–5,0 mg rektal

[1] Zur Schmerztherapie bei Kindern siehe auch beiliegende CD-ROM.

Bei Kindern in Katastrophensituationen anwendbare Opioid-Analgetika:

- Morphin (z. B. Morphin Merk®) 0,04–0,2 mg/kg i. v. alle 4 Std.
- Fentanyl (z. B. Fentanyl®-Janssen) 0,5–1 (–2) µg/kg (max. 200 µg) i. v.
- Piritramid (z. B. Dipidolor®) 0,05–0,1 mg/kg i. v. alle 4 Std.

## 9.3 Anästhesieverfahren

In Katastrophensituationen muss davon ausgegangen werden, dass nur ein minimales Monitoring in Form von Puls-, Blutdruck- und Atmungskontrolle möglich ist, dass Patienten auch dann anästhesiert werden müssen, wenn sie noch im manifesten Schock sind, und dass diffizile pharmakokinetische Aspekte außer Betracht bleiben müssen. Alle Narkosen müssen unter Raumluft oder mit Raumluftbeatmung durchführbar sein, jedoch ist eine Sauerstoffflasche für eventuelle Zwischenfälle zwingend vorzusehen.



**Indikationen zur Narkose**

- Polytrauma
- Schweres Schädelhirntrauma (SHT), Thorax-, Abdominal-, Extremitäten-, Gesichtsschädeltrauma
- Großflächige Verbrennungen, Inhalationstrauma
- Schwerer hämorrhagischer Schock
- Extreme Schmerzsituation
- Eventuell Reposition

### 9.3.1 Intravenöse Narkose

Intravenöse Narkotika werden zur Narkoseeinleitung und als Komponenten der **t**otalen **i**ntra**v**enösen **A**nästhesie (TIVA) verwendet. Dem Vorteil der schnellen und angenehmen Narkoseeinleitung steht als Nachteil der Verlust der Steuerbarkeit entgegen. Die Eliminationskinetik des Medikamentes ist nicht mehr zu beeinflussen.

Der Wirkungseintritt wird bei einer Bolusinjektion in der Regel durch die Kreislaufzeit bestimmt. Bei **reduziertem Herzzeitvolumen** sollten die Injektionszeit und die Dosis angepasst werden. Denn bei zu rascher Injektion kann sich während der initialen Kreislaufzeit nur ein geringer Teil des injizierten Pharmakons mit dem zerebralen Zielkompartiment äquilibrieren, während sich der Rest im „zentralen Kompartiment" verteilt (z. B. auch im Myokard). Im Verhältnis zur (langsamer einsetzenden) Sedierung kann die Nebenwirkung der kardiozirkulatorischen Depression ausgeprägt sein. Insbesondere ist zu berücksichtigen, dass bei Katastrophenopfern mit protrahiertem Schock ein ausgeprägter Volumenmangel besteht

und somit bei einer Narkoseeinleitung ohne Dosisreduktion ein Kreislaufzusammenbruch droht.

Bei allen Narkosen muss für eventuelle Zwischenfälle folgendes Zubehör **griffbereit** vorhanden sein:

- Handbeatmungsbeutel mit verschiedenen Beatmungsmasken
- Absaugpumpe mit Absaugkatheter
- Laryngoskop
- Oro- und Nasopharyngealtuben (Guedel-Tuben, Wendl-Tuben)
- Endotrachealtuben verschiedener Größen
- Notfallmedikamente (Adrenalin 1 : 1 000, Diazepam oder Midazolam, Succinylcholin, Glukokortikoide: z. B. Solu-Decortin® H 250 mg)

Vor einer geplanten Narkose kann der Patient mit einem Anxiolytikum (z. B. Tranxilium® 10–20 mg p. o., Atosil® 0,5 mg/kg i. m., Dormicum® 1–3 mg i. v.) prämediziert werden. Ein **venöser Zugang** muss immer sichergestellt sein. Atropin 0,01 mg/kg wurde früher zur Vagolyse vor der Narkoseeinleitung obligat appliziert, heute wird es nur noch bei entsprechender Indikation (Bradykardie, Kleinkinder, unerwünschte Salivation) verwendet.



### 9.3.1.1 Narkose bei intakter medizinischer Struktur

Bei Schadensereignissen mit erhaltender medizinischer Struktur kommen alle gebräuchlichen Narkoseverfahren und ein adäquates Monitoring zum Einsatz. Im Wesentlichen sind dies die totale intravenöse Anästhesie sowie die bilanzierte Anästhesie unter Verwendung von intravenösen und inhalativen Anästhetika. Als Beispiel für eine TIVA sei angeführt:

- Propofol (z. B. Disoprivan®) 1–2 mg/kg i. v. zur Narkoseeinleitung
- Fentanyl (z. B. Fentanyl®-Janssen) 0,1 mg i. v. bzw. Alfentanil (z. B. Rapifen®) 1 mg i. v.
- Beatmung über Larynxmaske (bei nüchternen Patienten!)
- **oder** Beatmung nach Relaxation und Intubation
- Aufrechterhaltung der Narkose mit Propofol 1–3 mg/kg/h und repetitiven Opiatdosen
- **oder** Propofol 1–3 mg/kg/h und Remifentanil (z. B. Ultiva®) 0,05–1,0 µg/kg/min in kontinuierlicher Zufuhr

### 9.3.1.2 Narkose bei reduzierter Ausstattung

#### Kurznarkose mit erhaltener Spontanatmung

- Midazolam (z. B. Dormicum®) 2–5 mg langsam i. v. bzw.
- Propofol (z. B. Disoprivan®) 10–50 mg i. v.
- S-(+)-Ketamin (z. B. Ketanest® S) 0,5–1,0 mg/kg langsam (über 60 s) i. v.
- Bei Bedarf Nachinjektion von S-(+)-Ketamin 0,5 mg/kg

**Bitte beachten**

Bei stark eingeschränkten Kreislaufverhältnissen nur Ketamin verwenden, da ansonsten Atemstillstand und Kreislaufzusammenbruch drohen.

#### Kurznarkose mit Intubation

Vorgehen zunächst wie bei erhaltener Spontanatmung, anschließend – nach **sicherer** Maskenbeatmung – eventuell Präkurarisierung z. B. mit Vecuronium (z. B. Norcuron®) 1 mg und Muskelrelaxierung mit Succinylcholin (z. B. Lysthenon®) 1–2 mg/kg langsam (über 15 s) i. v. Nach der endotrachealen Intubation wird mit dem Beatmungsbeutel mit Luft oder Luft/Sauerstoff beatmet. Bei Bedarf wird Ketamin® S 0,5 mg/kg und bei absoluter Notwendigkeit einer erneuten Relaxation Succinylcholin 20–40 mg (sehr langsam!) nachinjiziert. Alternativ kann bei sicher nüchternen Patienten primär mit einem nichtdepolarisierenden Muskelrelaxans (z. B. Vecuronium 0,1 mg/kg) relaxiert werden.



**Bitte beachten**

Die Höchstdosis von Succinylcholin beträgt 400 mg, es drohen schwere Bradykardien und eine stark verlängerte Wirkung. Eine Relaxierung ohne Intubation ist wegen der Gefahr der Aspiration (nicht nüchterner Patient, fehlende Magenentleerung) unzulässig.

## 9.3.2 Inhalationsnarkose

Unter Katastrophenbedingungen ist sicherlich der intravenösen Narkose der Vorzug zu geben. Trotzdem sollen hier die volatilen Inhalationsanästhetika erwähnt werden, da sie in manchen Ländern einen anderen Stellenwert als in Deutschland einnehmen. Inhalationsanästhetika (Lachgas [Stickoxydul, $N_2O$] und die Dämpfe der halogenierten Kohlenwasserstoffe Halothan, Enfluran und Isofluran) wirken am Zielorgan, dem ZNS, aber auch an peripheren Organen (Herz, neuromuskuläre Endplatte) dämpfend. Der genaue Mechanismus ist nicht bekannt. Ziel der Inhalationsanästhesie ist, einen ausreichenden Partialdruck des Narkosegases im Gehirn zu erreichen. Da dieser klinisch nicht bestimmbar ist, bezieht man die Wirkstärke auf die minimale alveoläre Konzentration (MAC). $MAC_{50}$ ist die alveoläre Gleichgewichtskonzentration, bei der 50 % der Patienten auf eine Hautinzision nicht mit einer Abwehrbewegung reagieren.

Der MAC-Wert der Inhalationsanästhetika und damit die benötigte Konzentration werden vermindert durch:

- Kombination mit anderen Inhalationsanästhetika (Lachgas)
- Prämedikation mit Sedativa und Opiaten
- Hypothermie, Schwangerschaft, zunehmendes Alter
- Hypoxie, Anämie, Hypotension

Der MAC-Wert der Inhalationsanästhetika wird erhöht durch:

- Alkoholabusus
- Hyperthermie

**Inhalationsanästhetika**

- Halothan $MAC_{50}$ in $O_2$: 0,8 Vol.-% relativ billig, am weitesten verbreitet in Entwicklungsländern
- Enfluran $MAC_{50}$ in $O_2$: 1,7 Vol.-% weit verbreitet in Industrie- und Schwellenländern
- Isofluran $MAC_{50}$ in $O_2$: 1,2 Vol.-% weit verbreitet in Industrie- und Schwellenländern
- Sevofluran $MAC_{50}$ in $O_2$: 2,0 Vol.-% teuer, daher meist nur in hoch industrialisierten Ländern verbeitet
- Desfluran $MAC_{50}$ in $O_2$: 6,0 Vol.-% teuer, daher meist nur in hoch industrialisierten Ländern verbeitet



## 9.3.3 Langdauernde Narkose mit Intubation

Vorgehen zunächst wie in Kapitel 9.3.1.2 beschrieben. Nach Intubation und aufgenommener Beatmung wird ein nichtdepolarisierendes Muskelrelaxans, z. B. Vecuronium 0,1 mg/kg KG i. v., injiziert. Wenn nach ca. 20 min die Muskelrelaxierung nachlässt, können 2 mg Vecuronium nachgegeben werden. Die Narkose wird durch die Inhalation eines Lachgas-/Sauerstoffgemisches (70 : 30 Vol.-%) bzw. Luft-/Sauerstoffgemisches sowie die Zugabe eines der genannten Inhalationsanästhetika aufrechterhalten (s. Kap. 9. 3.2). Das Inhalationsanästhetikum sollte in einer Konzentration verabreicht werden, die etwa seiner minimalen alveolären Konzentration entspricht. Bei Operationsende sollte die Muskelrelaxierung aus Sicherheitsgründen (verminderte Überwachungsmöglichkeiten!) mit 0,1 mg/kg KG Pyridostigmin (z. B. Mestinon®) zusammen mit 0,5 mg Atropin aufgehoben werden.

## 9.3.4 Narkose beim Schädelhirntrauma

Beim schweren Schädelhirntrauma darf keine Narkose in Spontanatmung durchgeführt werden, da alle Narkotika bei Hirntraumen zu einem Anstieg des arteriellen Kohlensäurepartialdruckes und damit zur **Hirndruck-**

**steigerung** führen können, diese Patienten müssen deshalb kontrolliert beatmet werden. Ketamin kann zwar in ungünstigen Fällen auch unter kontrollierter Beatmung zu einer Hirndrucksteigerung führen, dies lässt sich aber durch Zugabe eines Benzodiazepins oder von Propofol (z. B. Disoprivan® 1–2 mg/kg) verhindern. Die Narkose lässt sich somit wie in Kapitel 9.3.3 beschrieben durchführen. Am Ende der Narkose müssen unbedingt ein ausreichender Wachheitsgrad sowie eine ausreichende Spontanatmung vorhanden sein. Anderenfalls muss der Patient unter kontrollierter Beatmung einer Intensivtherapie zugeführt werden.

Alternativ empfiehlt sich eine total intravenöse Anästhesie:

- Propofol (z. B. Disoprivan®) 1–2 mg/kg KG i. v.
- Fentanyl (z. B. Fentanyl®-Janssen) 0,1–0,3 mg i. v. **bzw.**
- Alfentanil (z. B. Rapifen®) 1–3 mg i. v.
- weiteres Vorgehen wie unter Narkose mit Intubation beschrieben

**Bitte beachten**

Muskelrelaxanzien dürfen nur von demjenigen angewendet werden, der im Umgang mit ihnen geübt ist und die Intubation sicher beherrscht. Ansonsten droht eine „can not intubate, can not ventilate"-Situation und damit Tod des Patienten.

Alternativen zur orotrachealen Intubation, dem sogenannten Goldstandard der Notfallmedizin, müssen gerade beim Massenanfall von Patienten in Erwägung gezogen werden. Es sind hier die **Larynxmaske** und der **Larynxtubus** zu nennen. Neuere Untersuchungen belegen allerdings lediglich einen begrenzten Nutzen der Larynxmaske oder des Larynxtubus für Patienten mit Intubationsschwierigkeiten, diese Verfahren können daher nicht generell für den Einsatz in der Katastrophenmedizin empfohlen werden.

**Bitte beachten**

Larynxmaske und Laryxtubus sind kein sicherer Aspirationsschutz beim nicht nüchternen Patienten.

## 9.3.5 Narkose in Ausnahmesituationen

In besonderen Situationen (eingeklemmte Patienten, Narkose auf dem „freien Felde", völliger Zusammenbruch der Versorgung) empfiehlt es sich, eine **Ketamin-** oder **S-(+)-Ketamin–Mononarkose** durchzuführen. Die Spontanatmung bleibt dabei erhalten, Blutdruck und Puls können palpatorisch beurteilt werden:

- S-(+)-Ketamin (z. B. Ketamin® S) 0,25–1,0 mg i. v. titriert!
- Repetitionsdosis: 0,25–0,5 mg/kg
- eventuell Supplementierung mit Midazolam (z. B. Dormicum®) 1–5 mg i. v.

**Bitte beachten**

Unter Ketamin sind die Rachenreflexe verstärkt, deshalb keinen Guedel-Tubus verwenden!



### Literatur

Büttner W, Finke W, Hilleke M, Reckert S, Vsianska L, Brambrink A. Entwicklung eines Fremdbeobachtungsbogens zur Beurteilung des postoperativen Schmerzes bei Säuglingen. Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther 1998; 33 (6): 353–361.

De Boer J, Dubouloz M. Handbook of Disaster Medicine. Utrecht: Van der Wees; 2000.

Rebentisch E. Handbuch der medizinischen Katastrophenhilfe. 2. Aufl. Gräfelfing: Reed Elsevier; 1991.

Rossaint R, Werner Ch, Zwißler B. Die Anästhesiologie. 2. Aufl. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag; 2008.

# 10 Chirurgische Maßnahmen im Großschadens- und Katastrophenfall bei Patienten mit Kombinationstraumen – Versorgungsstrategien bei polytraumatisierten Patienten

G. Matthes, A. Ekkernkamp



Im Rahmen schwerer Unfälle kommt es bei den Opfern meistens zu einer Mehrfachverletzung, seltener zu einer Monoverletzung. Liegen Verletzungen mehrer Körperregionen vor, von denen eine oder die Kombination akut lebensbedrohlich sind, spricht man von einem Polytrauma. *Prinzipiell* gelten für die präklinische Versorgung Mehrfachverletzter oder polytraumatisierter Patienten im Katastrophenfall die üblichen Versorgungsschritte:

- Rettung aus dem unmittelbaren Gefahrenbereich
- Stabilisierung der Vitalfunktionen
- Stillung lebensbedrohlicher äußerer Blutungen
- Schmerzbekämpfung
- Verbände und Lagerung, auch Immobilisation

## 10.1 Sichtung

Mit Beginn der Rettungsmaßnahmen werden die Verletzen gerettet, ggf. zu einer Verletztenablage oder an einen festgelegten Behandlungsplatz verbracht. Beim Massenanfall von Verletzten muss dabei jeweils eine Sichtung stattfinden. Ziel der Sichtung ist die Beurteilung der Versorgungsdringlichkeit der einzelnen Verletzten. Festgelegt werden hierbei u. a.:

- Reihenfolge der Behandlung
- Reihenfolge des Abtransportes
- Transportart (Boden/Luft)
- Zielklinik

Bei der Sichtung werden die Verletzten im Katastrophenfall den Dringlichkeitsgruppen I bis IV zugeordnet (zur Sichtung s. auch Kap. 4). Ein weiterer Schritt nach Zuordnung der **Behandlungspriorität** ist die Festlegung der **Transportpriorität**. Hierbei wird zwischen hoher und niedriger Transportpriorität unterschieden.

Die Sichtung gehört grundsätzlich in die Hand des katastrophenmedizinisch erfahrensten Arztes. Er ist gegenüber den anderen Ärzten und dem medizinischen Assistenzpersonal in gewissem Rahmen weisungsbefugt. Der Sichtungsarzt legt die Art und den Behandlungsumfang bei den einzelnen Verletzten fest. Er selbst behandelt zunächst nicht. Untersuchung und Dokumentation sollten nicht mehr als zwei Minuten pro Patient dauern. Abhängig von der Zahl der Verletzten sind unter einer (!) Leitung ggf. mehrere Sichtungsärzte einzusetzen, um die Behandlung der Verunfallten nicht zu verzögern.

Das Ergebnis der Sichtung hält der Sichtungsarzt auf einem Dokumentationssystem, z. B. einer Verletztenanhängekarte (s. Kap. 4) fest. Sie wird gut sichtbar an der unteren Extremität des Verletzten befestigt. Auf dieser Karte werden neben den feststellbaren persönlichen Daten die Dringlichkeitskategorie, orientierende Diagnosen und erste durchgeführte Maßnahmen dokumentiert.



## 10.2 Untersuchung und Erstversorgung

Jeder Verletzte muss orientierend untersucht werden. Ziel der Erstuntersuchung gerade bei polytraumatisierten Patienten ist es, die **Leitverletzung** zu erkennen. Es empfiehlt sich ein strukturiertes Vorgehen nach dem ABCDE-Schema (s. Tab.10-1), das auf dem weltweit verbreiteten Konzept Advanced Trauma Life Support (ATLS®) bzw. Prehospital Trauma Life Support (PHTLS®) basiert.

**Bitte beachten**

Bei den ärztlichen Erstmaßnahmen an Schwerstverletzten sind aufwendige Versorgungen von Extremitätenverletzungen oder geringeren Verletzungen aufgrund des damit verbundenen Zeitverlustes lebensgefährdend und daher zu unterlassen. Es gilt der Leitsatz „life before limb".

**Tab. 10-1** ATLS®-Schema zur strukturierten Untersuchung eines Verletzten.

| | |
|---|---|
| **A**irway | Obere Atemwege, Protektion der Halswirbelsäule |
| **B**reathing | Atmung und Oxygenierung |
| **C**irculation | Kreislaufsituation, Blutstillung |
| **D**isability | Neurologischer Status |
| **E**xposure | Komplette körperliche Untersuchung, Kontrolle einer möglichen Hypothermie |

## 10.2.1 Neurologischer Status, Kopf und Wirbelsäule

Die Bewusstseinslage wird bei traumatologischen Notfällen am besten anhand der Glasgow-Komaskala eingeschätzt (s. Tab. 10-2).

**Tab. 10-2** Glasgow-Komaskala (Glasgow Coma Scale [GCS]).

| Prüfung | Reaktion | Punkte |
|---|---|---|
| Augenöffnen | spontan | 4 |
| | auf Ansprechen | 3 |
| | auf Schmerzreiz | 2 |
| | nicht | 1 |
| verbale Reaktion | orientiert, beantwortet Fragen | 5 |
| | desorientiert, beantwortet Fragen | 4 |
| | inadäquate verbale Antwort | 3 |
| | unverständliche Laute | 2 |
| | keine | 1 |
| Körpermotorik | Bewegung auf Befehl | 6 |
| | gezielte Schmerzabwehr | 5 |
| | Massenbewegung auf Schmerz | 4 |
| | Beugesynergien auf Schmerz | 3 |
| | Strecksynergien auf Schmerz | 2 |
| | keine | 1 |

Die neurologische Zustandsbewertung des Verletzten kann 3 bis 15 Punkte erreichen. Darüber hinaus werden die Pupillen beurteilt, wobei auf Pupillenweite, Isokorie und Lichtreaktion geachtet wird. Schließlich werden äußere Verletzungen beurteilt. Schwere Kopfverletzungen, gerade bei Hochrasanztraumen, gehen oftmals mit Verletzungen der Halswirbelsäule (HWS) einher. Bei ansprechbaren Verletzten ist die periphere Motorik und Sensibilität zum Ausschluss einer Wirbelsäulenverletzung mit Rückenmarksbeteiligung orientierend zu überprüfen. Weiterhin ist nach Schmerzen im Wirbelsäulen-

bereich zu fragen. Prädilektionsstellen für Wirbelsäulenverletzungen sind neben der oberen und unteren Halswirbelsäule der thorakolumbale Übergang und die untere Lendenwirbelsäule.

### Besonderheiten

Soweit in Katastrophensituationen möglich, ist bei ausgeprägten Gesichtsverletzungen auf orale Blutungen oder ausgeschlagene Gebissanteile zu achten, denn diese stellen eine Aspirationsgefahr dar. Bei schweren Gesichtsverbrennungen ist die Mundhöhle auf ein Inhalationstrauma zu untersuchen. Im Rahmen von Explosionsunfällen können Blutungen aus dem äußeren Gehörgang auf eine Trommelfellverletzung hinweisen.

### Erstversorgung bei Bewusstlosigkeit, Kopf- und Wirbelsäulenverletzungen

Die Atemwege müssen sicher freigehalten werden. Bei GCS-Werten ≤ 9 muss intubiert werden. Hierbei ist der einfachsten Intubationsart, in den meisten Fällen der orotrachealen Intubation, der Vorzug zu gegeben. Eine Larynxmaske bietet weniger Sicherheit und schützt nicht vor einer Aspiration. Sollte wegen schwerster Gesichtverletzungen eine orotracheale Intubation nicht möglich sein, ist eine Notfallkrikothyreotomie indiziert.

Defektwunden am Kopf, auch mit freiliegendem Gehirn, werden lediglich mit sterilen Kompressen abgedeckt. Beim **geringsten Verdacht** auf eine Halswirbelsäulenverletzung sollte die HWS immobilisiert werden, üblicherweise mit einer Orthese. Falls notwendig muss diese jedoch zur Intubation entfernt werden. Ein zweiter Helfer sollte die HWS stabilisieren, während die Intubation vorgenommen wird.

Bei Verdacht auf eine Wirbelsäulenverletzung ist eine achsenstabile Lagerung notwendig. Zur Rettung werden unter individual-notfallmedizinischen Gegebenheiten sechs Helfer (!) benötigt. Es sollten spezielle Hilfsmittel, wie Schaufeltrage und Vakuummatratze oder ein sogenanntes Spine-Board, eingesetzt werden.

**Bitte beachten**

Gerade bei auf diese Weise immobilisierten Patienten ist darauf zu achten, dass kein eigenständiger Atemschutz erfolgen kann (Erbrechen!). Regelmäßige klinische Verlaufskontrollen sind zwingend erforderlich. Generell ist bei Schädelhirntraumen an eine Verschlechterung im Verlauf zu denken und deshalb eine regelmäßige (GCS-)Kontrolle notwendig.

Für die weiterhin vielerorts angewendete hochdosierte Methylprednisolon-Gabe (NASCIS-Schema, NASCIS – National Acute Spinal Cord Injuries Study)

bei Rückenmarksverletzungen gibt es keine ausreichende Evidenz, um eine Therapieempfehlung zu begründen. Schädelhirntraumen indes sind eindeutig **keine** Indikation.

## 10.2.2 Neurologischer Status bei Kindern

R. Hentschel

Bei Säuglingen und Kleinkindern ist wegen der noch nicht abgeschlossenen verbalen und neuromotorischen Entwicklung statt der GCS eine pädiatrische Modifikation anzuwenden (PGCS, s. Tab. 10-3). Bei Kindern unter 5 Jahren wird die volle Punktzahl von 15 auch bei voller Gesundheit unter Umständen nicht immer erreicht.

**Tab. 10-3** Pädiatrische Glasgow-Komaskala (Pediatric Glasgow Coma Scale [PGCS]).

| Prüfung | Reaktion | Punkte |
|---|---|---|
| Augenöffnen | spontan | 4 |
| | auf Ansprechen | 3 |
| | auf Schmerzreiz | 2 |
| | kein Augenöffnen | 1 |
| verbale Antwort | lächelt, orientiert sich an Geräuschen, verfolgt Objekte, interagiert | 5 |
| | schreit, lässt sich aber beruhigen, inadäquate Interaktion | 4 |
| | zeitweilig nicht zu beruhigen, stöhnt | 3 |
| | nicht zu beruhigen, ist agitiert | 2 |
| | keine verbale Antwort | 1 |
| motorische Antwort | Bewegung auf Befehl | 6 |
| | gezielte Schmerzabwehr | 5 |
| | Massenbewegung auf Schmerz | 4 |
| | Beugesynergien auf Schmerz | 3 |
| | Strecksynergien auf Schmerz | 2 |
| | keine | 1 |

## 10.2.3 Thoraxtrauma

Prellmarken, eine starke Druckschmerzhaftigkeit oder eine Instabilität des Thorax sind Zeichen einer Rippen(serien)fraktur. Ein weiterer Hinweis auf ein schweres Thoraxtrauma ist die paradoxe Atmung. Klinische Zeichen eines Pneumothorax sind Atemnot, fehlende Atemgeräusche und hypersonorer Klopfschall auf der betroffenen Seite. Sollte es sich um einen Spannungspneumothorax handeln, so finden sich zusätzlich Kreislaufdepression und Hals-

venenstauung. Beim Hämatothorax ist neben den reduzierten/fehlenden Atemgeräuschen ein hyposonorer Klopfschall feststellbar. Eine schmerzfreie Normopnoe sowie ein unauffälliger Auskultationsbefund lassen hingegen auch ohne Röntgenbild den Ausschluss eines klinisch relevanten Pneumo- und/oder Hämatothorax zu.

### Besonderheiten

Bei Kindern können aufgrund des elastischen Skeletts schwere intrathorakale Verletzungen auch ohne begleitende Rippenfraktur auftreten. Zusätzliche klinische Zeichen sind hier gedämpfte Herztöne und Kreislaufdepression. Bei Hochrasanztraumen (Verkehrsunfall, Sturz aus großer Höhe) kann es zu Verletzungen der thorakalen Aorta kommen.

### Erstversorgung von Thoraxverletzungen

Da Thoraxverletzungen sehr häufig mit einer ausgeprägten Lungenkontusion vergesellschaftet sind, sollte die Indikation zur Intubation großzügig gestellt werden. Die Beatmung ist mit PEEP durchzuführen. Da während der Beatmung die Gefahr besteht, dass sich ein zuvor übersehener Pneumothorax in einen kreislaufwirksamen **Spannungspneumothorax** mit Mediastinalverschiebung umwandelt, ist auch nach Intubation eine regelmäßige klinische Kontrolle nötig.

Ein Spannungspneumothorax ist ein Notfall und damit sofort zu behandeln. Initial kann auch eine großlumige Kanüle eingebracht werden, an der ggf. ein abgeschnittener Fingerling befestigt ist, der als Auslassventil dient. Eine solche Nadeldekompression sollte auf Höhe des 2. bis 3. Interkostalraumes (ICR) in der mittleren Klavikularlinie erfolgen. Im Verlauf sollte eine Thoraxdrainage angelegt werden.

Bei einem Pneumothorax muss ebenfalls umgehend eine Thoraxdrainage gelegt werden. Eintrittspunkt ist der 4. oder 5. ICR auf der vorderen Axillarlinie, niemals jedoch unterhalb der Mamille. Die Eröffnung des Thorax sollte mittels einer Minithorakotomie erfolgen. Die Drainage sollte einen Durchmesser von mindestens 24 Charr (Charrière) aufweisen, da kleinere Drainagen durch Blutkoagel verlegt werden können. Falls in Ausnahmesituationen eine entsprechende Drainage nicht vorhanden ist, so kann z. B. ein Absaugschlauch oder ein Tubus behelfsmäßig benutzt werden.

**Bitte beachten**

Bei offenen Thoraxverletzungen ist das alleinige sterile Abkleben obsolet! Es muss gleichzeitig eine Drainage über einen separaten Zugang gelegt werden.

## 10.2.4 Blutung, Gefäßverletzung, Schock

Bei Mehrfachverletzungen kommt es oft zu Verletzungen großer Gefäße, stark durchbluteter Organe oder großer Röhrenknochen. Dies kann zu massiven Blutungen in Körperhöhlen hinein oder zu äußeren Blutungen führen. Orientierende Zeichen eines Volumenmangelschocks sind beim Erwachsenen mit Einschränkungen ein systolischer Blutdruck unter 100 mm Hg und eine Herzfrequenz ≥ 120/min.

### Behandlung von Blutungen, Gefäßverletzungen und Schock

Eine periphere Blutung wird durch direkte Kompression versorgt. Das Abbinden einer ganzen Extremität ist prinzipiell abzulehnen. Hier kann es zu einer Ischämie noch durchbluteter Abschnitte kommen, weiterhin können Nerven geschädigt werden. Allerdings muss diese Methode erwogen werden, wenn die Möglichkeit einer effektiven direkten Kompression nicht besteht. Das gilt auch für den Massenanfall von Verletzten, bei dem die Helferzahl begrenzt ist. Der Einsatz von Gefäßklemmen kann in Katastrophensituationen ebenfalls nicht immer vermieden werden, sollte jedoch eine Ausnahme bleiben.
Weitaus schwieriger ist die Diagnose einer kreislaufwirksamen abdominellen oder thorakalen Blutung. Werden nach Anlage einer Thoraxdrainage initial mehr als 1 500 ml Blut abgeleitet, besteht die Indikation zur umgehenden Thorakotomie nach Klinikaufnahme. Ein einfaches Abklemmen der Drainage (zur Tamponade) hat keinen Effekt!
Eine instabile Kreislaufsituation in Kombination mit einem gespannten Abdomen weist auf eine intraabdominelle Verletzung hin. Bisweilen wird in solchen Fällen auch die präklinische Sonographie als Diagnoseverfahren eingesetzt. Präklinisch kann nur eine Volumenersatztherapie erfolgen, nach der Ankunft in der Zielklinik muss bei persistierender Instabilität eine Notfalllaparatomie angestrebt werden.

**Bitte beachten**

Jeder Patient mit starkem Blutverlust und drohendem Volumenmangelschock oder einem bereits manifesten Schock muss umgehend mit mehreren großlumigen peripheren Venenzugängen versorgt werden.[1]

[1] Zur Volumensubstitution siehe Kapitel 8.

## 10.2.5 Abdomenverletzungen und Beckentrauma

Ein gespanntes Abdomen mit äußeren Verletzungszeichen, insbesondere bei zusätzlicher Schocksymptomatik, lässt eine intraabdominelle Verletzung vermuten. Instabile Beckenfrakturen sind häufig mit hohem Blutverlust vergesellschaftet, bedingt durch die begleitende Zerreißung des pelvinen Venenplexus. Die Stabilität des Beckens wird durch beidhändige Kompression überprüft. Eine wiederholte Untersuchung ist wegen einer möglichen Blutungszunahme zu unterlassen.

### Besonderheiten

Insbesondere Prellmarken in der Flankenregion oder im Oberbauchbereich sind Hinweise auf ein stumpfes Trauma, das zu schweren inneren Verletzungen führen kann (z. B. Milzruptur, Pankreasverletzung). Instabile Beckenverletzungen gehen häufig mit Verletzungen der ableitenden Harnwege einher. Anzeichen dafür können ein perineales Hämatom oder frische Blutauflagerungen an den äußeren Harnwegen sein.



### Erstversorgung von Abdomen- und Beckenverletzungen

Bei Verdacht auf eine innere Blutung steht die Schockbehandlung im Vordergrund. Wunden werden steril abgedeckt. Bei Pfählungsverletzungen werden Fremdkörper in situ belassen. Bei instabilen Beckenverletzungen kann ein pneumatischer Beckengürtel zur Kompression genutzt werden.

**Praxis-Tipp**

Alternativ kann bei instabilen Beckenverletzungen auch ein über der Symphyse verknüpftes Bettlaken stabilisierend wirken.

## 10.2.6 Extremitätenverletzungen

Extremitätenfrakturen und Luxationen gehören zu den häufigsten Unfallverletzungen. Dislozierte Frakturen großer Röhrenknochen (z. B. des Femurs) können zu einem erheblichen Blutverlust führen. Pralle Schwellungen der umgebenden Weichteile weisen auf ein mögliches Kompartmentsyndrom hin.

### Erstversorgung von Extremitätenverletzungen

Die Extremitätendurchblutung ist anhand der tastbaren peripheren Pulse zu kontrollieren. Jede Fraktur sollte bereits **am Unfallort** so gut wie möglich reponiert werden. Dies gelingt meistens durch dosierten Zug an der Extremität. Nach der Reposition ist eine Lagerungsschiene anzulegen bzw. eine

Vakuummatratze zu verwenden. Beim Gebrauch von Luftkammer- oder Vakuumschienen muss beachtet werden, dass ein zu festes Anlegen der Schiene eine Ischämie der Extremität bedingen kann. Daher ist nach jeder Manipulation erneut die Durchblutung zu kontrollieren.
Gelenkluxationen sollten, wenn immer möglich, erst **in der Klinik** nach bildgebender Diagnostik reponiert werden. Nur so gelingt der Ausschluss einer begleitenden Fraktur, die im Einzelfall eine einfache geschlossene Reposition unmöglich machen kann. Eine Ausnahme stellt die Luxation im oberen Sprunggelenk dar: In diesem Fall ist die umgehende Reposition auch ohne Röntgendiagnostik indiziert, da die Durchblutung des betroffenen Fußes meist stark kompromitiert ist.
Wenn bei eingeklemmten Verletzten eine langwierige Rettung aufgrund des Gesamtzustandes nicht möglich ist, muss ggf. eine Notamputation erwogen werden.
Bei Amputationsverletzungen sollten replantationsfähige Amputate in dafür vorgesehenen Beuteln transportiert werden. Eine Reinigung des Amputates oder das Einlegen in eine Lösung ist kontraindiziert. Insbesondere beim Massenanfall verbietet sich zeitaufwendiges Suchen nach amputierten Gliedmaßen. Amputationsstümpfe und Wunden werden steril abgedeckt und Gefäßverletzungen wie in Kapitel 10. 2.4 beschrieben versorgt.



## 10.2.7 Verschüttungstraumen

Bei Verschüttungen kommt es häufig zur druckbedingten Ischämie von Extremitäten. Dies führt zu einem Muskelzerfall mit konsekutiver Myoglobinurie; es droht ein akutes Nierenversagen. Kennzeichen ist ein dunkler oder rötlicher Urin. Zusätzlich kommt es häufig zu schweren Thoraxverletzungen.

### Behandlung von Verschüttungstraumen

Großzügige Intubation, Schocktherapie und Erzielen einer forcierten Ausscheidung sind beim sogenannten Crush-Syndrom wesentliche Therapiemaßnahmen (Behandlungsalgorithmus s. Abb. 10-1); die frühzeitige Extremitätenamputation ist beim Massenanfall von Verletzten in Betracht zu ziehen.

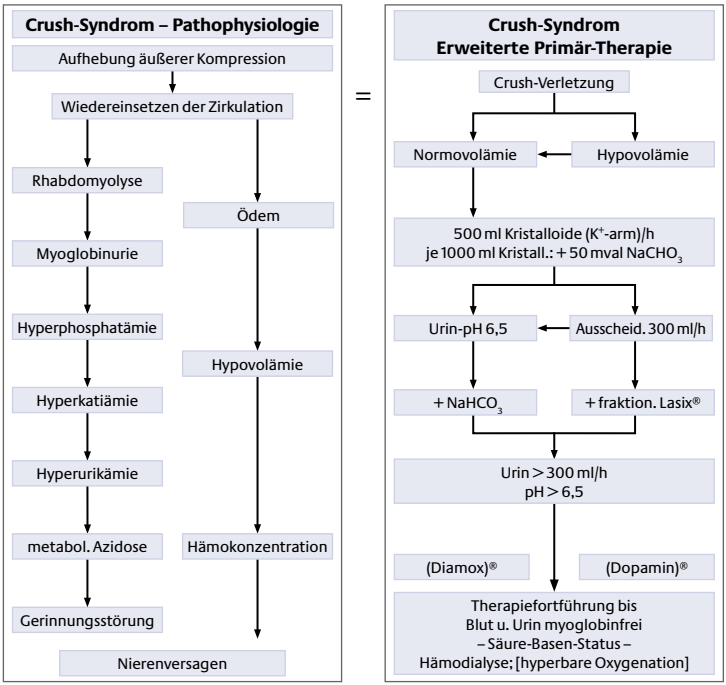



**Abb. 10-1** Pathophysiologie und Therapie des Crush-Syndroms.

## 10.2.8 Schuss- und Splitterverletzungen

Schuss- und Splitterverletzungen sind grundsätzlich als kontaminierte Wunden anzusehen. Es kommt oft zum Verbleib von metallischen Fremdkörpern in der Wunde. Wird z. B. vor Eintritt des Geschosses in den Körper Bekleidung zerschlagen, so werden meist Textilfasern in die Wunde verschleppt. Primär ist bei solchen Verletzungen auf eine Ein- und Austrittsstelle des Geschosses zu achten, um den möglichen Verbleib des Fremdkörpers in der Wunde zu identifizieren („Steckschuss").

Insbesondere bei Schussverletzungen sind zur weiteren Beurteilung der resultierenden Wunde einige physikalische Grundkenntnisse notwendig. So kann man bei Waffen mit niedriger Mündungsgeschwindigkeit (< 350 m/s) davon ausgehen, dass in der Umgebung des Schusskanals keine wesentlichen Gewebeverletzungen auftreten. Hochgeschwindigkeitsgeschosse hingegen erzeugen zwar häufig nur ein kleines Einschussloch, jedoch übertragen sie im Körper ihrer hohe kinetische Energie auf das den Schusskanal umgebende Gewebe. Es kommt zu **explosionsartigen Höhlenbildungen** (Kavitationen) mit entsprechenden Organdestruktionen. Dichtere Gewebe wie Knöpfe

an der Kleidung, aber auch Knochen, können zu sogenannten Sekundärgeschossen werden und weitere Verletzungen verursachen.
Neben Hochgeschwindigkeitsgeschossen führen auch Schrotschüsse aus nächster Nähe, „Explosionsgeschosse", „Dum-Dum-Geschosse" oder Sprengsätze zu schwerwiegenden Gewebeschäden. Zur klinischen Klassifikation von Schussverletzungen hat sich die Red Cross War Wound Classification nach Coupland bewährt (s. Tab. 10-4).

### Erstversorgung von Schuss- und Splitterverletzungen

Die Maßnahmen bei Schuss- und Splitterverletzungen entsprechen den oben dargestellten Prinzipien zur Versorgung von Verletzungen der jeweils betroffenen Körperregion. Es ist immer von einer Kontamination der Wunde und verbliebenen Fremdkörpern auszugehen. Auch bei Schuss- und Splitterverletzungen sollten Fremdkörper präklinisch *in situ* belassen werden.

**Tab. 10-4** Red Cross War Wound Classification nach Coupland (1992).

| | |
|---|---|
| **E** – Einschusswunde | maximaler Durchmesser in cm |
| **X** – Ausschusswunde | maximaler Durchmesser in cm |
| **C** – Kavitation | **C0** = Höhle fasst weniger als zwei Finger<br>**C1** = Höhle fasst mindestens zwei Finger |
| **F** – Fraktur | **F0** = keine Fraktur<br>**F1** = einfache Fraktur<br>**F2** = komplizierte Fraktur mit Trümmerzone |
| **V** – vitale Strukturen | **V0** = nicht betroffen<br>**V1** = Dura, Pleura, Peritoneum eröffnet, Verletzung großer Gefäße |
| **M** – metallische Fremdkörper | **M0** = keine<br>**M1** = ein Fremdkörper<br>**M2** = multiple Fremdkörper |
| **Klassifikation** | |
| **Grad 1** | E + X < 10 mit C0/F0 oder F1 |
| **Grad 2** | E + X < 10 mit C1 oder F2 |
| **Grad 3** | E + X > 10 mit C1 oder F2 |

# 10.3 Zielklinik und Transportmittel

## 10.3.1 Wahl der Zielklinik

Prinzipiell sollten schwerstverletzte und polytraumatisierte Patienten in ein Traumazentrum oder eine Klinik der Maximalversorgung (unfallchirurgische und neurochirurgische Abteilung) verbracht werden. Ist der Verletzte jedoch instabil, so muss er primär in die nächstgelegene chirurgische Klinik verbracht werden. Die Zielklinik muss rechtzeitig über das voraussichtliche Eintreffen, das Verletzungsmuster und die Leitverletzung informiert werden. Beim Massenanfall von Verletzten ist im Vorfeld durch die Rettungsleitstelle zu klären, welche Kliniken für die Aufnahme der Verletzten in Betracht kommen und wie viele Patienten jeweils aufgenommen werden können. Die entsprechenden Krankenhäuser sollten frühestmöglich informiert werden, damit noch vor Eintreffen der ersten Verletzten die Aufnahme ggf. mehrerer schwerstverletzter Patienten vorbereitet werden kann, indem interne Alarmierungs- und Einsatzpläne umgesetzt werden.[2]



## 10.3.2 Wahl des Transportmittels

Für einen schnellen und erschütterungsfreien Transport über weite Distanzen ist der Hubschrauber das am besten geeignete Transportmittel. Dies gilt insbesondere für Patienten mit schweren Schädelhirntraumata, Wirbelsäulen- und Beckenverletzungen sowie großflächigen Verbrennungen.

Bei kurzen Entfernungen zur Zielklinik ist ein Transport mit dem Notarztwagen, Rettungswagen und *auch* Krankentransportwagen indiziert. Über die Notwendigkeit einer ärztlichen Begleitung des Patiententransportes ist in Abhängigkeit von der Verletzungsschwere zu entscheiden.

Die Organisation der entsprechenden Transportmittel obliegt beim Massenanfall von Verletzten der Rettungsleitstelle. Bei der Nachforderung von Rettungsmitteln ist grundsätzlich, neben dem tatsächlichen Bedarf, der notwendige Zeitaufwand für die Bereitstellung der Transportmittel zu beachten.

[2] Siehe hierzu auch Kapitel 16.

## Literatur

American College of Surgeons, Committee on Trauma, eds. ATLS Student Course Manual. 8th ed. Chicago: American College of Surgeons; 2008.

Coupland RM. The Red Cross Classification of War Wounds. World J Surg 1992; 16: 910–917.

Mandavia DP, Newton EJ, Demetriades D, eds. Color Atlas of Emergency Trauma. Cambridge: Cambridge University Press; 2003.

Tscherne H, Regel G, Hrsg. Trauma-Management. Berlin, Heidelberg: Springer; 2000.

Wölfl C, Matthes G, Hrsg. Unfallrettung. Stuttgart: Schattauer; 2009.

## Internet (Stand: 04/2010)

The Trauma Organisation
www.trauma.org

The Internet Journal of Rescue and Disaster Medicine
http://www.ispub.com/journal/the_internet_journal_of_rescue_and_disaster_medicine.html

Traumanetzwerk der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU)
www.dgu-traumanetzwerk.de

Evidenzbasierte Versorgungsleitlinie Polyrauma der DGU
www.dgu-polytraumaleitlinie.de

# 11 Maßnahmen bei thermischen Schädigungen im Großschadens- und Katastrophenfall

S. Kohler, G. Germann – mit Beiträgen von Th. Nicolai und R. Hentschel

## 11.1 Arten und Inzidenzen thermischer Schäden

### 11.1.1 Verbrennungen

In Deutschland machen thermische Schädigungen ca. 1% aller Notarzteinsätze aus. Jährlich werden ca. 10 000–15 000 Patienten stationär mit solchen Verletzungen behandelt, etwa 10% davon bedürfen einer intensivmedizinischen Behandlung (Trupkovic und Giessler 2008).



Die Schwere einer Verbrennung wird anhand der Verbrennungstiefe und der Ausdehnung definiert. Die Verbrennungstiefe ist abhängig von der Temperatur und der Einwirkungszeit. Schon bei Temperaturen von 45 °C und einer Einwirkungsdauer von 1 h kommt es zu Zellschäden. Heißes Wasser aus einer Warmwasserleitung (60–80 °C) kann bereits nach wenigen Minuten zu schweren Verbrühungen führen. Bei Temperaturen von 2 000 °C (Explosion) bis 5 000 °C (Lichtbogen) kommt es schon nach Sekundenbruchteilen zu schwersten Gewebezerstörungen (Trupkovic und Giessler 2008).

Die **Verbrennungstiefe** wird in 4 Grade eingeteilt: Verbrennungen ersten Grades sind rein epidermale Schädigungen, Verbrennungen zweiten Grades werden in oberflächlich dermale (II a) und tief dermale (II b) Hautschäden unterteilt. Verbrennungen dritten Grades reichen bis in die Subkutis, bei Verbrennungen vierten Grades sind Muskeln, Sehnen und Knochen beteiligt (s. Tab. 11-1). Verbrennungen Grad II b und höher müssen operiert werden (DGV 2007).

Die **Verbrennungsausdehnung** kann nach der „Neuner-Regel“ nach Wallace beurteilt werden (s. Abb. 11-1). Zur Abschätzung kleiner Verbrennungsareale gilt die „Handflächenregel“. Eine Handfläche ohne die Finger entspricht dabei einer Körperoberfläche von ca. 1%.

**Tab. 11-1** Überblick über die Einteilung der Verbrennungsgrade.

| Verbrennungsgrad | Schädigungstiefe | Klinisches Bild | Therapie | Heilung |
|---|---|---|---|---|
| I | Rein epidermal | Rötung, Juckreiz, brennender Schmerz | Konservativ | Ohne Narbenbildung |
| II a | Oberflächlich dermal | Blasen, extremer Schmerz, wegdrückbares Erythem | Konservativ | Ohne Narbenbildung |
| II b | Tief dermal | Blasen, extremer Schmerz, nicht wegdrückbares Erythem, weiße Areale | Operativ | Mit Narbenbildung |
| III | Bis in die Subkutis reichend | Schmerzlos, avaskulärer weiß-bräunlicher Wundgrund, Lösen der Haare | Operativ | Mit Narbenbildung |
| IV | Beteiligung von Muskeln, Sehnen, Knochen | Verkohlung | Operativ | Defektheilung |



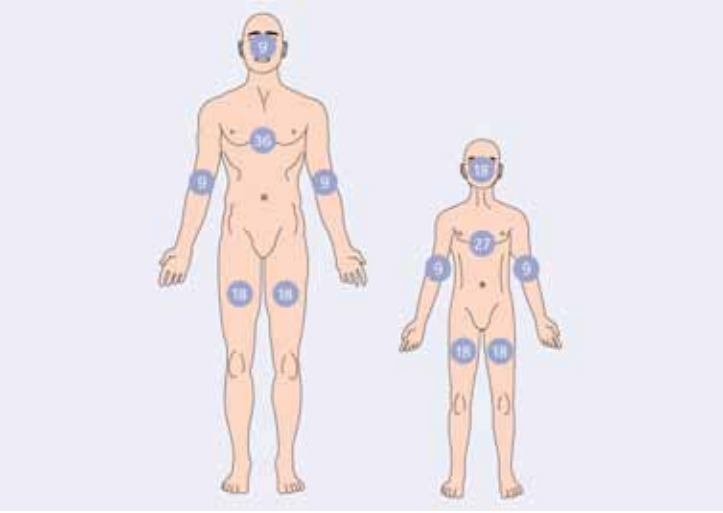



**Abb. 11-1** „Neuner Regel" nach Wallace – Oberflächenausmaß von Verbrennungen. (Nach Trupkovic und Giessler 2008.)

Ausgedehnte Verbrennungen jeglicher Genese lösen Reaktionen aus, die als **Verbrennungskrankheit** bezeichnet werden. Sie wird in drei Phasen gegliedert (DGV 2007):

#### 1. Schockphase

In den ersten 12 h entwickelt sich primär ein Volumenmangelschock. Durch eine lokale Kapillarpermeabilitätsstörung werden im Rahmen eines beginnenden SIRS (systemic inflammatory response syndrome) Mediatoren ausgeschüttet, die ab einer verbrannten Köperoberfläche (VKOF) von 20 % zu einem generalisierten Kapillarleck führen. Es resultiert eine massive interstitielle Ödembildung.

#### 2. Rückresorptionsphase

Das Ödem hält 48–72 h an. Nach Wiederherstellung der physiologischen Kapillarschranke, ca. 24 h nach dem Trauma, erfolgt durch gesteigerten Lymphabfluss die Rückresorption. In dieser Phase kann es zu einer akuten intravasalen Hypervolämie und zu Elektrolytstörungen kommen. Die Rückresorptionsphase kann 1–3 Wochen andauern.

#### 3. Spätphase: Inflammation und Infektion

Im Rahmen des SIRS und aufgrund der Suppression der humoralen und zellulären Immunabwehr kommt es gehäuft zu Infektionen, die oftmals auch zur Sepsis führen. Eintrittspforte ist neben der großen Wundfläche auch die Lunge nach einem möglichen Inhalationstrauma.



## 11.1.2 Elektrounfälle

In den 1990er-Jahren starben in Deutschland jährlich rund 200 Menschen durch Elektrounfälle. Etwa 3% der Patienten in Zentren für Schwerbrandverletzte werden wegen Stromunfällen behandelt. Die Schwere einer Verletzung bei Stromunfällen ist abhängig von der Einwirkdauer des Stroms, der Stromart und der Stromstärke. So hat Wechselstrom eine sehr hohe arrhythmogene Potenz. Die Schwere der thermischen Schädigung steigt mit der Einwirkzeit. Der Weg durch den Körper bestimmt das Ausmaß und die Körperregion, die geschädigt wird. Wegen der guten Leitfähigkeit der Gefäße kann es zu ausgedehnten Schäden im Gefäßbereich und damit zu **Sekundärschäden** kommen.

Hochspannungsunfällen können zu weitreichenden Verkochungen und Verbrennungen tiefer Strukturen, wie Gefäßen, Muskulatur und Organstrukturen führen.

### 11.1.3 Explosionen

Explosionen treten u. a. im Rahmen von Bombenanschlägen auf, wie z. B. bei dem Bombenanschlag auf die U-Bahn in Madrid im März 2004. Explosionsfolgen können nach dem Zeitpunkt ihres Auftretens in **vier Phasen** eingeteilt werden (DePalma et al. 2005):

Primäre Verletzungen entstehen durch das direkte Barotrauma, wobei es zu Verletzungen von Hohlorganen, des Trommelfells und der Lunge kommen kann. Sekundäre Verletzungen sind Penetrationstraumata durch Trümmerteile. Tertiäre Verletzungen entstehen z. B. durch zusammenstürzende Gebäude und imponieren als stumpfe Traumata und Schädelhirntraumata. Als quartäre Verletzungen gelten Verbrennungen und die Inhalation toxischer Substanzen.

## 11.2 Vorgehen je nach Verletzungsmuster

### 11.2.1 Verbrennungen und Verbrühungen



**Maßnahmen am Unfallort durch die Ersthelfer**

Wie bei jedem Notfalleinsatz ist zunächst auf einen ausreichenden Eigenschutz zu achten. Potenzielle Gefahrenquellen sind neben noch vorhandenen Bränden, einstürzende Bauten, sekundäre Explosionen und das Einatmen toxischer Gase.

Sobald der Patient aus der Gefahrenzone gerettet ist, müssen eventuell vorhandene Hitzespeicher entfernt werden, wie z. B. heiße Textilien. Eingebranntes, fest haftendes Material sollte zwar gekühlt, aber **erst in der Klinik** entfernt werden. Die Unterbrechung der Hitzezufuhr kann z. B. durch Wälzen auf dem Boden oder den Einsatz von Decken erfolgen.

**Bitte beachten**

Eine Kühlung der Wunden durch eine Kaltwassertherapie ist nur direkt nach dem Trauma sinnvoll, schon **zwei Minuten** nach der Verbrennung ist ein positiver Effekt nicht mehr vorhanden.

Das Wasser sollte eine Temperatur von 10–20 °C aufweisen und nicht kälter sein, da ansonsten eine hypothermiebedingte Vasokonstriktion zu einer Zunahme der Verbrennungstiefe führen kann. Zudem werden regelmäßig hypotherme Patienten mit einer Körpertemperatur von 34 °C stationär auf-

genommen, wodurch es u. a. zu Herzrhythmusstörungen, Gerinnungsstörungen und einer erhöhten Sepsisgefahr kommen kann (Lynn et al. 2002) und damit zu einer deutlichen Prognoseverschlechterung.

**Empfehlungen im Rahmen einer Kaltwassertherapie**

- Bei Verbrennungen von <10 % VKOF, kann eine lokale Kaltwassertherapie für 10 Minuten durchgeführt werden
- Zurückhaltung bei Kindern
- Kontraindikation bei Mehrfachverletzten und narkotisierten Patienten, da ein Kältezittern nicht möglich ist

### Maßnahmen durch das Rettungsteam

Zur systematischen klinischen Untersuchung gehört die Einschätzung des Verbrennungsausmaßes mit Beurteilung der verbrannten Körperoberfläche (VKOF) und der Verbrennungstiefe. Zudem sollten eventuelle Begleitverletzungen erkannt und beurteilt werden. So weisen 25–30 % der Patienten ein Inhalationstrauma (IHT) und 5–10 % der Patienten weitere Verletzungen auf, wobei eine Versorgungspriorität für Schädel-/Hirn-, Thorax-, Abdominal- oder Wirbelsäulenverletzungen besteht (Trupkovic und Giessler 2008).

Ein **Volumenmangelschock** ist bei Erwachsenen ab einer VKOF von ca. 15 % und bei Kindern ab 10 % zu erwarten. Die Anlage eines zentralen Venenkatheters (ZVK) an der Unfallstelle ist nicht erforderlich, großlumige periphere Zugänge sind ausreichend. Empfohlen wird die Infusion leicht hypoosmolarer kristalliner Lösungen (z. B. Ringer-Laktat), kolloidale Lösungen können durch Abstrom über das Kapillarleck das interstitielle Ödem noch verstärken.

**Bitte beachten**

Die frühzeitige Infusionstherapie zur Aufrechterhaltung eines ausreichenden Herzzeitvolumens ist **prognoseentscheidend**.

Die Infusionsmenge wird in der Regel nach der modifizierten **Parkland-Baxter-Formel** (auch Ludwigshafener Formel) berechnet (von Gregory et al. 2005). Danach erhält der Patient 4 ml/kg KG × % VKOF in den ersten 24 h, aufgeteilt in je 1 ml/kg KG in den ersten 4 h und in den zweiten 4 h, danach jeweils in den folgenden 2 × 8 h. Für die Berechnung werden nur Verbrennungen zweiten und dritten Grades berücksichtigt. Ein IHT erhöht den Flüssigkeitsbedarf deutlich. In der Praxis wird der Volumenbedarf eher überschätzt, daher gilt als Faustregel:

**Bitte beachten**

Ein Liter Ringer-Laktat pro Stunde und nicht mehr!

Die Schmerzintensität ist umgekehrt proportional zur Verbrennungstiefe. Auf eine **adäquate Analgesie** muss geachtet werden. Hierzu hat sich neben Opioiden die Kombination von Ketamin und Benzodiazepin bewährt.

Dosierung bei Verbrennungspatienten (Trupkovic und Giessler 2008):
- Ketamin-S 0,25–0,5 mg/kg KG
- Midazolam 0,05–0,1 mg/kg KG

Eine Sauerstoffzufuhr sollte immer durchgeführt werden, jedoch muss nicht jeder Verbrennungspatient intubiert werden. Es gelten die üblichen Intubationskriterien wie Bewusstseinsstörungen, schwere Dyspnoe, Sauerstoffsättigung < 90% unter Sauerstoffgabe. Zusätzliche Kriterien bei Brandverletzten sind das schwere IHT und mechanische Atemwegsprobleme.

Achtzig Prozent der Verstorbenen an der Unfallstelle sterben aufgrund eines IHT und 25% der in die Klinik eingelieferten Patienten leiden an einem IHT (Klose et al. 2003). Neben der thermischen und chemischen Schädigung der Atemwege kann es im Rahmen eines IHT auch zu Intoxikationen mit Kohlenmonoxid (CO) und seltener Cyanid kommen. Hinweise auf ein IHT ergeben sich u.a. aus der Anamnese (Brände in geschlossenen Räumen), Verbrennungen von Lippen, Nase, Augenbrauen, Halsregion, bei Dyspnoe, inspiratorischem Stridor und Ruß in den oberen Atemwegen. Bei Verdacht auf CO-Intoxikation sollte zunächst eine kontrollierte Beatmung mit 100% Sauerstoff erfolgen bis zum Ausschluss einer Intoxikation.

Eine initiale Wundbehandlung mit Salben, Gelen oder Puder ist **nicht** indiziert, da sie u.a. die spätere Beurteilung der Verbrennungswunden in der Klinik erschwert. Die Wunden sollten mit sterilen, trockenen, saugfähigen und nicht verklebenden Verbänden abgedeckt werden. Hierzu stehen metallisierte Verbandsmaterialien zur Verfügung.

Der **Transport** in die versorgende Klinik sollte nicht länger als 45 Minuten dauern. Gerade im Katastrophenfall sollten vorhanden Ressourcen adäquat genutzt werden. Nicht jeder Verbrennungspatient muss in einem Brandverletztenzentrum erstversorgt werden. So ist grundsätzlich jedes Akutkrankenhaus mit einer chirurgischen und anästhesiologischen Fachabteilung ein geeignetes Primärkrankenhaus. Es sollte jedoch nach

telefonischer Rücksprache die frühzeitige Verlegung in ein Zentrum angestrebt werden.

**Praxis-Tipp**

Eine Kontaktaufnahme mit der zentralen Vermittlungsstelle für Brandverletzte in Hamburg (Telefon: 040 4 28 51-39 98) kann in diesen Fällen sinnvoll sein.[1]

Kriterien für die Aufnahme in ein **Brandverletztenzentrum** sind (DGV 2007):

- Verbrennungen II° von mehr als 15 % VKOF
- Verbrennungen III° von mehr als 10 % VKOF
- Verbrennungen durch elektrischen Strom
- Verbrennungen mit IHT oder schweren Begleitverletzungen
- Verbrennungen von Kindern unter 8 Jahren und Erwachsenen über 60 Jahren
- Verbrennungen an Regionen, die plastisch schwer zu decken sind, wie Gesicht, Hals, Hände, Füße, Axilla, Genitale, große Gelenke



### Maßnahmen in der Klinik

Die Aufnahme des Verbrennungspatienten sollte in einem beheizten Raum erfolgen (Raumtemperatur 35–40 °C). Das Schockraumteam besteht aus einem Plastischen Chirurgen und einem Anästhesisten, jeweils mit einer Fachschwester/-pfleger. Zunächst steht nach kompletter Entkleidung des Patienten die Re-Evaluierung des Verbrennungsausmaßes an und der erneute Bodycheck auf das Vorliegen von Begleitverletzungen. Bei Verdacht auf akut lebensbedrohliche Verletzungen muss ggf. eine Ganzkörper-Computertomografie (Ganzkörper-CT) erfolgen auf der Suche nach intraabdominellen Verletzungen, intrakraniellen Blutungen oder Wirbelsäulenverletzungen, die Verbrennung ist in solchen Fällen zweitrangig.

Im Rahmen der kardiopulmonalen Stabilisierung des Patienten sollte bei Verdacht auf IHT eine Bronchoskopie erfolgen. Bei Patienten, deren Beatmungszeit voraussichtlich 10 Tage überschreiten wird, sollte die Indikation zur **frühzeitigen dilatativen Tracheotomie** großzügig gestellt werden, da gerade bei Verbrennungen im Gesicht-/Halsbereich eine Tracheotomie zu einem späteren Zeitpunkt innerhalb der ersten 3–5 Tage nach dem Unfall aufgrund der Ödembildung oft erschwert ist.

1 Siehe auch Kapitel 24 im Anhang.

Weiterhin ist die Anlage eines ZVK zu empfehlen, bei Verbrennungen >30% VKOF auch die Anlage eines Systems zum erweiterten kardiopulmonalen Monitorings (z. B. PiCCO-System[2]; Czermak et al. 2004). Laborchemische Untersuchungen (Elektrolyte, Blutbild, Leber- und Nierenwerte, Blutgruppe und Kreuzblut; ggf. bei Stromverletzungen auch Troponin, CK und CK-MB[3]) sind zu veranlassen sowie Abstriche von allen Wundarealen, Leisten, Nase und Rachen abzunehmen.

Nach vollständigem Abwaschen des Patienten und Rasur verbrannter Areale u. U. auch des Kopfes, sollte beurteilt werden, ob eventuell eine Escharotomie bei zirkulären Verbrennungen notwendig ist. Die verbrannten Areale werden lokal mit Flammazine®, vierlagiger Fettgaze, synthetischer Watte und halbelastischen Binden behandelt. Bei unklarem Tetanusschutz sollte eine Auffrischung, ggf. eine Simultanimpfung erfolgen.

Im weiteren Verlauf sollte der Volumenstatus anhand der oben genannten Parkland-Baxter-Formel optimiert werden, wobei das in der präklinischen Phase verabreichte Volumen zu berücksichtigen ist. Die errechneten Volumina sind an die Werte des kardiopulmonalen Monitorings, z. B. über das PiCCO System, und an die Urinausscheidung anzupassen, sollten jedoch wenigstens 0,5 ml/kg KG/h betragen.



### Prognose

Der ABSI-Score nach Tobiasen (Abbreviated Burn Severity Index) berücksichtigt Alter, Geschlecht, Verbrennungsausmaß und Begleitverletzungen und wird verwendet, um Aussagen über Überlebenswahrscheinlichkeiten zu treffen (Tobiasen et al. 1982; vgl. Tab. 11-2):

- 1 Punkt je 10% VKOF
- 1 Punkt für das Vorliegen drittgradiger Verbrennungen
- 1 Punkt für das Vorliegen eines IHT
- 1 Punkt je 20 Lebensjahren
- 1 Punkt für weibliches Geschlecht
- 1 Punkt für schwerwiegende Begleitverletzungen

**Tab. 11-2** Bestimmung der Sterbewahrscheinlichkeit anhand des ABSI-Scores.

| Gesamtpunktzahl | 2–3 | 4–5 | 6–7 | 8–9 | 10–11 | >11 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sterbewahrscheinlichkeit | <1% | <2% | 10–20% | 30–50% | 60–80% | >80% |

2 System zur Herz-Kreislauf-Überwachung mittels Thermodilution und Pulskonturanalyse.

3 CK – Creatinkinase, CK-MB – Isoenzym der CK , v. a. im Herzmuskel vorkommend.

Die prognostische Bedeutung von Komorbiditäten findet in keinem Score adäquate Beachtung. Für die Prognose sind zudem die Dauer der Primärversorgung am Unfallort und die Körpertemperatur bei Aufnahme im Krankenhaus relevant (Germann et al. 1997). So ergab sich eine rechnerisch gesteigerte Letalität von 43% des Schwerbrandverletzten pro Verlust der Körpertemperatur um 1 °C vor der stationären Aufnahme (Lönnecker und Schoder 2001).

## 11.2.2 Verbrennungen bei Kindern

Th. Nicolai, R. Hentschel

Im Katastrophenfall ist entgegen den sonst häufigen Verbrühungen auch bei Kindern eher von Flammenverbrennungen auszugehen.

Der Hauptunterschied zu den Erwachsenen besteht in den unterschiedlichen Oberflächenanteilen von Kopf und Extremitäten bei Kindern. Für die Praxis der Erstversorgung ist hier die Regel am einfachsten, wonach die Handinnenfläche des Patienten einschließlich der Finger 1% der Körperoberfläche repräsentiert.



Aufgrund der relativ größeren Körperoberfläche kühlen Kinder rascher aus als Erwachsene. Eine Hypothermie birgt aber Gefahren infolge der erhöhten Infektionsanfälligkeit und kann zu einem schlechteren Outcome führen.

**Bitte beachten**

Das Auskühlen sollte durch trockene Wundabdeckung und Einhüllen der Patienten in entsprechende Decken/Folien unbedingt vermieden werden.

Wichtig ist eine gute Schmerztherapie (s. Kap. 9), hierzu hat sich auch der rektale Zugangsweg sehr bewährt.

Eine intravenöse Flüssigkeitstherapie ist in der Erstversorgung nur erforderlich, wenn der Transport voraussichtlich länger als eine Stunde dauert. Im Katastrophenfall ist der **intraossäre Zugang** bei größeren Verbrennungsausdehnungen und Kleinkindern/Säuglingen mit schwierigen Zugangsverhältnissen eine gute Alternative zum peripheren i. v. Zugang (Lokalanästhesie und Analgosedierung erforderlich).

Als Flüssigkeitszufuhr hat sich isotone Elektrolylösung (NaCl 0,9%, Ringer-Laktat) in der Standarddosis von 20 ml/kg/Stunde bewährt. Bei einer sehr

verzögerten Bergung und bereits manifestem Kreislaufschock liegt fast immer ein Volumenmangel vor. In dieser Situation wird mit der raschen Infusion der genannten Lösungen (Schockdosis: 10–20 ml/kg) meist eine rasche Stabilisierung zu erreichen sein (s. Kap. 8).

Die spätere Flüssigkeitstherapie ist sehr differenziert nach Urinproduktion und Kreislaufverhältnissen zu steuern. Besonders Säuglinge können auch myokardial beeinträchtigt sein. Diese Probleme spielen jedoch im katastrophenmedizinischen Zeitfenster meist eine untergeordnete Rolle.

Im Gegensatz zu Erwachsenen gibt es bei Kindern keine Indikation zur Dilatationstracheotomie (die für diese Altersgruppe auch nicht zugelassen ist).

### 11.2.3 Elektrounfälle

Bei der Rettung von Stromverletzten ist besonders auf den **Eigenschutz** zu achten. So kann es in der Nähe von Hochspannungsleitungen zu sogenannten Lichtbögen kommen. Ebenso entsteht bei Bodenkontakt von Hochspannungsleitungen ein kreisförmiger Spannungstrichter um den Kontaktpunkt herum, sodass eine Annäherung erst nach sicherem Abschalten der Stromquelle erlaubt ist.



Hochspannungsunfälle weisen eine besondere Gefährlichkeit auf, die sich auch in der hohen Mortalität von ca. 30% zeigt. Neben der Schädigung des Reizbildungs- und Reizleitungssystems, die zu einem plötzlichen Kreislaufstillstand führen kann (häufigste Todesursache bei Stromunfall), ist mit weitreichenden Verkochungen und Verbrennungen tiefer Strukturen zu rechnen. Herzrhythmusstörungen werden gemäß kardiologischen Kriterien behandelt. Die Therapie der thermischen Schädigungen erfolgt nach den Regeln der Schwerbrandverletztenversorgung.

Laborchemisch sollten **Muskelzerfallsprodukte** wie das Myoglobin kontrolliert werden, das im Rahmen von Muskelschädigungen vermehrt anfällt und zu einer Nierenschädigung („Crush-Niere“) führen kann. Die forcierte Diurese ist Therapie der Wahl, ggf. ist eine intermittierende Dialyse notwendig. Durch Muskelschädigungen kann es auch zu einem Kompartment-Syndrom kommen, auf das in diesen Fällen besonders zu achten ist und das ggf. gespaltet werden muss (s. Kap. 10).

### 11.2.4 Explosionen

Zunächst sollte festgestellt werden, ob die Patienten Penetrationsverletzungen und stumpfe Bauch- bzw. Thoraxtraumen aufweisen. Die initiale

Versorgung richtet sich nach den üblichen Regeln der Behandlung von Verletzungen, die durch Gewalteinwirkung entstanden sind. Mithilfe der **otoskopischen Untersuchung** des Trommelfells können Patienten identifiziert werden, bei denen die Gefahr späterer primärer Verletzungen infolge des Barotraumas besteht. Haben Patienten keine offensichtlichen Verletzungen, jedoch ein rupturiertes Trommelfell, sollte die Sauerstoffsättigung für 6–8 h überwacht werden (DePalma et al. 2005). Die weitere klinische Versorgung richtet sich nach dem Verletzungsmuster des Patienten.

## 11.2.5 Unterkühlung im Kleinkindesalter

R. Hentschel, Th. Nicolai

Säuglinge und Kleinkinder geraten wegen ihrer im Verhältnis zur Körpermasse großen Körperoberfläche und einer in der Regel gering ausgeprägten subkutanen Fettschicht sehr schnell in eine ausgeprägte Hypothermie. Kommt es in dieser Situation zu einem akuten Sauerstoffmangels, z. B. bei einem Beinahe-Ertrinken in eiskaltem Wasser, sinkt das Risiko für bleibende Schäden am Gehirn deutlich. Ähnliches dürfte für Lawinenunfälle gelten. Wiederbelebungsmaßnahmen sind deshalb auch bei einer extremen Bradykardie oder Asystolie fortzuführen, bis eine Kerntemperatur von wenigstens 35 °C erreicht wird.

**Bitte beachten**

Beim Aufwärmen mit einem Heizstrahler ist darauf zu achten, dass das Bestrahlungsfeld in jedem Fall den Kopf ausspart, da die Überwärmung von Hirngewebe in dieser Situation den eventuell vorliegenden bleibenden Schaden vergrößern kann.

Besteht die Möglichkeit, den Patienten unter Fortführung der Herzdruckmassage in einer vertretbaren Zeitspanne an die **extrakorporale Membranoxygenierung** (ECMO) anzuschließen, so kann danach eine therapeutische Kühlung bei 30–32 °C über 2 Tage angestrebt werden. Erst danach sollte eine langsame Wiedererwärmung erfolgen. Dies kann das neurologische Endergebnis unter Umständen dramatisch verbessern. Die ECMO ist in der Lage, die durch die Hypothermie eingeschränkte Herzauswurfleistung zu kompensieren. In der Phase der Wiedererwärmung benötigt der Patient zur Kreislaufstabilisierung eine deutliche Volumenexpansion, um die reflektorische Weitstellung der Gefäße zu kompensieren. Diese Therapieoption ist allerdings bisher nicht in kontrollierten Studien als wirksam nachgewiesen.

## Literatur


Czermak C, Hartmann B, Scheele S, Germann G, Küntscher MV. Burns hock fluid resuscitation and hemodynamic monitoring. Chirurg 2004; 75 (6): 599–604.

DePalma RG, Burris DG, Champion HR, Hodgson MJ. Blast injuries N Engl J Med 2005; 352 (13): 1335–42.

Deutsche Gesellschaft für Verbrennungsmedizin (DGV), Hrsg. Leitlinien für Chemisch/Thermische Verletzungen. Berlin: DGV; 10.01.2007. Online verfügbar unter: http://www.verbrennungsmedizin.de/leitlinien_2.htm [letzter Zugriff: 12.03.2010].

Germann G, Barthold U, Lefering R, Raff T, Hartmann B. The impact of risk factors and pre-existing conditions on the mortality of burn patients and the precision of predictive admission-scoring systems. Burns 1997; 23 (3): 195–203.

Gregory H von, Gazyakan E, Germann G et al. Die Akutversorgung Brandverletzter. Die qualifizierte Erstbehandlung bestimmt den Erfolg der weiteren Therapiemaßnahmen. Klinikarzt 2005; 34: 241–246.

Klose R. Zur Prognose des Brandverletzten. Anästhesiol Intensivmed Notfallmed Scherzther 2003; 38: 141–142.

Lönnecker S, Schoder V. Hypothermia in patients with burn injuries: influence of prehospital treatment. Chirurg 2001; 72 (2): 164–167.

Lynn M, Jeroukhimov I, Klein Y, Martinowitz U. Updates in the management of severe coagulopathy in trauma patients. Intensive Care Med 2002; 28 Suppl 2: 241–247.

Tobiasen J, Hiebert JM, Edlich RF. The abbreviated burn severity index. Ann Emerg Med 1982; 11 (5): 260–262.

Trupkovic T, Giessler G. Burn Trauma. Part 1: Pathophysiology, preclinical care and emergeny room management. Anaesthesist 2008; 57 (9): 898–907.

# Schädigende Agenzien

12 Management von Strahlenunfällen und Strahlenkatastrophen – Schutz der (Klinik-)Mitarbeiter

13 Management von Gefahrstoffunfällen und Massenvergiftungen

14 Großschadenslagen durch biologische Agenzien

# 12 Management von Strahlenunfällen und Strahlenkatastrophen – Schutz der (Klinik-)Mitarbeiter

W. Kirchinger

## 12.1 Einleitung

1. Keine Angst! – Strahlenunfälle sind sehr selten.[1]
2. Mit etwas Vorbereitung kann (fast) jeder Strahlenunfall notfallmedizinisch sicher abgearbeitet werden.
3. Es gibt für Strahlenunfälle eine geeignete Persönliche Schutzausrüstung – auch für den Notarzt und die medizinischen Rettungskräfte.



Unfallereignisse mit ionisierender Strahlung führen bei den Einsatzkräften oft zu apokalyptischen Ängsten. Das kann am Einsatzort zu Handlungen der Rettungskräfte einschließlich der Notärzte führen, die – aus Unkenntnis über die Bewertung der tatsächlichen Gefahrensituation und aus Furcht vor eigener Bestrahlung – das Leben und die Gesundheit des Patienten in drastischer Weise gefährden.

**Als mögliche Expositionsszenarien** kommen die bekannten „Klassiker" infrage:

1. Exposition durch **externe Strahlenquelle** (der Patient ist oder war in einem Bereich erhöhter radioaktiver Strahlung)
2. **Kontamination** mit radioaktiven Stoffen
3. **Inkorporation** von Partikeln, Flüssigkeiten oder Gasen die radioaktive Strahlung aussenden (Inhalation/Ingestion)
4. eine Kombination aus den ersten drei Möglichkeiten

[1] Laut Statistik der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEA) und der Weltgesundheitsorganisation (WHO) gab es während der letzten 60 Jahre weltweit „nur" etwa 600 registrierte Strahlenunfälle (Nénot 2009).

Wird eine verunfallte Person aus dem Bereich erhöhter externer Strahlung gerettet oder die Strahlenquelle sicher entfernt, ist eine Weiterversorgung außerhalb des Gefahrenbereichs für die Einsatzkräfte des Rettungsdienstes unkritisch. **Der Patient strahlt dann selbst nicht!** Ist er kontaminiert und/oder hat inkorporiert, kommen zusätzliche, das Geschehen beeinflussende Faktoren mit ins Spiel. Der Patient wird selbst zur Quelle radioaktiver Strahlung.

In Deutschland unterscheidet man den **kleinen Strahlenunfall** mit einer bis wenigen betroffenen Personen, die noch nach individualmedizinischen Maßstäben versorgt werden können, vom **großen Strahlenunfall** (Massenanfall von Verletzten [MANV] oder Strahlenkatastrophe) mit einer großen Anzahl betroffener oder vermeintlich betroffener Personen. Der große Strahlenunfall erfordert ein anderes Vorgehen, das die eingeschränkten medizinischen Möglichkeiten bei Großschadensereignissen und Katastrophen berücksichtigt. In diesem Zusammenhang werden im folgenden Text die Errichtung sogenannter Notfallstationen und – speziell im Falle eines größeren kerntechnischen Unfalles mit Austritt von radioaktivem Material in die Umgebung – die mögliche Ausgabe von Iodtabletten an die Bevölkerung erläutert.

## 12.2 Gefährdung der Einsatzkräfte



Ionisierende Strahlung ist seit Urzeiten Bestandteil unserer Biosphäre. Die natürliche Strahlenexposition in Deutschland beträgt für eine Person im Jahr gemittelt ca. **2,1 mSv** (BMU Jahresbericht 2007). Ionisierende Strahlung ist trotzdem potenziell für den Menschen gefährlich (Auftreten akuter und chronischer Strahlenschäden). Sie ist leider für unsere Sinnesorgane nicht wahrnehmbar (außer bei extrem hohen Dosen), kann aber sehr gut mit Messgeräten detektiert werden.

Ärztliches Personal ist im Einsatz hinsichtlich der Abschätzung der eigenen Gefährdung und somit der Handlungsmöglichkeiten auf Dosisangaben (Dosisleistung pro Zeiteinheit, z. B. mSv/h) angewiesen, wie sie Feuerwehreinsatzkräfte, die mit Strahlenmess- und Nachweisgeräten umgehen können, liefern. Hierbei ist ein gewisses Maß an Vertrauen in die Angaben des Einsatzleiters vor Ort nötig. Die Einschätzung der „Gefährlichkeit" und die eventuelle persönliche Akzeptanz des Risikos, das auch von gesellschaftlichen Zeitvorstellungen geprägt wird, bleibt immer ein Problem jedes Einzelnen, selbst wenn Experten auf diesem Gebiet vor Ort anwesend sind.
Es stellt sich also für den behandelnden Arzt/die behandelnde Ärztin und die Einsatzkräfte die Frage, ob die Versorgung und Behandlung strahlenverunfallter Personen eine Gefährdung der eigenen Gesundheit beinhaltet, die sich eventuell auch erst nach Jahren oder Jahrzehnten manifestieren kann (z. B. Leukämie, maligne solide Tumore).

**Praxis-Tipp**

Zur Gefährdungsbeurteilung der Einsatzkräfte bei Strahlenunfällen dient die abgeschätzte effektive Dosis (bzw. gemessene Ortsdosisleistung [ODL] = Dosis/Zeiteinheit), die in Sievert (Sv) oder in Bruchteilen eines Sievert (z. B. ein tausendstel Sievert = 1 mSv) angegeben wird.[2]

**Übliche ODL in Deutschland: ca. 0,1–0,2 µSv/h.**

An welchen anderen Dosiswerten kann sich medizinisches Personal bei seinem Handeln am Unfallort orientieren?

Einen Hinweis geben die folgenden **Dosisrichtwerte für die Feuerwehr** (Feuerwehr-Dienstvorschrift 500 [FwDV 500]):

- Einsätze zum Schutz von Sachwerten — 15 mSv je Einsatz
- Einsätze zur Abwehr einer Gefahr für Personen — 100 mSv je Einsatz und Kalenderjahr
- Einsätze zur Rettung von Menschenleben — 250 mSv je Einsatz und Leben

Die Einsatzkräfte der Feuerwehren in Deutschland sind **keine** beruflich strahlenexponierten Personen und dürfen, was im Falle des Strahlenunfalls mit Personenbeteiligung entscheidend ist, einmalig im Laufe des Arbeitslebens deutlich mehr an effektiver Dosis erhalten als eine beruflich strahlenexponierte Person im ganzen Jahr. Der derzeitige Grenzwert der effektiven Dosis für beruflich strahlenexponierte Personen pro Jahr liegt bei 20 mSv.

**Bitte beachten**

Akute, die Gesundheit beeinträchtigende deterministische Schäden treten bei Jahresdosen um 20 mSv nicht auf!

Es muss also zwischen den vorgeschriebenen Grenzwerten bei beruflichem Umgang mit ionisierender Strahlung und den Dosisrichtwerten für die Feuerwehr, den Katastrophenschutz und Rettungskräfte unterschieden werden. Selbst die Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) sieht in § 59 „Strahlenexposition bei Personengefährdung und Hilfeleistung" eine max.

2 Definitionen der effektiven Dosis und Ortsdosisleistung siehe Kapitel 12.5.

effektive Dosis von **250 mSv** für Rettungsmaßnahmen durch Freiwillige über 18 Jahre vor.[3]

Tabelle 12-1 „Klinische Frühsymptomatik beim Menschen nach akuter kurzzeitiger Ganzkörperexposition" zeigt, dass am Unfallort eine suffiziente Einschätzung des Schweregrades der Einwirkung ionisierender Strahlung bzw. der Prognose des Verunfallten kaum möglich ist, sieht man vom rasch einsetzenden Symptom des Erbrechens (und gegebenenfalls der Bewusstseinstrübung) nach extrem hoher Strahlenexposition einmal ab. Dies bedeutet, dass Strahlenunfallopfer, sofern eine nicht von vorneherein klare „Bagatelleinwirkung" vorlag, immer in ein Zentrum zu bringen sind, das Erfahrung mit einem solchen Schädigungsmuster hat. Das kann ein **Regionales Strahlenschutzzentrum** (RSZ) sein (s. Kap. 25 im Anhang) oder eine Klinik mit nuklearmedizinischer und strahlentherapeutischer Abteilung sowie Medizinphysikexperten. Für hämatologische Krisensituationen kann eine Therapie mittels Stammzell- bzw. Knochenmarktransplantation notwendig werden. Eine suffiziente dermatologische und plastisch-chirurgische Abteilung kann bei ausgedehntem kutanen Strahlensyndrom wichtig sein. Ebenso ist eine gute intensivmedizinische Betreuung von Bedeutung, betrachtet man die strahlenbedingten Effekte bis hin zum Multiorganversagen.



**Praxis-Tipp**

Die frühzeitige Kontaktaufnahme mit einem Regionalen Strahlenschutzzentrum (RSZ) bedeutet zeitnahe Akutberatung und mehr Handlungssicherheit für die medizinischen Einsatzkräfte! RSZ sind 24 Stunden an 365 Tagen im Jahr über die Leitstellen von Feuerwehr und Rettungsdienst bzw. die integrierten Leitstellen erreichbar.

**Bitte beachten**

Die wenigen Strahlenunfälle in Deutschland haben bei medizinischen Einsatzkräften zu einer Strahlenexposition von **maximal** einigen Millisievert geführt.

[3] Strahlenschutzverordnung vom 20. Juli 2001 (BGBl. I, S. 1714, [2002, 1459]), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 29. August 2008 (BGBl. I, S. 1793).

**Tab. 12-1** Klinische Frühsymptomatik beim Menschen nach akuter kurzzeitiger Ganzkörperexposition. (Aus SKK 2007, Band 4.)

| Kriterium | Bereiche | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ganzkörperdosis | 0,1–0,3 Gy | 0,3–1 Gy | 1–3 Gy | 3–6 Gy | 6–15 Gy | über 15 Gy |
| Symptomatik | keine | vereinzelt leicht | leicht–mittel | mittel–schwer | äußerst schwer | lebensbedrohlich |
| Prognose: | | | | | | |
| • ohne Behandlung | sehr gut | sehr gut | gut | schlecht | geringe Überlebenschance | keine Überlebenschance |
| • mit optimaler Behandlung | sehr gut | sehr gut | sehr gut | gut | unsicher | unsicher bzw. infaust |
| Frühsymptome: | | | | | | |
| • Abgeschlagenheit | keine | vereinzelt leicht | mäßig | ausgeprägt | stark ausgeprägt | sehr schnell, stark ausgeprägt |
| • Übelkeit, Erbrechen (Zeit nach Exposition) | keine | vereinzelt (2–6 Std.) | mehrmals (2–6 Std.) | mehrmals stark ($^1/_2$–2 Std.) | häufig stark (ab 10 Min.) | unstillbar (ab 5 Min.) |
| • Kopfschmerz | keiner | keiner | kurzzeitig | ständig | ständig bohrend | quälend |
| • Bewusstsein | klar | klar | klar | klar | getrübt | verloren |
| • Körpertemperatur | normal | normal | normal | normal/subfebril | subfebril | subfebril/febril |
| • Früherythem (Zeit nach Exposition) | keines | keines | leicht (12–24 Std.) | deutlich (> 6 Std.) | ausgeprägt (> 6 Std.) | stark ausgeprägt (> 6 Std.) |
| • Konjunktivale Injektion (Zeit nach Exposition) | keine | keine | leicht (48 Std.) | deutlich (> 6 Std.) | ausgeprägt (> 6 Std.) | stark ausgeprägt (> 6 Std.) |
| Hämatologische Diagnostik | | | | | | |
| Blutwerte: | | | | | | |
| Lymphozyten/ml | > 1500 | < 1500 | < 800 | < 500 | < 200 | ~ 0 |
| (Zeit nach Exposition) | (2–72 Std.) | (2–72 Std.) | (2–72 Std.) | (2–72 Std.) | (2–72 Std.) | (24 Std.) |

Zusätzlich ist zu beachten, dass eine Schädigung des Embryos oder Feten möglich ist, deren Schwere von dem Entwicklungsstadium abhängt. Bereiche unter 100 mSv werden hier nicht definiert, da bei ihnen deterministische Schäden auch beim Embryo bzw. Feten höchst unwahrscheinlich sind. Alle Werte der Tabelle wurden aus der international bekannten Literatur zusammengestellt. *Gy* – Gray (Absorbierte Energie/Masse, Energiedosis in J/kg).

## 12.3 Mögliche Unfallszenarien

Für den Rettungsdienst relevante Unfallszenarien:

1. Betriebsunfälle (Kliniken, Forschungseinrichtungen, Großbestrahlungsanlagen, Industrie)
2. Transportunfälle (Straße, Schiene, Luft- und Seewege)
3. Abstürzende Satelliten
4. Kernkraftwerksunfälle unterschiedlicher Relevanz für die Umwelt
5. Einsatz spezieller militärischer Waffensysteme
6. Kriminelle/terroristische Aktivitäten
7. Kriegerischer Einsatz von Kernwaffen

## 12.4 Praktisches Vorgehen bei Strahlenunfällen

### 12.4.1 Maßnahmen vor dem Eintreffen am Unfallort

Ist dem ärztlichen Personal und den Rettungsdienstkräften noch vor Eintreffen am Unfallort bekannt, dass es sich um einen Strahlenunfall handelt, sollte geklärt werden, ob sich die verunfallte Person noch in einem Bereich ionisierender Strahlung aufhält oder durch die Feuerwehreinsatzkräfte aus der unmittelbaren Gefahrenzone gerettet werden kann. Wichtig ist, ob es sich

- um eine Bestrahlung durch eine technische Strahlenquelle (z. B. Röntgenröhre, Linearbeschleuniger etc.) handelt, bei der die Stromzufuhr abgeschaltet werden kann und somit **nach Unterbrechung der Stromzufuhr** keine Gefährdung für die Einsatzkräfte mehr besteht (keine weiteren Schutzmaßnahmen nötig, keine Kontaminationsgefahr; cave: Beschleuniger 20 MeV, Aktivierung von Materialien),
- oder um einen Unfall, bei dem umschlossene oder offene radioaktive Stoffe (z. B. gekapselte Iridium-192-Strahlenquelle, Technetium-99m als flüssiger radioaktiver Stoff usw.) ein Gefährdungspotential darstellen.

Offene radioaktive Stoffe sind immer eine Kontaminations- und Inkorporationsgefahr sowohl für den Verunfallten als auch für die Helfer. Arzt und Rettungsdienstpersonal sollten strahlenschutzüberwacht werden, z. B durch ein amtliches **Strahlenschutzdosimeter** (z. B. Filmkassette) sowie ein sofort ablesbares elektronisches Dosimeter mit akustischer Warnschwellenfunktion.
Wenn die Gefahr einer Kontamination besteht, so ist eine **geeignete Persönliche Schutzausrüstung** (PSA) zu tragen. Dazu gehören neben den obligatorischen Einmalhandschuhen (2 Paar übereinander) mindestens eine

partikelfiltrierende Halbmaske, am besten Schutzklasse FFP3 (FFP – Filtering Face Piece), Schutzbrille, Einmaloverall mit Kapuze (evtl. Spritzschutzanzug) und Gummistiefel oder Füßlinge zum Überstreifen. Der Arzt und die Rettungsassistenten/Sanitäter sollten wie bei einem Einsatz mit erhöhter Infektionsgefahr vorgehen. Wenn nichts anderes vorhanden ist, schützt auch das Tragen eines Infektionsschutzsets vor Kontamination und Inkorporation. – Absprache mit der Einsatzleitung! Schmuck jeglicher Art ist abzulegen. Ein weiter reichender Atemschutz und das Tragen von Filtermasken (die Feuerwehreinsatzkräfte tragen gemäß FwDV 500 mindestens Kontaminationsschutzhaube und umluftunabhängigen Atemschutz, evtl. Chemiekalienschutzanzüge) ist für den Notarzt normalerweise nicht möglich (fehlende Atemschutztauglichkeitsuntersuchung nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 26 III bzw. G 26 II sowie nicht vorhandene Atemschutzausbildung und fehlende praktische Erfahrung).
Sofern nicht außergewöhnliche Umstände dazu zwingen, haben sich weder der Arzt, noch die externen Rettungsassistenten/Sanitäter in den Gefahrenbereich selbst zu begeben! Der Verunfallte wird durch die Feuerwehr gerettet und an der Absperrgrenze an den Rettungsdienst übergeben.
Eine Kontamination von Ausrüstungsgegenständen (z. B. Stethoskop, Intubationsbesteck etc.) muss bei Szenarien mit offenen radioaktiven Stoffen prinzipiell in Kauf genommen werden.

**Bitte beachten**

Die Rettung von Menschenleben hat (bei akzeptabler Gefährdung für die Einsatzkräfte) absoluten Vorrang vor den Möglichkeiten des **optimalen** Kontaminationsschutzes der Helfer.

Eine grobe Abschätzung der Gefährdung für die Einsatzkräfte erlaubt Tabelle 12-2.

**Tab. 12-2** Grobe Abschätzung der Gefährdung für die Einsatzkräfte.

| Zustand an der Einsatzstelle | Gefährdung der Einsatzkräfte |
|---|---|
| Mit Strom betriebene technische Strahlenquelle: | |
| • angeschaltet | **Ja** |
| • ausgeschaltet | Nein<br>(Cave: Beschleuniger 20 MeV) |
| Umschlossene radioaktive Stoffe (Dichtheit: Ja): | |
| Unfallopfer im Nahbereich der Quelle<br>(Entfernung von der Quelle) | **Ja, eventuell massiv!** |
| Unfallopfer nach Rettung | Nein |
| Offene radioaktive Stoffe: | |
| Unfallopfer im Nahbereich oder bei Kontakt<br>Unfallopfer nach Rettung:<br>• nicht kontaminiert | **Ja, möglich!**<br>Nein |
| • kontaminiert | Hypothetisch bis gering |

## 12.4.2 Lagebeurteilung

Am Einsatzort können folgende Personen eventuell zur Abschätzung des Risikos nützliche Angaben machen:

- Fachkundiger Strahlenschutzverantwortlicher
- Strahlenschutzbevollmächtigter
- Strahlenschutzbeauftragter
- Laborleiter (in Labors, die mit radioaktiven Stoffen umgehen, wichtiger Ansprechpartner!)
- Verantwortlicher Einsatzleiter der Feuerwehr
- Verantwortlicher Einsatzleiter anderer Hilfsorganisationen
- Andere fachkundige Personen (wie z. B. Gefahrgutfahrer, Sachverständiger, Mitarbeiter)
- Einsatzkräfte Regionaler Strahlenschutzzentren

### Strahlenmessung

Nach FwDV 500 ist die Absperrgrenze mittels Dosisleistungsmessung festzulegen. Außerhalb des Gefahrenbereiches muss die Gammadosisleistung weniger als 25 µSv/h betragen (Absperrbereich). Kontaminationsverdächtige Bereiche sind in den Absperrbereich miteinzubeziehen. Bis zur Festlegung der Absperrgrenze halten nicht direkt am Einsatz beteiligte Kräfte zunächst einen Mindestabstand von 50 m zum Schadensobjekt (Windrichtung beachten). Dies gilt nicht für das unmittelbar am Einsatz beteiligte Rettungsdienstpersonal.

**Bitte beachten**

Eine verlässliche Gefährdungsbeurteilung ist letztlich nur durch permanente Messung der Dosisleistung und/oder der Quantität einer eventuellen Kontamination (in der Regel ist nur ein Kontaminationsnachweis möglich) erreichbar.

#### Dosisrichtwerte für den Arzt und die Rettungsdienstkräfte

Der Arzt und die im Strahlenschutzeinsatz tätigen Rettungskräfte gelten **nicht** als beruflich strahlenexponierte Personen gemäß der Röntgen- (RöV) oder Strahlenschutzverordnung (StrlSchV). Sinngemäß wird aber die Vorgabe des § 59 StrlSchV „Strahlenexposition bei Personengefährdung und Hilfeleistung" angewendet (vgl. Kap. 12.2).

**Bitte beachten**

Eine effektive Dosis von 250 mSv darf nur in Ausnahmefällen überschritten werden und ist nur bei lebensrettenden Maßnahmen überhaupt vertretbar.



Die Deutsche Strahlenschutzkommission (SSK) geht in solchen Fällen bis zur Akzeptanz von Dosiswerten um 1 Sv (s. BMU 1997, S. 10), wobei dann tatsächlich deterministische Effekte auftreten werden. Voraussetzung dafür ist jedoch die Freiwilligkeit der Einsatzkräfte nach vorheriger spezifischer Aufklärung. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass bei Rettungskräften Werte der effektiven Dosis von 100 mSv im Jahr und 250 mSv im Laufe des gesamten Arbeitslebens nicht überschritten werden sollten.

### 12.4.2.1 Unfälle in Betrieben (außer Kernkraftwerken)

Die größten Aktivitäten (außerhalb von Kernkraftwerken) mit bis zu 100 PBq = $100 \times 10^{15}$ Bq (Becquerel) finden sich in Deutschland in Großbestrahlungsanlagen (zurzeit sieben reine Gammabestrahlungseinrichtungen) zu Zwecken der Sterilisation, z. B. von medizinischen Einmalprodukten wie OP-Handschuhen, Spritzen, Nadeln (Beispiele: Firma Beiersdorf Hamburg, Firma Isotron Deutschland GmbH), und zur Veredelung von Werkstoffen, wie der „Vernetzung" von Kunststoffen. In vielen Ländern werden auch Lebensmittel zum Zwecke der Verlängerung der Haltbarkeit und Keimreduktion bestrahlt (in Deutschland für den heimischen Markt bisher nur aromatische Kräuter und Gewürze!).

Solche Anlagen können bei ausgefahrenen Strahlenquellen (sie befinden sich zu Abschirmungszwecken normalerweise in einem Wasserbecken) nicht betreten werden, ohne eine für den Menschen lebensbedrohliche bis tödliche Strahlendosis zu erhalten. Hier kommt dem Eigenschutz der Hilfskräfte besondere Bedeutung zu, und ein Handeln wird in der Regel nur in Zusammenarbeit mit Personen, die mit der Anlage vertraut sind, möglich sein.

**Bitte beachten**

Kontaminationsschutzanzüge sind gegen **Gammastrahlung** nutzlos!

Generell lässt sich bei Unfällen in ortsfesten Anlagen ein Hinweis auf die mögliche auftretende Gefährdung in Form der Metallprägeschilder für den Feuerwehreinsatz (Feuerwehr-Gefahrengruppen, s. Tab. 12-3) finden.

**Tab. 12-3** Feuerwehrgefahrengruppen. (Aus FwDV 500.)

| Gefahrengruppe | Gesamt-Aktivitätsbereich (x-fache der Freigrenze) | Hinweise und Einsatz |
|---|---|---|
| I A | $<10^4$ | ohne besonderen Schutz |
| II A | $>10^4$–$10^7$ | nur mit Strahlenschutzsonderausrüstung (mindestens Körperschutz Form 1 und Isoliergerät) und unter Strahlenschutzüberwachung |
| III A | $>10^7$ | Körperschutz Form 2 oder 3 und Isoliergerät und zusätzlich Hinzuziehung eines Sachverständigen |

Strahlenwarnzeichen zur Begrenzung des Kontrollbereiches bzw. die Aufschrift „Kein Zutritt – Röntgen“ (Grenze des Kontrollbereichs bei Verwendung von Röntgenröhren) geben weitere Hinweise, ab welcher räumlichen Begrenzung mit einer zusätzlichen Gefährdung gerechnet werden muss.

### 12.4.2.2 Transportunfälle

In Deutschland finden jährlich zwischen 650–700 000 Transporte mit radioaktiven Stoffen statt, wobei der überwiegende Teil für Mess- und Forschungszwecke sowie für medizinische Anwendungen bestimmt ist (Haupttransportweg ist die Straße). Von 1998 bis 2000 bestand in Deutschland ein Stopp für den Transport abgebrannter Brennelemente und verglaster hochaktiver radioaktiver Abfälle („high active waste“, sogenannte HAW-Kokillen) per

Bahn oder Lastwagen. Transporte dieser Art finden jetzt wieder statt und werden noch die nächsten Jahre notwendig sein. Diese Güter machten in der Vergangenheit etwas unter 100 Transporte pro Jahr aus. Allerdings entfielen ca. 99,5% der insgesamt beförderten Aktivität auf abgebrannte Brennelemente.
Der Arzt und das Rettungsdienstpersonal müssen davon ausgehen, dass es nach den einschlägigen Transportvorschriften (GGVSE[4]/ADR[5]) außer mit Strahlenwarnzeichen gekennzeichneten Transporten auch eine nicht unerhebliche Zahl von genehmigungsfreien, äußerlich nicht gekennzeichneten Transporten (freigestellte Versandstücke) gibt, deren jeweilige beförderte Aktivität durchaus (im Einklang mit der gültigen Strahlenschutzgesetzgebung) im Giga-Becquerel-Bereich liegen kann. In einem solchen Fall wird zunächst ohne Einsatz eines Messgerätes und ohne Information durch die Behörde keine Einsatzkraft an die Noxe radioaktive Strahlung denken.

**Praxis-Tipp**

Neben der Befragung der Betroffenen lassen sich bei Unfällen mit vorschriftsmäßiger Kennzeichnung des radioaktiven Stoffes bzw. des Transportbehälters Informationen über die Intensität der Strahlung bzw. die Aktivität des radioaktiven Materials aus Warntafeln, Gefahrzetteln und Unfallmerkblättern in den Frachtbegleitpapieren herleiten.



Man unterscheidet nach den Richtlinien der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEO-Regulations) zwischen folgenden Arten von Versandstücken und Verpackungen:

- **Freigestellte Versandstücke** (z. B. Verpackungen für Feuermelder, klinische Reagenzien)
- **Industrieverpackungen (IP)** (z. B. für Stoffe geringer spezifischer Aktivität oder für oberflächenkontaminierte Gegenstände)
  Man unterscheidet hier in IP-1, IP-2 und IP-3.
- **Typ-A-Versandstücke** (z. B. für Radiopharmazeutika)
  Sie sollen im Falle eines „normalen" Zwischenfalles während der Beförderung unversehrt bleiben.
- **Typ-B-Versandstücke** (z. B. Transportbehälter für bestrahlte Brennelemente, z. B. „Castor")
  Diese Versandstücke müssen den Auswirkungen auch schwerster Unfälle während der Beförderung widerstehen.

---

4 Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt (GGVS) vom 17. Juni 2009 (BGBl. I, S. 1389).

5 Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße (ADR) vom 30. September 1957 (BGBl. 1969 II, S. 1491).

- **Typ-C-Versandstücke** für die Beförderung von radioaktiven Stoffen in besonderer Form (z. B. Pu-Pellets)
  Die Anforderungen an diese Versandstücke sind in einigen Punkten noch höher als an Typ-B-Versandstücke.

Aus der Farbe des aufgebrachten Gefahrzettels und der Kategorie (s. Tab. 12-4 und Abb. 12-1) lässt sich ein Überblick über die Dosisleistung an der Oberfläche eines intakten Versandstückes gewinnen. Des Weiteren lassen sich Angaben über das Nuklid und dessen Aktivitätsmenge ablesen.

**Praxis-Tipp**

Abstand halten (sofern möglich) und „ein Fernglas kann nicht schaden". Fragen Sie doch mal Ihren Organisatorischen Einsatzleiter (OrgL).

**Tab. 12-4** Kennzeichnung von Versandstücken, die radioaktive Stoffe enthalten. (Nach GGVS/ADR.)[6]

| Kategorie | Max. zulässige Dosisleistung an der Oberfläche des Versandstücks | Transportkennzahl bzw. -index (TI) |
|---|---|---|
| I weiß | bis 5 µSv/h | 0 |
| II gelb | bis 500 µSv/h | 0 TI 1 |
| III gelb | bis 2000 µSv/h | 1 TI 10 |

Im Falle der Beförderung unter „ausschließlicher Verwendung" liegt der Grenzwert für Kategorie-III-Transporte bei 10 mSv/h an der Oberfläche des Versandstückes.

**Abb. 12-1** Kennzeichnung von Versandstücken und Transportfahrzeugen mit radioaktiven Stoffen. (Aus GGVSE vom 17. Juni 2009; BGBl. I, S. 1389.)

6 GGVS vom 17. Juni 2009 (BGBl. I, S. 1389) und ADR vom 30. September 1957 (BGBl. 1969 II, S. 1491).

**Praxis-Tipp**

Aus der aufgedruckten Transportkennzahl (TK) bzw. dem Transportindex (TI) lässt sich die Dosisleistung in µSv/h in einem Meter Entfernung folgendermaßen berechnen:
Dosisleistung µSv/h (in 1m Abstand) = TK × 10

Die Einsatzkräfte der Feuerwehren gehen bei Transportunfällen gemäß FwDV 500 mindestens mit Strahlenschutzsonderausrüstung und unter Strahlenschutzüberwachung wie bei Einsätzen in ortsfesten Anlagen nach Gefahrengruppe II A vor.

**Bitte beachten**

Sind die Transport-Behälter nicht beschädigt, ist von keiner akuten Gefahr für die Helfer auszugehen.

Typ-B-Behälter widerstehen den im Straßenverkehr üblichen Unfallgeschehen.

**Aber:** Typ-A-Behälter können bei Verkehrsunfällen durch die auftretenden Kräfte beschädigt oder zerstört werden. Gefahr der Kontamination!



### 12.4.2.3 Abstürzende Satelliten

Die Strahlenschutzkommission beschäftigt sich in Band 26 ihrer Veröffentlichungen auch mit dem Thema Satellitenabsturz (SSK 1994). Zum Zweck der Energieerzeugung auf kleinstem Raum sind verschiedene Weltraumfahrzeuge mit Radionuklidbatterien (z. B. Plutonium) ausgerüstet. Im Falle des Wiedereintritts in die Erdatmosphäre kann radioaktives Material über weite Teile der Erdoberfläche verteilt werden. Ebenso können Reaktorteile beim missglückten Start solcher Satelliten verloren gehen und eventuell zu einer Kontamination der Umwelt beitragen. Am 18.05.1968 ist in der Nähe von Santa Barbara der amerikanische Satellit „Nimbus“ mit Pu-239 im Meer versunken. Ähnliches ereignete sich im Osten Brasiliens am 07.02.1983, wo der Satellit „Cosmos“ (UdSSR) mit seiner radioaktiven Fracht verloren ging.

### 12.4.2.4 Unfälle in Kernkraftwerken

Die Organisation der ärztlichen Versorgung bei Kernkraftwerksunfällen ist Ländersache. Sind die Auswirkungen eines Unfalles in einer kerntechnischen Anlage auf diese beschränkt, werden der alarmierte Notarzt sowie die mitwirkenden Rettungsdienstkräfte auf Personal treffen, das im Manage-

ment von kontaminierten und/oder verletzten Personen **sehr gut trainiert** ist. Der **Betriebsarzt** einer kerntechnischen Anlage hat normalerweise die Ermächtigung zur Untersuchung beruflich strahlenexponierter Personen und steht entweder vor Ort zur Verfügung oder kann aufgrund der Alarmpläne rasch mit in das Geschehen integriert werden. Durch Absprachen der Betreiber der Kernkraftwerke mit den umliegenden Krankenhäusern sollte eine Weiterversorgung von Verletzten auch unter dem Stichwort „Strahlenunfall" gewährleistet sein. Aufgrund der Erfahrungen aus der Vergangenheit ist jedoch ein Szenario vorstellbar, bei dem der Notarzt, der Leitende Notarzt (LNA) und die Rettungsdienstkräfte im Rahmen eines vermeintlichen oder tatsächlichen Großschadensereignisses bzw. einer Katastrophe miteingebunden werden. Eine Möglichkeit dazu ist der Einsatz in der Notfallstation.

### Notfallstation

Dabei handelt es sich um eine optionale Einrichtung zur medizinischen Sichtung und Erstversorgung von Personen, die von einem Kernkraftwerksunfall direkt betroffen sind. Das heißt, dass sich diese Personen während des Durchzuges der radioaktiven Wolke, die aus der Anlage freigesetzt wurde, tatsächlich in dem betroffenen Gebiet aufgehalten haben. Die Mitarbeiter der Notfallstation sind für die Betreuung und Versorgung von Personen geschult, bei denen der Verdacht auf eine Strahlenexposition, Kontamination, Inkorporation und/oder eine Verletzung vorliegt.

Als Notfallstation eignen sich Einrichtungen wie Schulen und öffentliche Schwimmbäder. Hier sind ausreichend Räumlichkeiten vorhanden, um eine größere Menge Menschen innerhalb kurzer Zeit aufnehmen, dekontaminieren und mit Ersatzkleidung versorgen zu können. Auch ist in solchen Gebäuden eine große Anzahl von Waschgelegenheiten und Umkleidemöglichkeiten vorhanden und es besteht die Möglichkeit, kurzfristig eine Vielzahl von Personen witterungsunabhängig aufzunehmen, bis ein sinnvoller An- und Abtransport zu Notunterkünften gewährleistet ist. Die Notfallstation soll auch ein geordnetes Weiterleiten von Menschenströmen ermöglichen und die Kapazität der Krankenhäuser für tatsächlich betroffene Personen offen halten, die nach strahlenschutzärztlicher Begutachtung unter Zuhilfenahme der vorhandenen messtechnischen Methoden akuter Hilfe in einer Klinik bedürfen. Die Standorte der Notfallstationen sind in der Katastrophenschutzplanung der Bundesländer festgelegt.

Mindestanforderungen für die Notfallstation:

- Ausreichende Entfernung von der kerntechnischen Anlage (Errichtung außerhalb des gefährdeten Gebietes)
- Ausreichende Parkmöglichkeiten
- Räumlichkeiten zum vorübergehenden Aufenthalt größerer Menschenmengen

- Sanitäre Einrichtungen
- Duschen und Waschgelegenheiten zur Dekontamination

Alle betroffenen Personen sollten in der Notfallstation versorgt werden können, wobei eine Zahl von 1000 Personen innerhalb eines Tages realistisch erscheint. Die ärztliche Leitung obliegt einem **Strahlenschutzarzt.** Die Anzahl weiterer ermächtigter Ärzte richtet sich nach der Zahl der Betroffenen. Ursprünglich war vorgesehen, nur im Strahlenschutz ermächtigte Ärzte in der Notfallstation einzusetzen. In verschiedenen Bundesländern wird auch versucht, speziell geschulte Fachärzte wie Anästhesisten, Unfallchirurgen etc. unter Anleitung qualifizierter Strahlenschutzärzte für diese Aufgabe vorzuhalten.

### Iodblockade

Beim Betrieb von Kernreaktoren werden neben einer Vielzahl von Spaltprodukten radioaktive Iodisotope erzeugt. Im Unfallgeschehen kann es unter ungünstigen Bedingungen zur Abgabe von radioaktivem Iod in die Umgebung kommen. Über die Lungen wird radioaktives Iod fast vollständig resorbiert. Als Niederschlag auf Böden und Pflanzen kann es über die Nahrungskette, insbesondere die Milch, ebenso in den menschlichen Körper gelangen. Hauptspeicherorgan ist die Schilddrüse. Das Ausmaß der Speicherung des radioaktiven Iods hängt vom Funktionszustand des Organs und vom natürlichen Iodangebot in der Nahrung ab. Aufgrund der Iodmangelsituation in bestimmten Teilen Deutschlands muss mit einer massiven Speicherung des resorbierbaren radioaktiven Iods (für Euthyreote) gerechnet werden.



Die Abgabe von Iodtabletten (nichtradioaktives Iod) als Möglichkeit, die Aufnahme von radioaktivem Iod zu reduzieren, erfolgt auf behördliche Anordnung. Der Fetus nimmt ab der 13. Schwangerschaftswoche Iod in die Schilddrüse auf. Ab dem 6. bis 9. Schwangerschaftsmonat ist die fetale Schilddrüse in der Lage, erhebliche Mengen Iod zu speichern. Nicht gespeichertes radioaktives Iod wird beim Erwachsenen nach Blockade der Schilddrüse mit stabilem Iod mit einer Halbwertszeit von 6 Stunden über die Nieren ausgeschieden.
Am besten erfolgt die Aufnahme des stabilen Iods vor Inkorporation des radioaktiven Isotops. Vom Zeitpunkt der Inhalation radioaktiven Iods bis maximal mehrere Stunden danach erscheint die Verabreichung nichtradioaktiven Iods noch sinnvoll.

**Bitte beachten**

Zu späte Gaben von stabilem Iod erhöhen sogar die Verweildauer des radioaktiven Iods!

Es ist notwendig, rasch einen hohen Plasmaspiegel stabilen Iods zu erreichen. Dies ist beim Erwachsenen mit einer Dosis von insgesamt 130 mg Kaliumiodid möglich.

**Praxis-Tipp**

Einnahme der Iodtabletten nicht auf nüchternen Magen, sondern mit/nach einer kleinen Mahlzeit; Tablette in Flüssigkeit auflösen.

**Empfohlenes Dosierungsschema** für die 65 mg Kaliumiodidtablette aus der Notfallbevorratung (Tabletten sind nach Anleitung einzunehmen):

| | |
|---|---|
| 13 bis 45 Jahre, auch Schwangere und Stillende | 2 Tabletten à 65 mg Kaliumiodid |
| 3 bis 12 Jahre | einmalig 1 Tablette |
| 1. bis 36. Lebensmonat | einmalig 1/2 Tablette |
| Neugeborene (bis zum 1. Lebensmonat) | einmalig 1/2 Tablette |

**Mögliche schwere gesundheitliche Risiken der Iodblockade:**

- Überempfindlichkeit (Iodallergie)
- Hyperthyreose nach Wochen bis Monaten bei Vorerkrankungen
- Hypothyreose (evtl. bei Neugeborenen und Säuglingen)

**Kontraindikation für die Iodblockade:**

- Dermatitis herpetiformis Duhring
- Echte Iodallergie
- Iododerma tuberosum
- Hypokomplementämische Vaskulitis
- Myotonia congenita

**Bitte beachten**

Erwachsene über 45 Jahre sollten wegen des Risikos schwerwiegender Schilddrüsenerkrankungen keine Iodtabletten einnehmen.

**Möglichkeiten der Schilddrüsenblockade durch andere Medikation:**
Natrium-Perchlorat (Irenat®), am ersten Tag 60 Tropfen, dann alle 6 Stunden 15 Tropfen über 7 Tage.

### 12.4.2.5 Einsatz spezieller militärischer Waffensysteme

Durch den Einsatz von Geschossen mit angereichertem Uran kann es zu Inkorporationen von Radionukliden kommen, entweder durch direkte Einwirkung oder indirekt durch Inhalation von Stäuben und Aerosolen. (Wichtig: hohe chemische Toxizität des Urans!) Von einer direkten Gefährdung der Helfer beim Umgang mit betroffenen Personen kann nicht ausgegangen werden (PSA wird vorausgesetzt, s. Kap. 12.4.1).

### 12.4.2.6 Kriminelle/terroristische Aktivitäten

Nach der Wiedervereinigung Deutschlands und dem Zerfall der ehemaligen UdSSR ist es mehrfach zu Vorfällen gekommen, die als „vagabundierende Quellen" Schlagzeilen machten. Beim Versuch, umschlossene radioaktive Quellen (z. B. Materialprüfungsquellen mit Cäsium-137 oder Kobalt-60) illegal zu verkaufen, wurden diese, teilweise ohne Verwendung eines Abschirmbehälters, über mehrere Stunden am Körper transportiert und später auch Privatpersonen zum Kauf angeboten.

**Bitte beachten**

Sobald ein umschlossener radioaktiver Strahler fachkundig geborgen wurde und keine radioaktiven Stoffe ausgetreten sind, können eventuell erforderliche medizinische Maßnahmen an beteiligten Personen vom Rettungsdienstpersonal ohne Bedenken vorgenommen werden.

**Praxis-Tipp**

Es ist keine besondere Schutzausrüstung für medizinische Einsatzkräfte nötig, wenn die Strahlenquelle sicher verwahrt oder ausreichend abgeschirmt ist!

Terroristische Aktivitäten (Stichwort: „dirty bomb" oder „Unkonventionelle Spreng- und Brandvorrichtung mit radioaktiver Beiladung", USBV) lassen alle Möglichkeiten der schädigenden Verwendung radioaktiver Stoffe als möglich erscheinen, wobei der involvierte Arzt sich hier auf das Fachwissen spezieller Einsatzkräfte verlassen muss. Zeitlich abgestufte Selbstmordattentate und somit bewusste Schädigung der Helfer können in solchen Fällen zur akuten Gefährdung der Rettungskräfte führen.

**Bitte beachten**

Weder die Nuklide Kobalt-60 noch Cäsium-137 sind in der Lage, durch Kernreaktionen Aktivierungen am Menschen oder nichtbiologischem Material zu bewirken, so dass eine damit extern bestrahlte Person nie selbst zu einer Strahlenquelle wird!

#### 12.4.2.7 Militärischer Einsatz von Kernwaffen

Die bewusste Herbeiführung einer solchen Katastrophe im Rahmen einer Bedrohung mit Nuklearsprengköpfen ist in der derzeitigen politischen Lage Deutschlands und seiner Nachbarstaaten als eher unwahrscheinlich anzusehen und bedarf im Rahmen dieses Leitfadens keiner weiteren Ausführungen.

*Cave:* Andere Staaten (z. B. USA) bereiten sich sehr gezielt auf solche Szenarien vor.

### 12.4.3 Allgemeine Grundsätze des Handelns

Die folgenden allgemeinen Strahlenschutzgrundsätze lassen sich beim Einsatz der Rettungsdienstkräfte, die direkt am Patienten tätig werden müssen, nur bedingt befolgen:



**Abschalten**

Abschalten der Strahlenquelle (Röntgenröhre/Beschleuniger) oder Rückführung der Strahlenquelle (radioaktiver Stoff in umschlossener oder offener Form) in einen Abschirmbehälter.

**Abstand halten**

Die Intensität der ionisierenden Strahlung nimmt mit zunehmendem Abstand zur Strahlenquelle ab (bei punktförmiger Gammastrahlung mit dem Quadrat der Entfernung).

**Bitte beachten**

Doppelter Abstand von einer Punktquelle bedeutet nur noch **ein Viertel** der Dosisleistung.

Entsprechend vermindert sich auch mit zunehmendem Abstand die akkumulierte Dosis.

**Bitte beachten**

Strahlenquellen nie mit bloßen Händen anfassen; Hilfsmittel, wie Ferngreifer, verwenden! Auch hier gilt: Abstand halten!

### Aufenthaltsdauer verkürzen

Die Einsatzzeit bei vorhandener Strahlenexposition sollte so klein wie nötig sein. Wenn möglich, frühzeitige Ablösung des Einsatzteams am Unfallort.

### Abschirmungen nutzen

Vorhandene Abschirmungen, wie Mauern, Erdwälle etc., sollten ausgenützt werden, um die Strahlenbelastung zu minimieren. Eventuell sind verletzte Personen im Rahmen einer „Crash-Rettung" aus dem unmittelbaren Gefahrenbereich zu retten. Die Errichtung von künstlichen Abschirmungen ist aus Zeitgründen in der Regel nicht möglich.

### Kontamination vermeiden

Die Verschmutzung mit radioaktiven Isotopen ist zu vermeiden bzw. auf ein unumgänglich notwendiges Maß zu reduzieren

**Bitte beachten**

- Beim Umgang mit kontaminierten Patienten ähnlich überlegtes Handeln wie bei sterilem Arbeiten im OP!
- Persönliche Schutzausrüstung tragen!
- Möglichst wenig Personal im Kontaminationsbereich!

### Inkorporation verhindern

Die Aufnahme radioaktiver Stoffe über die Atemwege oder den Gastrointestinaltrakt ist zu verhindern (sowohl bei Einsatzkräften als auch bei Patienten). Am Einsatzort darf aus diesem Grund nicht gegessen, getrunken oder geraucht werden. Die Schutzausrüstung der Feuerwehren mit umluftunabhängigem Atemschutzgerät (Pressluftatmer, Isoliergerät) kommt für den Arzt und die sonstigen Rettungskräfte in der Regel wegen fehlender Atemschutztauglichkeit nicht infrage (Untersuchung nach dem berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 26 III liegt nicht vor, kein Atemschutzlehrgang etc).

Einsatzkräfte mit Hauterkrankungen oder offenen Wunden (z. B. Rhagaden, Ekzeme, Schürfwunden) sind, um eine Inkorporation zu verhindern, nicht für Strahlenschutzeinsätze geeignet. Verletzungen während der Einsatztätigkeit sollen so bald wie möglich einem im Strahlenschutz ermächtigten Arzt gezeigt werden. Verletzte Personen sind aus dem Einsatzgeschehen zu entfernen. Auch Bagatellverletzungen sollten zur Ablösung der betroffenen Person am Einsatzort führen.

## 12.4.4 Maßnahmen am Unfallort bzw. am Patienten – Faustformeln für den Arzt zur Abschätzung der Strahlenexposition

### 12.4.4.1 Externe Bestrahlung

**Abschätzung der Gammadosisleistung einer externen Punktquelle**
z. B. Cobalt-60 (Co-60)

**Bitte beachten**

Eine Aktivität von **4 GBq** erzeugt in **1 m** Abstand eine Dosisleistung von ca. **1 mSv/h**.

**Abschätzung der Betadosisleistung einer externen Punktquelle**
z. B. Phosphor-32 (P-32)

**Bitte beachten**

Eine Aktivität von **1 MBq** erzeugt in **10 cm** Abstand eine Dosisleistung von ca. **1 mSv/h**.

Im geringen Abstand von der Quelle ist bei gleicher Quellstärke die Oberflächendosisleistung der Betastrahlung etwa **30-mal so groß** wie die der **Gammastrahlung**.

**Angaben zum Hauterythem bei Teilkörperbestrahlung**

**Praxis-Tipp**

Das Hauterythem eignet sich präklinisch **nicht** als Indikator für die Gefährdung des Patienten.

Ein Erythem tritt bei Hautdosen über mindestens 3–5 Gy auf. Der zeitliche Verlauf ist sinusförmig. Das erste Auftreten ist erst einige Stunden bis Tage nach der Bestrahlung zu beobachten. Die Erscheinung ebbt im Laufe von zwei bis maximal 60 Tagen ab. Die zweite Hauptwelle beginnt, nach einer Latenzphase, je nach Dosis nach mehreren Tagen bis Wochen. Die Rötung geht innerhalb von mehreren Wochen in eine Hyperpigmentierung (bis zu möglichen Nekrosen) über. Intensität und Dauer der Pigmentierung hängen von der akkumulierten Strahlendosis ab. Nach Dosen von 10 Gy bleibt die Pigmentierung über lange Zeit sichtbar.

**Bitte beachten**

Präklinisch ist ein Hauterythem nicht zu erwarten! Symptome wie Übelkeit und Erbrechen sind bei Ganzkörperexpositionen bis zu 300 mSv präklinisch nicht zu erwarten!



### 12.4.4.2 Kontamination

**Abschätzung der Beta-/Gamma-Hautdosisleistung bei Kontamination**
(Nach SSK 1992, Band 18, S. 39.)

**Bitte beachten**

Eine Flächenkontamination von **1 Bq/cm²** eines Beta-/Gammastrahlers ruft eine **Beta**-Hautdosisleistung von bis zu **2 µSv/h** hervor.

Die Gamma-Hautdosisleistung beträgt dabei einen Bruchteil dieses Wertes, d. h. 0,01 µSv/h.

### Abgestufte Maßnahmen bei Kontamination der Haut

Entsprechende Richtwerte sind Tabelle 12–5 zu entnehmen.

**Tab. 12-5** Richtwerte für abgestufte Maßnahmen bei Kontamination der Haut (zur Verwendung in Notfallstationen). (Nach SSK 2007, Band 4, Tab. 4-2.)

| Stufe | I | II | III | IV | V |
|---|---|---|---|---|---|
| Kontamination (kBq/cm²) | <0,04 | 0,04–0,4 | 0,4–4 | 4–40 | >40 |
| Gammadosis-leistung in 1 m Abstand[b] (µSv/h) | <0,1 | 0,1–0, 4 | 0,4–4 | 4–40 | >40 |
| Zählrate[c] von Kontaminations-messgeräten in Impulsen/s, nah (nicht abgedeckt) | ≤1500 | 1500–15 000[a] | 15 000 – 150 000[a] | [a] | [a] |
| Dekontaminations-maßnahmen: | nicht erforderlich | zu erwägen | empfohlen | erforderlich | vorrangig erforderlich |
| Beta-Hautdosis (mSv in 24 h) | <1 | 1–10 | 10–100 | 100–1000 | >1000 |
| Gammadosis durch äußere Bestrahlung (mSv in 24 h) | <0,02 | 0,02–0,2 | 0,2–2 | 2–20 | >20 |

[a] Bei einzelnen Kontaminationsmessgeräten ist die maximale anzeigbare Zählrate niedriger.

[b] Werte, basierend auf $\Gamma_H = 1{,}4$ (µSv/h)/(kBq/cm²).

[c] Gilt grob für bei der Feuerwehr zugelassene Kontaminationsmessgeräte.

### Dekontamination am Unfallort

Dekontaminationsmaßnahmen am Unfallort sind nur dann durchführbar, wenn der Zustand des Verletzten dies zulässt. Falls es zu einer Kontamination des Verunfallten mit radioaktiven Stoffen gekommen ist, sollte eine Verringerung der Kontamination zunächst durch Entkleiden (Kleidung in einen als radioaktiver Abfall gekennzeichneten Behälter zum Zweck der späteren messtechnischen Auswertung sammeln) auf einem Dekontaminationsplatz innerhalb der Absperrung erreicht werden („trockene Dekontamination"). Dekontaminationsmaßnahmen zügig durchführen! An Ersatzkleidung und ausreichenden Wärmeschutz ist zu denken.

Kontaminierte Körperteile sind unter fließendem Wasser abzuwaschen oder, falls das nicht möglich ist, wenigstens mit feuchten Tüchern abzuwischen (Grobdekontamination). Dabei ist zu beachten, dass die Kontamination nicht auf andere Körperteile verschleppt wird und das Waschwasser, soweit möglich, aufgesammelt wird. Dekontaminationsmaßnahmen müssen möglichst hautscho-

nend durchgeführt werden, um die Schutzbarriere der Haut nicht zu verletzen. Dekontaminationsmaßnahmen sind präklinisch höchstens einmal zu wiederholen. Spezielle Dekontaminationsverfahren werden erst in der weiterbehandelnden Klinik oder dem Regionalen Strahlenschutzzentrum erfolgen können. Die Dekontamination des Verunfallten ist auch nach FwDV 500 vorgesehen.

**Bitte beachten**

Bei Dekontaminationsmaßnahmen im Bereich des Kopfes besteht immer Inkorporationsgefahr, deshalb möglichst Anlegen eines Mund-Nasen-Augenschutzes sowie eventuell Verschließen des äußeren Gehörganges mittels wasserabweisender Tamponade.

Dekontaminationsmaßnahmen nicht verzögern, da der Erfolg vom raschen Handeln abhängt!

Kein kontaminiertes Wasser in die Augen bringen (z. B. Verwendung von „Schwimmbrillen" als Inkorporationsschutz). Die Dekontamination von Mund, Nase und/oder Ohren muss nach der Vorstellung der Deutschen Strahlenschutzkommission von einem HNO-Arzt durchgeführt werden. Dies ist präklinisch unrealistisch. Ein Rachenabstrich sowie eine Schneuzprobe aus der Nase sind zur späteren Ausmessung bei Verdacht auf Inkorporation zu asservieren (sofern der Zustand der Verunfallten dies erlaubt!).



#### Kontaminierte Wunden, Besonderheiten der Ersten Hilfe

Kleine, kontaminationsverdächtige Wunden an den Extremitäten können durch Anlegen einer venösen Stauung einer „Eigendekontamination" unterzogen und/oder mit steriler 0,9%iger Kochsalzlösung gespült werden. Ansonsten Wunden, wie im Rettungsdienst üblich, akut versorgen und steril abdecken. Die Primärversorgung einschließlich Anästhesie und Intubation entspricht dem sonst üblichen Standard.

**Bitte beachten**

Es gibt für Strahlenunfälle **keine** spezifische Änderung der Ablaufschemata bzw. Algorithmen für lebensrettende Sofortmaßnahmen.

### 12.4.4.3 Inkorporation

Die Abschätzung der Inkorporationsdosis ist unter Unfallbedingungen nicht möglich, da intensive messtechnische Verfahren (Ganzkörperzähler, Teilkör-

perzähler, Ausscheidungsanalysen) erforderlich sind, und muss speziellen Zentren vorbehalten bleiben. Allenfalls bei bekanntem Gesamtinventar des radioaktiven Stoffes ist eine grobe Orientierung möglich. Je nach inkorporiertem Radionuklid (z. B. Plutonium) kann es notwendig sein, in der Klinik frühzeitig Dekorporierungsmaßnahmen durch geeignete Antidota einzuleiten.

**Bitte beachten**

Bei Inkorporation von Radionukliden ist eine spezielle Antidotgabe noch am Unfallort, im Gegensatz zu C-Szenarien, nicht notwendig!

#### Abnahme von Blut für die Chromosomenaberrationsanalyse

Es sollte grundsätzlich bei jedem Strahlenunfall, bei dem zu vermuten ist, dass eine hohe Dosisbelastung aufgetreten ist, venöses Blut (2-mal 20 ml) für eine eventuelle Chromosomenanalyse zum Zweck der biologischen Dosimetrie abgenommen werden. Die Blutabnahme sollte am Unfallort (bei sehr hohen Strahlenexpositionen) oder zumindest bei der Aufnahme in eine Klinik erfolgen, um noch eine genügende Anzahl zur Teilung stimulierbarer Lymphozyten zu erhalten (wichtig auch für eventuelle Knochenmarktransplantation bzw. periphere Stammzelltransplantation). Bei einem Massenanfall von Betroffenen ist diese in der Auswertung zeitintensive Methode nur bedingt geeignet. Einen geringen Aussagewert hat die Methode bei Dosiswerten von weniger als 100 mSv effektiver Dosis.

#### Technik der Blutabnahme für die Chromosomendosimetrie

Mit einer sterilen Spritze, die etwa 1–2 ml Heparin enthalten muss, werden 20 ml peripheren Blutes abgenommen. Das heparinisierte Blut sollte sofort (ohne Kühlung) nach telefonischer Voranmeldung in ein entsprechendes Zentrum zur Anfertigung der Chromosomenaberrationsanalyse gebracht werden. Aktuelle Adresse über das zuständige Regionale Strahlenschutzzentrum (RSZ) erfragen! Bezüglich wichtiger Zusatzinformationen über die Exposition, Strahlenart usw. muss dem Zentrum, das die biologische Dosimetrie durchführt, ein kompetenter Ansprechpartner zumindest telefonisch zur Verfügung stehen.

## 12.4.5 Übergabe der verunfallten Person

Theoretisch übergeben die Feuerwehreinsatzkräfte bzw. sonstiges Fachpersonal den Patienten an der Absperrgrenze an den Rettungsdienst. Dieses Szenario kann sich sehr schnell ändern, da, wie konventionelle Verkehrsunfälle zeigen, ein Eingreifen des Notarztes und des Rettungsdienstpersonals vor Ort notwendig werden kann (immer unter Beachtung eines vernünftigen Eigenschutzes).

Kontaminierte Personen sind, soweit möglich und medizinisch verantwortbar, noch vor Ort zu dekontaminieren (s. auch FwDV 500). Die Dekontamination erfolgt noch im abgesperrten unsauberen Bereich (Schwarzbereich).

### 12.4.6 Transport kontaminationsverdächtiger Personen

Vor Verlassen der strahlengefährdeten Einsatzstelle (Gefahrenbereich/Absperrbereich) sollte das Rettungsdienstpersonal, das **innerhalb der Absperrgrenze** tätig war und den Patienten dort medizinisch erstversorgt hat, die Oberbekleidung, Füßlinge und die Handschuhe wechseln. Die Kontaminationsverschleppung wird dadurch vermindert. Die zuständige Behörde hat später über den Verbleib kontaminierter Gegenstände und Stoffe zu entscheiden.

**Praxis-Tipp**

Wird dem Rettungsdienst der Verunfallte **an der Absperrgrenze** übergeben, so sollte er dort umgebettet werden, z. B. von der Schaufeltrage oder dem Spineboard auf die normale Transporttrage, die mit im Einsatzfahrzeug vorhandenen Decken ausgelegt ist. Eine Auskleidung des Transportfahrzeuges mit Plastikfolien ist nicht zwingend erforderlich!



Sofern personell möglich, sollten zwei Teams tätig werden. Eines, das nur innerhalb der Absperrgrenze tätig ist, und ein zweites Team, das den Verunfallten an der Absperrung übernimmt.

**Bitte beachten**

- Kontaminierte Personen sind getrennt von sonstigen Personen zu befördern!
- Strahlenschutzpersonal mit Messgerät fährt mit.
- Optimal bei kontaminiertem Patienten: Arztbegleitung.

Der transportfähige Patient sollte abgedeckt werden (Achtung Wärmestau!), um eine Verschleppung der eventuell nicht festhaftenden Kontamination zu vermeiden. Nach dem Einladen in das Fahrzeug sollte das Rettungsdienstpersonal nochmals die Handschuhe wechseln. Man muss sich klar darüber sein, dass das Fahrzeuginnere und die zum Einsatz kommenden Gegenstände nicht sicher vor einer Kontamination geschützt werden können.
Nach Rücksprache mit der Rettungsleitstelle ist ein Krankenhaus oder Regionales Strahlenschutzzentrum mit strahlenmedizinischer Behand-

lungsmöglichkeit als Zielpunkt vorzuziehen. Die Rettungsleitstelle hat die Einlieferung radioaktiv kontaminierter Personen dem Zielkrankenhaus unverzüglich mitzuteilen, um sicherzustellen, dass der dort benötigte Vorlauf für strahlenschutzgerechte Vorkehrungen rechtzeitig in Gang gesetzt wird. Bei Ankunft im Krankenhaus oder RSZ ist dem Aufnahmeteam die radioaktive Kontamination bzw. Inkorporation **sofort** mitzuteilen. Der erstversorgende Notarzt und das beteiligte Rettungsdienstpersonal sollten in der Anfangsphase der klinischen Versorgung mit involviert sein (Schockraummanagement), um auf die neu hinzugekommenen Kollegen/-innen in dieser emotional belastenden Ausnahmesituation motivierend einwirken zu können.

## 12.4.7 Maßnahmen nach dem Transport

Beteiligtes Rettungsdienstpersonal, Einsatzfahrzeuge und Gerätschaften sind einer Kontaminationskontrolle zu unterziehen (Strahlenschutzphysiker, sonstige fachkundige Person) und, soweit erforderlich, zu dekontaminieren. Das weitere Vorgehen entscheidet die zuständige Behörde (Freimessung). Ausgegebene Personendosimeter sind sicherzustellen und zur sofortigen Auswertung (nur amtliche Dosimeter) an die entsprechende Auswertungsstelle des Bundeslandes per Boten zu schicken mit der „Bitte um Eilauswertung" (Ergebnis innerhalb eines Tages).
Auf Grund der Seltenheit von Strahlenunfällen ist es vertretbar, die betroffenen Personen des Rettungsdienstes einem **ermächtigten Arzt im Strahlenschutz** baldmöglichst vorzustellen. Ist zu befürchten, dass sie mehr als 50 mSv effektive Dosis erhalten haben (Grenzwert in Anlehnung an die Strahlenschutzverordnung für beruflich strahlenexponierte Personen), ist diese Untersuchung unverzüglich durchzuführen (StrlSchV §63 „Besondere arbeitsmedizinische Vorsorge")[7]. Die z. B. in Bayern gültige „Richtlinie für den Einsatz des Rettungsdienstes an strahlengefährdeten Einsatzstellen und für den Transport radioaktiv kontaminierter Personen" sieht die ärztliche Überwachung schon ab einer effektiven Dosis von 15 mSv vor (s. auch FwDV 500: „Ärztliche Überwachung und Nachsorge").

**Bitte beachten**

Bei Verdacht auf Inkorporation der Einsatzkräfte immer Vorstellung beim ermächtigten Arzt im Strahlenschutz.

[7] Strahlenschutzverordnung vom 20. Juli 2001 (BGBl. I, S. 1714, [2002, 1459]), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 29. August 2008 (BGBl. I, S. 1793).

Die zuständige Behörde kann ein solches Eingreifen bestimmen. Inwieweit eine Ganzkörpermessung durch entsprechend kalibrierte Messanlagen oder das Sammeln von Stuhl und Urin über mehrere Tage zum Zwecke der Ausscheidungsanalyse sinnvoll ist, entscheidet der im Strahlenschutz ermächtigte Arzt und letztlich die zuständige Behörde (gleiches gilt für die biologische Dosimetrie, z. B. Chromosomenaberrationsanalyse). Alle beteiligten Rettungsdienstkräfte müssen namentlich vermerkt und die Liste mit den gesammelten Daten muss mindestens 30 Jahre aufbewahrt werden.

**Praxis-Tipp**

Möglichst alle beteiligten Rettungsdienstkräfte dem ermächtigten Arzt im Strahlenschutz vorstellen.

## 12.4.8 Situation im Krankenhaus

Im Krankenhaus ist die Anwesenheit eines beratenden Strahlenschutzarztes sinnvoll.

**Praxis-Tipp**

Das nächstgelegene Regionale Strahlenschutzzentrum sollte, sofern nicht schon von Anfang an geschehen, in das Prozedere mit eingebunden werden und einen Strahlenschutzarzt bereitstellen, um eine möglichst optimale Versorgung des Verunfallten zu ermöglichen.

Die Persönliche Schutzausrüstung des Klinikpersonals bei Aufnahmen/Versorgung **kontaminierter Patienten** sollte aus Kontaminationsschutzanzug, FFP3-Filtermaske mit Ausatemventil, Schutzbrille, einem doppelten Paar Handschuhen und geschlossenen Schuhen bestehen!

**Bitte beachten**

Eine Kontamination der Notaufnahme sollte durch vorherige Dekontamination des Patienten möglichst vermieden bzw. verringert werden!

Dekorporierungsmaßnahmen mit einem spezifischen Antidot werden frühestens in der Klinik beginnen können, da hier auch die entsprechende Labordia-

gnostik zur Verfügung steht. In den ersten Tagen der Versorgung wird die Entscheidung über das weitere Vorgehen bei hoch exponierten Patienten durch die sogenannte Sequentialdiagnostik möglich. Dabei wird der klinische Verlauf der Reaktion des Patienten auf die Bestrahlung festgestellt. Die gesammelten Daten können mit dem vorhandenen Datenmaterial aus weltweiten Unfallereignissen in der Datenbank des WHO-Kollaborationszentrums für Strahlenunfallmanagement der Universität Würzburg verglichen werden (REMPAN[8]-Zentrum). Anhand der Zuordnung des individuellen Strahlenschadens zu definierten Schweregraden werden Aussagen über das bestmögliche weitere therapeutische Vorgehen sowie die prognostische Entwicklung möglich.

## 12.5 Definitionen

**Umschlossene radioaktive Stoffe:** Radioaktive Stoffe, die von einer festen inaktiven Hülle umschlossen sind (üblicherweise eine Edelstahlkapsel mit einer Abmessung von mindestens 0,2 cm) oder in festen inaktiven Stoffen ständig so eingebettet sind, dass ein Austritt verhindert wird. (Modifiziert nach § 3 StrlSchV.)[9]

**Offene radioaktive Stoffe:** Alle radioaktiven Stoffe mit Ausnahme der umschlossenen.



**Effektive Dosis:** Effektive risikogewichtete Dosisangabe für den Menschen, wird üblicherweise in der Einheit mSv oder µSv angegeben. Die alte entsprechende Einheit war das Rem (1 rem = 10 mSv).

**Ortsdosisleistung:** Sie wird in der Regel in der Einheit mSv/h oder µSv/h usw. angegeben. Messgeräte der Feuerwehr zeigen in dieser Einheit an. Es gibt für diese Geräte jedoch auch Außensonden für den Alpha- bzw. Betastrahlennachweis, die in Impulsen/s anzeigen. Die Angabe Impulse pro Zeiteinheit bedarf der Interpretation.

**Aktivität:** 1 Becquerel (Bq) = 1 Zerfall pro Sekunde; alte Einheit: Curie ($1\,Ci = 3{,}7 \times 10^{10}\,Bq$).

8 Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network.

9 Strahlenschutzverordnung vom 20. Juli 2001 (BGBl. I, S. 1714, [2002, 1459]), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 29. August 2008 (BGBl. I, S. 1793).

## 12.6 Internetadressen

Stand: Juni 2009

| Anbieter | www-Adresse |
|---|---|
| **Verbände und Behörden** | |
| Deutsche Gesellschaft für medizinischen Strahlenschutz (DGMS), vormals Vereinigung deutscher Strahlenschutzärzte (VDSA) | www.medstrahlenschutz.org |
| Internationale Atomenergiebehörde (IAEA) | www.iaea.org |
| International Radiation Protection Association | www.irpa.net |
| **Verbände und Behörden** | |
| Bundesamt für Strahlenschutz | www.bfs.de |
| Fachverband für Strahlenschutz | www.fs-ev.de |
| Bundesverwaltungsamt – Zentralstelle für Zivilschutz | www.bva.bund.de |
| Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit | www.stmug.bayern.de |
| Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen (Schweiz) | www.ensi.ch |
| Nationale Alarmzentrale (Schweiz) | www.naz.ch |
| Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe | www.bbk.bund.de |
| **Strahlenschutzkommissionen** | |
| Strahlenschutzkommission (SSK) | www.ssk.de |
| Eidgenössische Kommission für Strahlenschutz (Schweiz) | www.ksr-cpr.admin.ch |
| International Commission on Radiological Protection | www.icrp.org |
| **Forschungszentren und -institute** | |
| GRS Gesellschaft für Anlagen und Reaktorsicherheit mbH | www.grs.de |
| Helmholtz Zentrum München Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt GmbH | www.helmholtz-muenchen.de |
| Forschungszentrum Karlsruhe, KIT | www.fzk.de |
| Hahn-Meitner-Institut (Neu: Helmholtz-Zentrum Berlin) | www.helmholtz-berlin.de |
| Paul Scherrer Institut (Schweiz) | www.psi.ch |
| Forschungszentrum Seibersdorf (Österreich) | www.arcs.ac.at |
| Radiation Effects Research Foundation (Japan und USA) | www.rerf.or.jp |

## Literatur

AkNZ-Akademie für Krisenmanagement, Notfallplanung und Zivilschutz. Handlungsempfehlungen zur Einsatzplanung und Ausbildung für Feuerwehr und Rettungsdienst „Dirty Bomb", Lehrunterlagen. Bad Neuenahr-Ahrweiler: BBK; 2004.

Ausschuss Feuerwehrangelegenheiten, Katastrophenschutz und zivile Verteidigung (AFKzV), Hrsg. Feuerwehr-Dienstvorschrift 500 (FwDV 500), Einheiten im ABC-Einsatz. Harislee: AFKzV; Stand 09/2003, Ausgabe 4/2005.

Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik. Handbuch für Regionale Strahlenschutzzentren. Köln: Institut für Strahlenschutz; 2005, update 2009.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK). Information der Öffentlichkeit über Strahlenrisiken – Krisenkommunikation für Verantwortliche im Katastrophenschutz. Bonn: BBK; 2008.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), Deutsche Gesellschaft für KatastrophenMedizin (DGKM), Hrsg. Notfall- und KatastrophenPharmazie Band I und II. Bonn: BBK; 2009.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Hrsg. Der Strahlenunfall – Ein Leitfaden für Erstmaßnahmen (Kurzfassung), Information der SSK Nummer 1. Bonn: BMU; 1997.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung. Jahresbericht 2007. Bonn: BMU; 2008.

Luiz T, Lackner CK, Peter H, Schmidt J. Medizinische Gefahrenabwehr, Katastrophenmedizin und Krisenmanagement im Bevölkerungsschutz. München: Elsevier Urban & Fischer; 2010.

Mettler FA, Upton AC. Medical Effects of Ionizing Radiation. Second edition. Philadelphia, London, Toronto: Saunders; 1995.

Nénot JC. Radiation accidents over the last 60 years. J Radiol Prot 2009; 29 (3): 301–20.

Rojas-Palma C, Liland A. TMT Handbook. Norway: Lobo Media AS; 2009.

Schreiber J. Richtlinie für Rettungs-, Sanitäts-und Betreuungsaufgaben im CBRN-Einsatz. Köln: Ständige Konferenz für Katastrophenvorsorge und Bevölkerungsschutz (SKK); 2009.

Strahlenschutzkomission (SSK), Hrsg. SSK-Empfehlung „Verwendung von Iodtabletten zur Iodblockade der Schilddrüse bei einem kerntechnischen Unfall", verabschiedet 192. Sitzung am 24./25. Juni 2004.

Strahlenschutzkomission (SSK), Hrsg. Veröffentlichung Band 18 „Maßnahmen nach Kontamination der Haut mit radioaktiven Stoffen". H.Hoffmann GmbH – FachverlagBerlin: H. Hoffmann GmbH – Fachverlag; 1992.

Strahlenschutzkomission (SSK), Hrsg. Veröffentlichung Band 26 „Strahlenschutzüberlegungen zum Messen und Bergen von radioaktiven Satellitenbruchstücken". H.Hoffmann GmbH –FachverlagBerlin: H. Hoffmann GmbH – Fachverlag; 1994.

Strahlenschutzkomission (SSK), Hrsg. Veröffentlichung Band 4 „Medizinische Maßnahmen bei Kernkraftwerksunfällen". Berlin: H. Hoffmann GmbH – Fachverlag; 2007.

Strahlenschutzkomission (SSK), Hrsg. Veröffentlichung Band 32 „Der Strahlenunfall". Berlin: H. Hoffmann GmbH – Fachverlag; 2007.

# 13 Management von Gefahrstoffunfällen und Massenvergiftungen

Th. Zilker, N. Felgenhauer, R. Spörri

## 13.1 Besonderheiten der Gefahrstoffunfälle

Bei einem Gefahrstoffunfall handelt es sich um ein Unfallereignis, bei dem durch das Freiwerden einer oder mehrerer toxischer Substanzen eine Gefahr für Mensch und/oder Umwelt entsteht.

Im Vergleich zu anderen Großschadensereignissen zeigen Gefahrstoffunfälle einige Besonderheiten. Werden gefährliche Chemikalien freigesetzt, so können sich diese rasch ausbreiten und schnell zu einem Massenanfall von exponierten und vergifteten Personen führen. Charakteristischerweise bildet sich um das Unfallgeschehen eine toxische Gefahrenzone, die nur mit bestimmten Schutzmaßnahmen begangen werden darf, sodass die Handlungsfähigkeit der Rettungskräfte dadurch wesentlich eingeschränkt wird. Erschwerend kommt hinzu, dass bei manchen Chemieunfällen die Identität des Gefahrstoffes zunächst unbekannt ist. Dies gilt für Anlagenunfälle mit der Freisetzung von unbekannten Stoffen oder komplexen Stoffgemischen, für außer Kontrolle geratene chemische Reaktionen, für Lagerbrände mit komplexem bzw. unbekanntem Lagergut, für Transportunfälle mit unbekanntem oder ungenügend gekennzeichnetem Gefahrgut oder für Transportunfälle mit Chemikalien-Mischladungen. Selbst bei bekanntem Gefahrstoff ist die Giftwirkung nicht immer sofort bekannt und kann mitunter erst mit einer gewissen Verzögerung eruiert werden. In manchen Fällen wie z. B bei den Reizgasen vom Latenztyp kann die Giftwirkung zunächst fehlen. Dies führt häufig zu diagnostischen Schwierigkeiten, zumal auch das tatsächliche Ausmaß der Giftexposition häufig nur schwer abzuschätzen ist. Schließlich müssen für die nicht unmittelbar exponierten Personen am Rande der toxischen Gefahrenzone das gesundheitliche Risiko abgeschätzt und die erforderlichen Schutzmaßnahmen getroffen werden.

Eine Auswertung von 1200 Berichten aus den Jahren 1920 bis 1988 über Schadensereignisse im Bereich der chemischen Industrie ergab, dass die Explosion mit 46% die weitaus häufigste Unfallart darstellte (Roth 1989). Eine Leckage wurde in 34% und Brände wurden in 13% der Schadensereignisse beobachtet. Bei den freigesetzten Substanzen handelte es sich in 54% der Gefahrstoffunfälle um Gase, in 16% um Feststoffe und in 12% um Lösemittel (Roth 1989). Tabelle 13-1 zeigt die Stoffe bzw. Stoffgruppen, die bei den oben erwähnten Schadensereignissen am häufigsten beteiligt waren. An erster Stelle stehen hierbei die Flüssiggase; dies ist eine Sammelbezeichnung für Gase, die schon bei geringem Druck und bei Raumtemperatur in den flüssigen Zustand übergeführt werden können und deren häufigste Vertreter Propan und Butan sind. Nach den Flüssiggasen liegt das Chlor an zweiter Stelle der am häufigsten an Unfällen beteiligten Stoffe.

**Tab. 13-1** Anteil der Stoffe bei Gefahrstoffunfällen. (Nach Roth 1989.)

| Stoff/Stoffgruppe | Anteil (%) |
|---|---|
| Flüssiggas | 14 |
| Chlor | 12 |
| Mineralöle | 9 |
| Erdgas, Methan | 8 |
| Benzine | 7 |
| Ammoniak | 4 |
| Vinylchlorid | 4 |
| Chlorwasserstoff | 3 |
| Wasserstoff | 3 |
| Schwefelsäure | 2 |
| Andere Stoffe | 34 |

# 13.2 Identifizierung des Gefahrstoffes

Von entscheidender Bedeutung für das praktische Vorgehen beim Management von Gefahrstoffunfällen ist die Frage, inwieweit die freigewordenen Gefahrstoffe ein gesundheitliches Risiko darstellen. Voraussetzung für diese Risikobeurteilung ist zunächst, dass die Identität der freigewordenen Stoffe geklärt wird. Da diese Identität in 20–25% der Unfallereignisse zunächst unbekannt ist, gehören zum Management von Gefahrstoffunfällen bestimmte Maßnahmen zur Identifizierung der Gefahrstoffe.

Erste Informationen über die freigewordenen Stoffe erhält man in der Regel vom Anlagenbetreiber oder über die in Transportfahrzeugen mitzuführenden Beförderungspapiere und Unfallmerkblätter.

Bei Gefahrguttransporten erhält man weitere Hinweise auch über die gesetzlich vorgeschriebene Kennzeichnung der Transportmittel mit orangefarbenen **Warntafeln,** die an Front- und Rückseite der Fahrzeuge angebracht sein müssen. Bei Mehrkammertransporten mit verschiedenen Ladungen sind die orangefarbenen Hinweistafeln an Front- und Rückseite nicht beschriftet, der Inhalt der einzelnen Kammern ist in diesem Fall auf Warntafeln an der Seite angegeben. Zur Kennzeichnung sind die orangefarbenen Warntafeln mit zwei übereinander angeordneten Zahlen versehen (s. Abb. 13-1). Die obere Zahl auf der Warntafel wird als Gefahrnummer oder Kemler-Zahl bezeichnet; sie beschreibt die Hauptgefahren der Gefahrstoffe (s. Tab. 13-2). Diese Gefahrnummer wird als mindestens zweistellige Zahlenkombination angegeben. Die untere Zeile der Warntafel trägt die sogenannte Stoffnummer oder UN-Nummer, die der Identifikation des Gefahrguts dient. Die Stoffnummern gehen auf Empfehlungen der Vereinten Nationen (UN) zurück, die im „UN Orange Book" niedergelegt sind. Außerdem muss gemäß den Gefahrgutverordnungen jeder Gefahrguttransport mit **Gefahrzetteln** (Placards) gekennzeichnet sein, auf denen die jeweilige Hauptgefahr und Gefahrenklasse verzeichnet ist (s. Abb. 27-1 im Anhang).

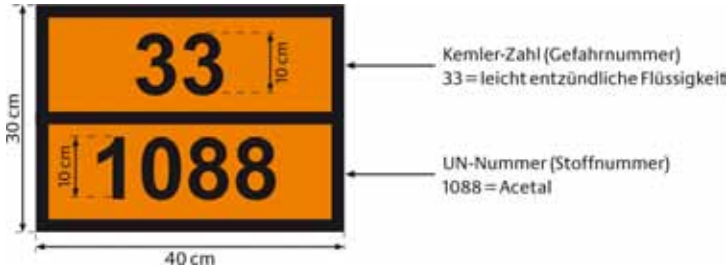



**Abb. 13-1** Beispiel einer Warntafel. *UN* – United Nations.

**Tab. 13-2** Gefahrnummern (Kemler-Zahlen).

| Kemler-Zahl | Hauptgefahren |
|---|---|
| 2 | Gas entweicht |
| 3 | entzündliche Gase und Flüssigkeiten |
| 4 | entzündliche Feststoffe |
| 5 | brandfördernd |
| 6 | giftig |
| 7 | radioaktiv |
| 8 | ätzend |
| 9 | heftige spontane Reaktion |
| X | gefährliche Reaktion mit Wasser |
| 0 | keine sonstige Gefahr |



Gefahrstoffe sind ferner durch **Gefahrensymbole** bzw. **Piktogramme** gekennzeichnet. Diese Symbole geben darüber Auskunft, ob der betreffende Stoff giftig, ätzend, gesundheitsschädlich, reizend, explosionsgefährlich, brandfördernd oder leicht entzündlich ist (s. Abb. 27-2 und Abb. 27-3 im Anhang).

Bei Brandereignissen sind bei bekanntem Brandgut häufig Rückschlüsse auf die entstehenden Brandgase möglich. Im Allgemeinen handelt es sich bei den Brandgasen um ein heterogenes Substanzgemisch, dessen Zusammensetzung von dem brennenden Material, von der Temperatur und von der Sauerstoffzufuhr abhängig ist. Bei normalen Bränden ist insbesondere mit den vier Leitstoffen Kohlenmonoxid, Blausäure, Chlorwasserstoff und Formaldehyd zu rechnen (Buff und Greim 1997). Bei speziellen Brandereignissen können in Abhängigkeit vom brennenden Material z. B. auch nitrose Gase, Schwefeldioxid, Acrolein, Phosgen, Ammoniak oder Fluorwasserstoff entstehen (s. Tab. 13-3).

**Tab. 13-3** Toxisch relevante Brandprodukte.

| Brandprodukte | Brandgut |
|---|---|
| Kohlenmonoxid | bei jedem Brandgut |
| Cyanwasserstoff | Wolle, Seide, Polyacrylnitril |
| Chlorwasserstoff | Polyvinylchlorid (PVC) |
| Formaldehyd | Zellulose, Papier |
| Nitrose Gase | Nitrocellulose, Polyamide |
| Schwefeldioxid | Natur- und Kunstfasern |
| Acrolein | Fette, Öle, Baumwolle |
| Isocyanate | Polyurethanschaum |
| Ammoniak | Kunstharze, Wolle, Seide, Polyamide |
| Phosgen | chlorierte Kohlenwasserstoffe |
| Fluorwasserstoff | Teflon |



## 13.2.1 Fachberatersysteme zur Identifikation des Gefahrstoffes

Zur Identifizierung des Gefahrstoffs können diverse Fachberatersysteme eingeschaltet werden. Hierzu zählen v. a. folgende Einrichtungen:

- Giftinformationszentren (s. Kap. 26.3 im Anhang)
- Transport-Unfall-Informations- und Hilfeleistungssystem der chemischen Industrie (TUIS) (Telefon: 0621 60-4 33 33, Fax: 0621 60-9 26 64)
- Beratungssystem MEDITOX der Deutschen Rettungsflugwacht e.V. (DRF) (Telefon: 0711 70 10 70 oder 0711 7 08 92 92)

## 13.2.2 Gefahrstoffdatenbanken

Folgende Datenbanken können zur Identifizierung eines Gefahrstoffs herangezogen werden:

1. Hommel interaktiv Handbuch der gefährlichen Güter
2. Memplex® Gefährliche Stoffe (Keudel av-Technik GmbH)
3. Gestis-Stoffdatenbank (IFA – Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung)

4. Gefahrstoffdatenbank der Länder (GDL)
5. Poisindex® System (Micromedex)
6. TOMES Plus® System (Micromedex)
7. IPCS INCHEM (WHO – World Health Organzation, UNEP – United Nations Environment Programme, ILO – International Labour Organization)

### 13.2.3 Analysemöglichkeiten bei unbekannten Gefahrstoffen

Bleibt der freigewordene Gefahrstoff unbekannt, so muss dieser durch den Einsatz analytischer Messtechniken möglichst rasch identifiziert werden. Folgende Methoden stehen zur Verfügung:

#### Standardanalytik

- Prüfröhrchen (Standardausrüstung der Feuerwehren)
- Simultantest-Sets (parallel angeordnete Prüfröhrchen)

Als Minimalausrüstung gelten Prüfröhrchen für Kohlenmonoxid (CO), Blausäure (HCN) und nitrose Gase.

#### ABC-Erkundungsfahrzeuge

In der Bundesrepublik Deutschland sind zurzeit 370 ABC-Erkundungskraftwagen (ABC-ErkKW) stationiert, die mit einem Ionenmobilitätsspektrometer (IMS) und einem Photoionisationsdetektor (PID) ausgestattet sind. Für das IMS gibt es zwei Stoffbibliotheken, eine für chemische Kampfstoffe (CWA) und eine für Industriechemikalien (ITOX).

#### Analytische Task Force

An sieben Standorten wurden sogenannte Analytische Task Forces (ATF, s. Tab. 13-4) mit der Zielsetzung eingerichtet, den lokalen Feuerwehren durch mobile, hochtechnisierte Einheiten eine „Vor-Ort-Analytik" und Expertenwissen zur Verfügung zu stellen, um komplexe ABC-Lagen besser bewältigen zu können. Zur messtechnischen Ausstattung gehören Prüfröhrchen, elektrochemische Messgeräte, Photoionisationsdetektoren, Ionenmobilitätsspektrometer, Probenahmeausrüstung, Wärmebildkamera und Fernthermometer. Außerdem werden ein mobiles GC-MS-System (Gaschromatografie/Massenspektrometrie), ein FTIR[1]-Fernerkundungssystem, Gefahrstoffdetektorarrays und ein Infrarot-(IR-)Spektrometer zur Fest-/Flüssiganalytik mitgeführt. Die Anforderung dieser ATF erfolgt über das Gemeinsame Melde und Lagezentrum des Bundes (GMLZ), in Absprache mit den betroffenen Ländern.

1 Fourier-Transformations-Infrarotspektroskopie.

**Tab. 13-4** Analytische Task Forces (ATF).

| Ort | Telefonische Erreichbarkeit |
|---|---|
| Landeskriminalamt (LKA) Berlin | 030 46 64-0 |
| Berufsfeuerwehr (BF) Dortmund | 0231 8 45-0 |
| BF Hamburg | 040 4 28 51-0 |
| Institut der Feuerwehr Sachsen-Anhalt (Heyrothsberge) | 039292 61-02 |
| BF Köln | 0221 97 48-0 |
| BF Mannheim | 0621 3 28 88-0 |
| BF München | 089 23 53-0 01 |

Neben der „Vor-Ort-Analytik" kommt auch der **Asservierung** toxisch relevanter Proben besondere Bedeutung zu. Hierbei sollte geeignetes Material unter Vermeidung weiterer Kontamination zum Giftnachweis sichergestellt werden. Bei Gefahrstoffunfällen kommen hierbei in erster Linie Chemikalienreste, Brandrauch, Luftproben, Löschwasser, Bodenproben und kontaminierte Kleidung in Frage. Wichtig ist, dass das asservierte Material in geeigneten Behältern aufbewahrt wird, um ein Austreten der Gefahrstoffe und damit eine sekundäre Kontamination der Umgebung zu vermeiden. Die zu einem späteren Zeitpunkt vorgenommenen Messungen haben dann zwar keinen Einfluss mehr auf das Akutmanagement eines Gefahrstoffunfalls, sie sind jedoch zur Beurteilung eventuell zu erwartender Langzeitschäden von großer Bedeutung.

## 13.2.4 Das Toxidrom als Hinweis für die Art des Gefahrstoffes

Unabhängig von den analytischen Meßmethoden lassen sich schließlich auch aus dem Beschwerdebild der betroffenen Personen, dem sogenannten Toxidrom (toxisches Syndrom), Rückschlüsse auf den freigewordenen Stoff ziehen. Es gibt zwar keine strenge Zuordnung einer bestimmten Symptomatik zu einem bestimmten Giftstoff, doch lässt sich anhand des Beschwerdebildes durchaus sagen, welche Giftgruppe als Ursache für die Beschwerden in Frage kommen kann.

Wir unterscheiden folgende Toxidrome:

- Reizgas-Syndrom: Reizung der Atemwege, Augenreizung (z. B. bei HCl, $NH_3$ und $SO_2$)
- asphyktisches Syndrom: Sauerstoffmangel-Syndrom (z. B. bei CO, HCN und $H_2S$)
- Organophosphat-Syndrom: cholinerges Syndrom (z. B. Nervenkampfstoffen)
- chemikalienbedingte Hautläsionen (z. B. Säuren und Laugen)

**Bitte beachten**

Für die Identitätsbestimmung eines Gefahrstoffes stehen folgende Informationsquellen zur Verfügung: Anlagenbetreiber, Unfallmerkblätter, Kennzeichnung der Transportmittel, Gefahrensymbole, Identität des Brandguts, Fachberatersysteme, Gefahrstoffdatenbanken, Analytik vor Ort und Toxidrom.

## 13.3 Toxikologische Bewertung des Gefahrstoffes

Nach der Identifikation des Gefahrstoffes muss möglichst rasch eine toxikologische Bewertung desselben vorgenommen werden. Hierzu gehören Angaben zur Toxizität, Persistenz (Gefahr der sekundären Kontamination), Latenzzeit bis zur Giftwirkung, Symptomatik, Therapie (Antidote) und Analytik.



## 13.4 Beurteilung der Gefahrstoffexposition

Für die Risikobeurteilung beim Management von Gefahrstoffunfällen spielt die rasche Identifikation des Gefahrstoffes zunächst sicherlich die entscheidende Rolle. Darüber hinaus ist für eine Abschätzung der gesundheitlichen Gefährdung aber auch die Beurteilung der Gefahrstoffexposition von Bedeutung.

Hierbei geht es zunächst um die Frage, ob Personen dem Gefahrstoff überhaupt ausgesetzt waren bzw. wie groß die Anzahl der möglicherweise exponierten Personen ist. In der Regel ist bei Gefahrstoffunfällen zunächst immer von einem Massenanfall von exponierten Personen auszugehen. Dabei ist die Anzahl der exponierten Personen auch abhängig von der Ausdehnung der toxischen Gefahrenzone, deren Bestimmung zu den Grundprinzipien des Managements von Gefahrstoffunfällen gehört.

**Bitte beachten**

Bei der Festlegung der toxischen Gefahrenzone ist immer zu berücksichtigen, dass deren Ausdehnung nicht nur von der Gefahrstoffemission, sondern auch von der Wetterlage und hier insbesondere von Windrichtung und Windgeschwindigkeit abhängt.

Des Weiteren gilt es zu klären, wie lange die Personen dem Gefahrstoff ausgesetzt waren, zumal die Gesundheitsgefährdung eine Funktion von Stoffkonzentration und Dauer der Gefahrstoffexposition ist (Haber'sche Regel).

Zur Beurteilung der Gefahrstoffexposition gehört auch die Frage, in welcher Art und Weise der Gefahrstoff aufgenommen worden sein kann. Bei Gefahrstoffunfällen spielt die **inhalatorische Giftaufnahme** sicherlich die weitaus größte Rolle. Die Giftstoffe können dabei als Gase, Dämpfe, Aerosole oder bei Brandrauch auch rußpartikelgebunden aufgenommen werden. Eine Giftaufnahme über Haut, Augen oder Intestinaltrakt ist ebenfalls möglich. Orale Massenvergiftungen wären z. B. über kontaminiertes Trinkwasser denkbar. In der Mehrzahl der Gefahrstoffunfälle dürfte eine kombinierte Giftexposition vorliegen, mit möglicher Giftaufnahme über Atemwege, Haut und Augen.

Für die Interpretation dieser Exposition ist es schließlich auch wichtig zu wissen, zu welchen Auswirkungen die Gefahrstoffexposition führen kann. Insbesondere muss festgestellt werden, ob die Gefahrstoffexposition nur eine Geruchsbelästigung darstellt oder ob darüber hinaus auch von einer Gesundheitsgefährdung auszugehen ist. Im Falle einer Reizgasexposition ist mit einer Reizung der Atemwege zu rechnen, wobei für die Abschätzung der Gesundheitsgefährdung auch zu berücksichtigen ist, dass die individuelle Empfindlichkeit recht unterschiedlich sein kann. So können Personen mit einem Asthma bronchiale oder einer chronisch obstruktiven Lungenerkrankung bereits bei viel niedrigeren Giftkonzentrationen symptomatisch werden als dies bei gesunden Personen der Fall ist. Gut resorbierbare Gifte können systemisch wirken und z. B. zu einer zentralnervösen Beeinträchtigung führen. Werden bei einem Gefahrstoffunfall Säuren oder Laugen frei, so können neben einer Reizung der Atemwege auch Verätzungen an Haut und Augen auftreten.

**Bitte beachten**

Unabhängig von der Giftwirkung muss bei der Beurteilung der Gefahrstoffexposition immer auch daran gedacht werden, dass ein Großteil der Gefahrstoffe nicht nur giftig, sondern auch **explosionsfähig** ist und dass bei allen Rettungsmaßnahmen ein Funkenschlag unbedingt vermieden werden muss.

**Bitte beachten**

Zur Beurteilung der Gefahrstoffexposition müssen folgende Informationen eingeholt werden: Emissionsdauer des Gefahrstoffes, Ausdehnung der toxischen Gefahrenzone, Anzahl der exponierten Personen, Art und Dauer der Gefahrstoffexposition und zu erwartende Symptome.

## 13.5 Medizinische Erstbehandlungsmaßnahmen



Die Medizinischen Erstbehandlungsmaßnahmen orientieren sich an der räumlichen Aufteilung der Einsatzstelle: toxische Gefahrenzone, kontaminierter Behandlungsraum (Dekontaminationsplatz), sauberer Behandlungsraum und Transportraum.

Die **toxische Gefahrenzone** ist der Arbeitsbereich der Feuerwehr. Hier werden unter Zuhilfenahme entsprechender Schutzmaßnahmen (Chemikalienschutzanzug, umluftunabhängiger Atemschutz) kontaminierte Personen aus dem Gefahrenbereich gerettet und in den Aufnahmebereich des Dekontaminationsplatzes transportiert. Unzureichend ausgerüstetes Einsatzpersonal darf in der toxischen Gefahrenzone nicht eingesetzt werden.

Es gibt auch Situationen, in denen ein sofortiges Evakuieren nicht unbedingt sinnvoll ist. Erstreckt sich die toxische Gefahrenzone z B. über ein Wohngebiet, so empfiehlt es sich, die betroffenen Personen zunächst in den Häusern in Sicherheit zu bringen, Türen und Fenster zu schließen sowie Klima- und Lüftungsanlagen auszuschalten. Auf diese Weise sind die betroffenen Personen zunächst meist besser geschützt, als dies bei einem überstürzten, eventuell ungeschützten Evakuieren durch die toxische Gefahrenzone der Fall

wäre. Zu einem späteren Zeitpunkt können die betroffenen Personen dann unter geordneten und entsprechend geschützten Bedingungen mit weitaus geringerem Risiko in Sicherheit gebracht werden.

Der **Dekontaminationsplatz** gliedert sich in einen Aufnahmebereich, einen Behandlungsbereich und den eigentlichen Dekontaminationsbereich.

Im Aufnahmebereich erfolgen die Registrierung der aus dem Gefahrenbereich geretteten Personen, eine erste Beurteilung der Vitalfunktionen, Erste-Hilfe-Maßnahmen wie Freimachen der Atemwege und stabile Seitenlage, eine Spotdekontamination von Mund- und Rachenraum, das Entfernen kontaminierter Kleidung sowie eine Sichtung mit Kennzeichnung der Verletzten bzw. Einteilung in „gehfähige" und „liegende" Patienten.

Die Maßnahmen im Behandlungsbereich sind abhängig von den vorhandenen Ressourcen und der Anzahl der Verletzten. Insgesamt sind die Möglichkeiten begrenzt, da die Helfer in einem kontaminierten Bereich agieren, völlig in Schutzkleidung gekleidet sind und die Zeit, die für jeden Einzelnen aufgewendet werden kann, letztendlich begrenzt ist. Die medizinische Soforthilfe in diesem Bereich beschränkt sich auf Basismaßnahmen der Erstversorgung, ohne dass eine differenzierte medizinische Behandlung durchgeführt werden kann. Sie dient der Stabilisierung Verletzter, sodass diese den nachfolgenden Dekontaminationsprozess überhaupt lebend durchlaufen können. Bei diesen Maßnahmen handelt es sich um richtige Lagerung, ggf. erneute Spotdekontamination, Versorgung lebensbedrohlicher Blutungen, Wasseranwendung bei Verbrennungen und Verätzungen, Applikation von lebensrettenden Antidoten (Atropin, Diazepam, 4-DMAP[2]) und ggf. Gabe von Sauerstoff. „Gehfähige" Verletzte werden, soweit kein akuter Behandlungsbedarf vorliegt, sofort in den eigentlichen Dekontaminationsbereich weitergeleitet.

Im eigentlichen Dekontaminationsbereich werden die Patienten zunächst entkleidet und die kontaminierte Kleidung wird in speziellen Schutzbehältern asserviert. Anschließend erfolgt eine Ganzkörperdekontamination, wobei die Patienten für mindestens 6 Minuten mit Wasser und Seife abgeduscht werden. Bei ätzenden Substanzen werden feste Partikel zuvor mit einem trockenen Tuch entfernt. Kontaminierte Augen werden sofort mit Wasser oder Ringerlaktat gespült. Im Anschluss an die Dekontamination werden die Patienten zum Schutz vor Auskühlung mit Ersatzkleidung bzw. Decken versorgt. Danach erfolgt die Übergabe an das Personal im sogenannten sauberen Behandlungsraum. Bei all diesen Maßnahmen ist darauf zu achten, dass die beteiligten Einsatzkräfte mit der entsprechen Schutzausrüstung ausgestat-

2 4-Dimethylaminophenol.

tet sind, um eine sekundäre Kontamination des Personals zu vermeiden (zur Persönlichen Schutzausrüstung s. Kap. 22 im Anhang).

Im **sauberen Behandlungsraum** werden die Patienten nochmals einer Sichtung unterzogen, die Kategorieeinteilung wird aktualisiert, die Maßnahmen zur Stabilisierung der Vitalparameter werden fortgesetzt und die spezifische und symptomatische Weiterbehandlung wird eingeleitet.

Während sich die symptomatische Therapie an den jeweiligen Beschwerden der Patienten orientiert, wird die spezifische Therapie mit den entsprechenden Antidoten durchgeführt. Zur Standardausrüstung für das Management von Gefahrstoffunfällen gehören die Antidote Atropin, 4-DMAP, Natriumthiosulfat, Hydroxocobalamin, Sauerstoff, Glukokortikoide als Dosieraerosol und Toluidinblau. **Atropin** ist das Antidot zur Behandlung von Vergiftungen mit Alkylphosphaten, wozu z. B. auch die Kampfstoffe Tabun, Sarin, Soman und VX gehören. **4-DMAP** und **Natriumthiosulfat** werden zur Behandlung der Cyanidvergiftung eingesetzt. Kommt es im Rahmen einer Brandrauchexposition zu einer Mischvergiftung mit einem hohen Cyanidanteil, so darf 4-DMAP allerdings nicht verabreicht werden, da dieses zusammen mit dem im Brandrauch befindlichen Kohlenmonoxid die Sauerstofftransportkapazität weiter verschlechtern würde. Für diese Fälle ist zur Behandlung der Cyanidvergiftung das **Hydroxocobalamin** vorgesehen. Die Antidottherapie der Kohlenmonoxidvergiftung besteht in der Gabe von **Sauerstoff,** entweder als Sauerstoffinsufflation über eine Sonde oder mittels endotrachealer Intubation und kontrollierter Beatmung mit 100 % Sauerstoff. Ein **Glukokortikoid-Dosieraerosol** wird zur Behandlung einer Vergiftung mit einem Reizgas vom Latenztyp (z. B. nitrose Gase), benötigt. **Toluidinblau** schließlich ist das Antidot zur Reduktionsbehandlung von Vergiftungen mit methämoglobinbildenden Substanzen wie z. B. Anilin oder Nitriten. Die oben erwähnten Antidote werden in manchen Bundesländern für den Massenanfall vorgehalten (Telefonnummern und Adressen s. Kap. 26.1 im Anhang). Nach der Apothekerbetriebsordnung sind sämtliche Apotheken gehalten, bestimmte Antidote zu bevorraten (s. Kap. 26.2 im Anhang).

In Bayern werden in München und Nürnberg die in Tabelle 13-5 aufgeführten Antidote für Massenvergiftungen vorgehalten.

**Tab. 13-5** Antidotdepot für Massenvergiftungen (Antidotdepot in Bayern).

| | |
|---|---|
| Atropin 0,2% | 50 Fl. à 100 ml |
| Beclometason Autohaler 100 µg | 200 Stk. |
| Diazepam | 100 Amp. (10 mg/2 ml) |
| 4-DMAP | 400 Amp. (250 mg/5 ml) |
| Epinephrin 0,22 mg DA | 200 Stk. |
| Hydroxocobalamin | 4 Injektionsfl. à 2,5 g |
| Natriumthiosulfat 10% | 50 Infusionsfl. à 500 ml |
| Obidoxim | 500 Amp. (250 mg/ml) |
| Toloniumchlorid | 200 Amp. (300 mg/10 ml) |
| Tosylchloramid | 10 Fl. à 10 g |

*Fl.* – Flaschen, *Amp.* – Ampullen, *Stk.* – Stück.

Eine Empfehlung für die toxikologische Notfallrüstung zur Versorgung eines individuellen Vergiftungsfalls, wie sie von den Notärzten in München vorgehalten wird, findet sich in Tabelle 13-6. Es handelt sich dabei um einen Vorschlag für die Bestückung der Notarztwagen.

**Tab. 13-6** Toxikologische Notfallausrüstung.

| **ALKYLPHOSPHATE-Notfallpäckchen** | | | |
|---|---|---|---|
| **Antidot** | **Menge** | **Gifte** | **Dosis** |
| Atropin 1% Lösung | 10 Amp. | Alkylphosphate | 2–5 mg i. v. repetitiv |
| Toxogonin Amp. zu 250 mg | 5 Amp. | Alkylphosphate | 4 mg/kg KG i. v. |
| **BLAUSÄURE-Notfallpäckchen** | | | |
| **Antidot** | **Menge** | **Gifte** | **Dosis** |
| 4-DMAP Amp. zu 250 mg | 5 Amp. | Zyanide | 3–4 mg/kg KG i. v. |
| Natriumthiosulfat 10% | 3 × 100 ml | Zyanide | 1 ml/kg KG langsam i. v. |
| **AMPULLEN-ANTIDOTA** | | | |
| **Antidot** | **Menge** | **Gifte** | **Dosis** |
| Akineton | 2 Amp. | Neuroleptika | 2,5–5 mg i. v. |
| Anexate | 2 Amp. | Benzodiazepine | 0,2–0,5 mg i. v. |
| Anticholium | 2 Amp. | Atropin | 0,02–0,06 mg/kg KG |

**AMPULLEN-ANTIDOTA**

| Antidot | Menge | Gifte | Dosis |
|---|---|---|---|
| Diazepam | 10 Amp. | Chloroquin | 1–2 mg/kg KG i. v. |
| Ethanol 96% | 10 Amp. | Ethylenglykol<br>Methanol | 0,6 ml/kg KG i. v. |
| Narcanti | 5 Amp. | Opiate | 5–10 µg/kg KG |
| Solu-Decortin H 250 mg | 3 Amp. | Reizgase | 250–750 mg i. v. |
| Toluidinblau | 2 Amp. | Methämoglobin-bildner | 2–4 mg/kg KG i. v. |

**SONSTIGE ANTIDOTA**

| Antidot | Menge | Dosis |
|---|---|---|
| Beclometason Autohaler | 5 Stück | 400 µg alle 2 Stunden, mindestens 3-mal oder bis zum Abklingen der Beschwerden |
| Kohle | 2 Fl. à 50 g | 0,5–1 g/kg KG |
| Macrogol 400 | 1 Fl. à 100 ml | zur äußerlichen Anwendung |
| Sab Simplex | 1 Fl. | 5–10 ml |
| Sirup Ipecacuanhae | 2 Fl. | 1–1 $^1/_2$ Jahre: 10 ml, 1 $^1/_2$–2 Jahre: 15 ml<br>2–3 Jahre: 20 ml, > 3 Jahre: 30 ml |

*Amp.* – Ampulle, *Fl.* – Flasche, *KG* – Körpergewicht, *i. v.* – intravenös, *stdl.* – stündlich.

Nach der Versorgung mit den entsprechenden symptomatischen und spezifischen Maßnahmen wird der Patient zur weiteren stationären Behandlung in ein Krankenhaus transportiert. Die **Organisation des Transports** erfolgt hierbei in enger Kooperation zwischen dem Leitenden Notarzt und dem Einsatzleiter Rettungsdienst. Der Leitende Notarzt bestimmt die Transportdringlichkeit des Patienten, der Einsatzleiter Rettungsdienst hingegen ist für die Bereitstellung der erforderlichen Transportmittel sowie für die Bestimmung der Transportziele zuständig.

**Bitte beachten**

Ausgestattet mit der erforderlichen Schutzausrüstung und in Abhängigkeit von den vorhandenen Ressourcen sollte bereits vor der Ganzkörperdekontamination mit den Basismaßnahmen der Erstversorgung und der Applikation von lebensrettenden Antidoten begonnen werden.

## 13.6 Sichtung bei Massenvergiftungen

Eine internationale Einteilung in Dringlichkeitskategorien bei Massenvergiftungen ist bisher nicht erarbeitet worden. Es existiert jedoch ein sogenannter Poison Severity Score (PSS, Persson et al. 1998). Diese Schweregradeinteilung dient vorwiegend den Giftinformationszentren zur Beurteilung bei Vergiftungen im Individualfall (PSS s. Kap. 28 im Anhang). Für den Massenanfall von Vergiftungen schlagen wir in Anlehnung an die üblichen Sichtungskategorien die in Tabelle 13-7 aufgeführten Dringlichkeitskategorien vor.

**Tab. 13-7** Sichtung bei Massenvergiftungen.

| Kategorie | Dringlichkeit der Behandlung |
|---|---|
| I | Schwere lebensbedrohliche Vergiftung + rasche Stabilisierung der Vitalparameter möglich |
| II | Schwere Vergiftung mit stabilen Vitalparametern |
| III | Mittelschwere und leichte Vergiftung |
| IV | Schwere lebensbedrohliche Vergiftung + rasche Stabilisierung nicht möglich |



## 13.7 Präventive Maßnahmen

Neben Planung, Risikobeurteilung, technischer Gefahrenabwehr und medizinischer Erstversorgung gehören auch Maßnahmen der Prävention zum Management von Gefahrstoffunfällen. Ziel der präventiven Maßnahmen ist es, Personen am Rande des Gefahrenbereichs vor einer gesundheitsschädigenden Gefahrstoffexposition zu schützen. Vordringlichste Maßnahme in dieser Hinsicht ist die **rechtzeitige Absperrung** der Gefahrenzone. Mögliche weitere Schutzmaßnahmen sind die Evakuierung gefährdeter Personen, das Schließen von Türen und Fenstern sowie das Abschalten von Lüftungs- und Klimaanlagen in den betroffenen und angrenzenden Gebäuden und das Einrichten von geeigneten Kontrollmesspunkten.

Am Ende eines Einsatzes sollten dann alle Beteiligten noch einmal über das Unfallereignis sowie über weitere, eventuell noch zu ergreifende Verhaltensmaßnahmen unterrichtet werden. Schließlich sollte die Öffentlichkeit über die Medien ausführlich über das Unfallereignis informiert werden.

# 13.8 Spezielle Vergiftungen[3]

## 13.8.1 Kohlenmonoxid (CO)

Maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK): 30 ppm
Einsatztoleranzwert (ETW)[4]: 200 ppm

Bei jedem Brandereignis muss mit der Bildung von Kohlenmonoxid gerechnet werden. Kohlenmonoxid entsteht hauptsächlich bei Verbrennungsprozessen unter ungenügender Sauerstoffzufuhr. Hauptursachen für schwere CO-Vergiftungen sind Autoabgase in schlecht belüfteten Garagen, schlecht ziehende Öfen, Durchlauferhitzer in nicht belüfteten Badezimmern und Schwelbrände in geschlossenen Räumen. Die wesentliche toxische Wirkung des CO beruht auf einer Bindung des CO an das 2-wertige Eisen des Hämoglobins, wobei das entstehende Carboxyhämoglobin (CO-Hb) für den Sauerstofftransport ausfällt. Eine Kohlenmonoxidkonzentration von 100 ppm = 0,01% führt zu einem CO-Hb von ca. 12%. Schwere akute Vergiftungen benötigen eine CO-Konzentration von >2000 ppm. Schwere subakute Vergiftungen werden bei einer CO-Konzentration von 500–2000 ppm beobachtet.

### Symptome

Die Vergiftungssymptome sind von der CO-Hb-Konzentration abhängig:

| | | |
|---|---|---|
| CO-Hb | <30% | Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit |
| CO-Hb | 30–40% | Müdigkeit, Verwirrtheit |
| CO-Hb | 40–60% | Bewusstlosigkeit, Hypotonie |
| CO-Hb | >60% | rascher Tod durch Hypoxie |

Für die Messung der CO-Hb-Konzentration direkt am Einsatzort gibt es sogenannte Puls-CO-Oxymeter, die eine nichtinvasive, kontinuierliche Messung des CO-Hb erlauben.

### Therapie

Die Patienten müssen aus dem toxischen Gefahrenbereich entfernt werden (Atemschutz erforderlich). Die Antidottherapie besteht in der Gabe von Sauerstoff: Bei leichten Vergiftungen genügt die Insufflation von Sauerstoff über eine Nasensonde, bei schweren Vergiftungen ist eine endotracheale Intubation und Beatmung mit einer inspiratorischen Sauerstoffkonzentration ($FiO_2$)

[3] Vgl. Brent et al. 2005, Ellenhorn 1997, Ford et al. 2001, Goldfrank 2006, Jaeger 1999, Marquart und Schäfer 2004, von Mühlendal et al. 2003, Zilker 2008.

[4] Die Einsatztoleranzwerte (ETW) markieren für einzelne Stoffe diejenige Konzentration, unterhalb der bei einer 4-stündigen Exposition keine gesundheitliche Gefährdung, weder bei den Einsatzkräften noch bei der Bevölkerung, zu erwarten ist.

von 1,0 notwendig. Bei der mittelschweren und schweren CO-Vergiftung sollte eine hyperbare Sauerstofftherapie angestrebt werden. Ziel dieser Therapie ist es, die Sauerstoffversorgung der Gewebe zu gewährleisten, die Halbwertszeit des CO-Hb zu verkürzen und neurologische Folgeschäden zu verhindern. Die hyperbare Sauerstofftherapie wird mit einem Druck von 2–3 bar über 60–90 min durchgeführt. Indiziert ist die **hyperbare Sauerstofftherapie** bei allen Patientinnen, die schwanger sind und deren CO-Hb über 20 % liegt, sowie bei allen Patienten:

- die bewusstlos sind oder bewusstlos waren
- die neurologische Defizite aufweisen
- die pektanginöse Beschwerden angeben
- deren EKG Ischämiezeichen oder Herzrhythmusstörungen zeigt
- deren CO-Hb über 40 % liegt

**Bitte beachten**

Bei der Überwachung des Patienten ist zu berücksichtigen, dass man sich auf die Pulsoxymetrie nicht verlassen darf, da diese fälschlicherweise eine zu hohe periphere Sauerstoffsättigung anzeigt.

## 13.8.2 Cyanwasserstoff (HCN)

Maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK): 10 ppm
Einsatztoleranzwert (ETW): 15 ppm

Cyanwasserstoff ist ein wichtiger Grundstoff in der chemischen Industrie mit einer weltweiten Jahresproduktion von 1,55 Millionen Tonnen. Hauptursache von HCN-Vergiftungen im Rahmen von Gefahrstoffunfällen sind Störfälle bei der Blausäureproduktion sowie Unfälle in Galvanisier- und Stahlhärtungsbetrieben. Das Ausgasen von Nitrilen kann ebenfalls zu HCN-Intoxikationen führen, wobei die HCN-Freisetzung bei den Alkannitrilen mit der Kettenlänge des aliphatischen Restes deutlich zunimmt. Bei den ungesättigten Nitrilen entsteht nur ausnahmsweise HCN, wenn die Glutathion-Reserven erschöpft sind. Eine große Bedeutung hat die HCN-Entwicklung im Brandrauch bei der Verbrennung und Verschwelung stickstoffhaltiger Verbindungen. Bei der Verbrennung von Acrylfasern, polyacrylnitrilhaltigen Kunststoffen, Kunstharzen, Polyurethanschaum, Nylon, Seide, Wolle und Insektiziden muss an eine toxisch relevante HCN-Freisetzung gedacht werden. In der Regel erfolgt die HCN-Aufnahme bei Gefahrstoffunfällen auf inhalatorischem Weg.

### Symptome

Die klinischen Zeichen einer Cyanidintoxikation sind die Folge einer gestörten intrazellulären Sauerstoffutilisation durch das Cyanidion und damit Ausdruck einer zellulären Hypoxie. Nach der Einwirkung von Cyanverbindungen tritt die Wirkung **außerordentlich schnell** ein. Bei Inhalation von Blausäure treten Symptome innerhalb von Sekunden auf; zum Tod kann es bereits innerhalb weniger Minuten kommen. Die potenziell letale Dosis von Blausäure liegt bei 100 ppm über einen Zeitraum von einer Stunde.

Leichte Vergiftungen führen zu Atemnot ohne Zyanose, thorakalem Engegefühl, Angstzuständen, Kopfschmerzen, Schwindel und Übelkeit. Bei schweren Vergiftungen kommt es zu Verwirrtheit, Krampfanfällen, Koma, Atemstillstand, Arrhythmien und Herz-Kreislauf-Stillstand. Charakteristisch ist der Bittermandelgeruch der Ausatemluft.

### Therapie

Im Rahmen der Primärversorgung werden die Patienten zunächst aus dem toxischen Gefahrenbereich entfernt. Bewusstlose Patienten werden umgehend endotracheal intubiert und mit einer $FiO_2$ von 1,0 beatmet. Instabile Herz-Kreislauf-Verhältnisse werden mit Flüssigkeitssubstitution und Katecholaminen behandelt. Bei einem Herz-Kreislauf-Stillstand ist nach den üblichen Basismaßnahmen der Reanimation vorzugehen. Eine Laktatazidose muss frühzeitig mit Natriumhydrogencarbonat korrigiert werden. Zerebrale Krampfanfälle werden mit Diazepam oder Clonazepam behandelt. Für die Antidottherapie der leichten HCN-Vergiftung genügt in der Regel die alleinige Gabe von Natriumthiosulfat in einer Dosierung von 100 mg/kg KG. Bei der Antidottherapie der schweren HCN-Vergiftung hat man prinzipiell zu unterscheiden, ob HCN im Rahmen eines Brandereignisses oder bei einem Unfall ohne Brandbeteiligung freigesetzt wurde.

Bei einer schweren **brandrauchbedingten HCN-Vergiftung** erfolgt die Antidottherapie mit Hydroxocobalamin in einer Dosierung von 70 mg/kg KG bzw. 5 g Hydroxocobalamin für den Erwachsenen. Da bei einem Brandereignis die HCN-Exposition nur schwer zu abzuschätzen ist, eine Differenzierung zwischen Kohlenmonoxid- und Blausäurevergiftung klinisch nicht möglich ist und eine einfache HCN-Analytik am Brandort nicht zur Verfügung steht, muss die Antidottherapie mit Hydroxocobalamin nach rein pragmatischen Gesichtspunkten erfolgen: Bei einer Rauchvergiftung ist eine Antidottherapie mit Hydroxocobalamin dann indiziert, wenn der Patient nicht nur bewusstlos, sondern gleichzeitig auch kreislaufinstabil ist oder wenn sein Laktatwert im Serum über 10 mmol/l ansteigt. Zu berücksichtigen ist allerdings, dass die Puls-CO-Oxymetrie durch das Hydroxocobalamin gestört sein kann.

Bei einer **HCN-Intoxikation ohne Brandbeteiligung** kommt als Antidot 4-DMAP in einer Dosierung von 3–5 mg/kg KG zur Anwendung, wobei im Anschluss zusätzlich Natriumthiosulfat in einer Dosierung von 100 mg/kg KG gegeben werden sollte.

**Bitte beachten**

4-DMAP darf in den Fällen einer brandrauchbedingten HCN-Vergiftung nicht eingesetzt werden, da dieses zusammen mit dem im Brandrauch befindlichen Kohlenmonoxid die Sauerstofftransportkapazität weiter verschlechtern würde.

## 13.8.3 Reizgase

Reizgase entstehen bei Brandereignissen und chemischen Reaktionen oder werden bei Leckagen freigesetzt. In Abhängigkeit von der Wasserlöslichkeit unterscheiden wir zwischen Reizgasen vom Sofort-Typ und Reizgasen vom Latenz-Typ. Die Reizgase vom Sofort-Typ zeigen eine relativ gute Wasserlöslichkeit und werden deshalb bereits im oberen Respirationstrakt abgefangen, mit dem Ergebnis einer frühzeitigen Symptomatik im Bereich der oberen Atemwege. Reizgase vom Latenz-Typ sind weniger gut wasserlöslich und können deshalb bei der Inspiration auch die tieferen Abschnitte des Respirationstrakts erreichen. Die Folge ist dann ein mit einer gewissen Verzögerung einsetzender Entzündungsprozess im Bereich der tiefen Atemwege.



### 13.8.3.1 Reizgase vom Sofort-Typ

Die häufigsten Reizgase vom Sofort-Typ sind Chlorwasserstoff (HCl), Formaldehyd, Ammoniak ($NH_3$), Schwefeldioxid ($SO_2$), Fluorwasserstoff (HF) und Acrolein.

#### Symptome

Im Bereich der Atemwege führen diese Reizgase zu Reizhusten, Dyspnoe, Bronchospastik und retrosternalem Druck. Nur bei massiver Exposition kann es auch zum toxischen Lungenödem kommen. Am Auge verursachen die Reizgase vom Sofort-Typ Augenbrennen, Tränenfluss und Konjunktivitis.

#### Therapie

Die therapeutischen Maßnahmen konzentrieren sich auf das Entfernen der Patienten aus dem toxischen Gefahrenbereich. Anschließend erfolgt die Gabe von Sauerstoff. Bei Atemwegsobstruktion werden inhalative □$_2$-Sympathomimetika, bei starkem Husten Antitussiva eingesetzt.

**Bitte beachten**

Eine prophylaktische Gabe von inhalativen Glukokortikoiden wird bei den Reizgasen vom Sofort-Typ nicht empfohlen. Eine intravenöse Applikation von Glukokortikoiden sowie Intubation und Beatmung sind nur in Ausnahmefällen erforderlich.

### 13.8.3.2 Reizgase vom Latenz-Typ

Die häufigsten Reizgase vom Latenz-Typ sind nitrose Gase und Phosgen.

#### Symptome

Nach der Inhalation von Reizgasen vom Latenz-Typ kommt es zunächst nur zu leichten Beschwerden in Form von Reizhusten und Konjunktivitis, mitunter auch Kopfschmerzen, Schwindel und Übelkeit. Im Anschluss daran kann sich mit einer Latenz von 3–24 Stunden jedoch auch ein **toxisches Lungenödem** entwickeln. Nur bei massiver Exposition ist bereits frühzeitig mit einem toxischen Lungenödem zu rechnen.

#### Therapie

Auch hier werden die betroffenen Personen zunächst aus dem toxischen Gefahrenbereich entfernt und mit Sauerstoff versorgt. Alle Personen, die bereits zu Beginn symptomatisch sind, bedürfen einer stationären Überwachung mit Bettruhe. Die weiteren therapeutischen Maßnahmen orientieren sich dann am jeweiligen Beschwerdebild der Patienten. Bei einer Atemwegsobstruktion werden inhalative □$_2$-Sympathomimetika, bei starkem Husten Antitussiva eingesetzt. Die Prophylaxe eines toxischen Lungenödems mit inhalativen Glukokortikoiden (Beclometason 400 µg alle 2 Stunden, mindestens 3-mal oder bis zum Abklingen der Beschwerden) wird in ihrem Nutzen sehr kontrovers diskutiert, zumal die momentane Studienlage hierfür keine ausreichende Evidenz liefert. Es gibt allerdings einzelne Beobachtungen, die die Vermutung nahe legen, dass die frühzeitige Applikation von inhalativen Glukokortikoiden das Auftreten eines toxischen Lungenödems verhindern kann. Kommt es zum toxischen Lungenödem, so ist die intravenöse Applikation von Glukokortikoiden unumstritten. Außerdem können endotracheale Intubation und Beatmung angezeigt sein.

## 13.8.4 Methämoglobinbildende Gifte

Bei Gefahrstoffunfällen mit aromatischen Aminen (Anilin), Nitrobenzol, Nitriten und Chloraten können methämoglobinbildende Gifte freigesetzt werden.

**Symptome**

| | | |
|---|---|---|
| Met-Hb | <10% | keine |
| Met-Hb | 10–20% | Hautzyanose |
| Met-Hb | 20–30% | Kopfschmerzen, Angstgefühl, Tachykardie |
| Met-Hb | 30–50% | Schwäche, Verwirrtheit, Schläfrigkeit, Tachypnoe, Tachykardie |
| Met-Hb | 50–70% | Koma, Krämpfe, Arrhythmie, Azidose |
| Met-Hb | >70% | tödlich |

**Therapie**

Bei einem Met-Hb-Gehalt >40% wird Toloniumchlorid (Toluidinblau®) als Antidot in einer Dosierung von 2–4 mg/kg KG langsam intravenös injiziert. Bei ausgeprägter Methämoglobinämie und Hämolyse ist der frühzeitige Blutaustausch erforderlich. Bei Chloratvergiftungen muss frühzeitig Ascorbinsäure verabreicht werden; Toluidinblau ist in diesen Fällen **nicht** effektiv. Die periphere $O_2$-Sättigung mittels Pulsoxymetrie ist nicht verlässlich, wenn der Met-Hb-Gehalt über 20% liegt. Für die Met-Hb-Bestimmung sollte Blut asserviert werden, als Mischung von 1 ml Vollblut mit 9 ml Aqua.

## 13.8.5 Verätzungen

Verursacht durch Transportunfälle, Produktionsfehler, Sabotageakte und kontaminierte Getränke.

**Symptome**

Schwere Haut- und Schleimhautschäden, oft Augenverätzungen. Die Inhalation von Dämpfen führt zu Reizungen der Atemwege. Laugen verursachen tiefe Zerstörungen des Gewebes (Kolliquationsnekrosen). Die lokale Ätzwirkung organischer Säuren (Ameisensäure, Essigsäure, Oxalsäure) ist geringer als die anorganischer Säuren (Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure). Organische Säuren können zu Hämolyse und Nierenschäden führen. Flusssäure (Fluorwasserstoffsäure) verursacht tiefe Nekrosen mit starken Schmerzen.

**Therapie**

Sofort benetzte Kleidung entfernen und kontaminierte Haut unter fließendem Wasser spülen oder duschen. Bei Kontamination mit Flusssäure Hautreinigung mit Polyethylenglykol 400 (Lutrol® 400) und anschließende Lokalbehandlung mit Kalziumglukonat. Bei Augenverätzungen ist eine sofortige Spülung erforderlich. Feste Bestandteile und Schmutzpartikel können durch Ektropionieren des Oberlides entfernt werden.

**Bitte beachten**

Bei einer Augenverätzung mit Zement oder ungelöschtem Kalk dürfen die Augen nicht mit Wasser gespült werden, da hierbei die Ätzwirkung durch das dabei entstehende Kalziumhydroxid nur noch verstärkt wird. In diesen Fällen werden eine mechanische Reinigung der Augen sowie eine wasserfreie Spülung der Bindehaut mit Speiseöl, z. B. Oliven- oder Sonnenblumenöl empfohlen. Anschließend augenärztliche Weiterbehandlung.

## 13.8.6 Organische Lösemittel

Organische Lösemittel werden bei Transportunfällen, bei Leckagen in Raffinerien, in chemischen Reinigungen sowie in der chemischen Industrie freigesetzt. Es handelt sich dabei um aliphatische (z. B. Benzin, Petroleum, Dieselöl) und aromatische Kohlenwasserstoffe (z. B. Benzol, Toluol, Xylol) sowie um halogenierte Kohlenwasserstoffe (z. B. Trichlorethylen, Tetrachlorethylen, Tetrachlorkohlenstoff).

### Symptome

Haut- und Schleimhautreizung mit Erythem und Blasenbildung, Kopfschmerzen, Schwindel, Benommenheit, Rauschzustand, Koma, zerebrale Krampfanfälle.

### Therapie

Die Patienten aus dem Gefahrenbereich entfernen und bei Kontamination entkleiden. Haut mit Wasser, Seife und ggf. mit Polyethylenglykol (z. B. Lutrol® 400) abwaschen. Nach Inhalation organischer Lösemittel Sauerstoff verabreichen.

**Bitte beachten**

Nach oraler Giftaufnahme kein Erbrechen auslösen – Aspirationsgefahr!

## 13.8.7 Schwefelwasserstoff ($H_2S$)

Maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK): 10 ppm
Einsatztoleranzwert (ETW): 30 ppm

$H_2S$ ist ein farbloses Gas von typischem Geruch nach faulen Eiern; Geruchsschwelle: 0,007–0,2 mg/m³ (1 mg/m³ = 0,71 ppm). Es entsteht bei der Verwesung organischen Materials, z. B. als Jauchegas in der Landwirtschaft, als Kloakengas in der Kanalisation oder als Biogas in Biogasanlagen. Weitere Vorkommen sind in Papierfabriken, Kohlebergwerken, Schwefelminen, Gerbereien, Zuckerrübenfabriken, Flachsröstereien, Petroleumraffinerien sowie bei Vulkanausbrüchen.
$H_2S$ wird über die Atemwege rasch resorbiert, führt zu einer Hemmung der Cytochromoxidase und hat aufgrund seiner Lipophilie einen direkten neurotoxischen Effekt sowie eine verzögerte Reizwirkung auf die Lunge (Latenz-Typ).

### Wirkung

| | |
|---|---|
| >100 ppm: | Ausschaltung des N. olfactorius, womit der typische Geruch als Warnhinweis entfällt |
| >300 ppm: | starke Reizwirkung |
| >600 ppm: | zerebrale Krampfanfälle und Koma |
| >1000 ppm: | rascher Exitus |

### Symptome

Leichte Vergiftungen führen zu Konjunktivitis, Hustenreiz, Dyspnoe, Kopfschmerzen und Schwindel. Schwere Vergiftungen führen zu zerebralen Krampfanfällen, Koma, Atemdepression, Hypotonie, Schock und toxischem Lungenödem. In der Aufwachphase können die Patienten stark agitiert sein.

### Therapie

Entfernen der Patienten aus dem Gefahrenbereich (Atemschutz erforderlich); frühzeitige Gabe von Sauerstoff, ggf. Intubation und Beatmung mit einer $FiO_2$ von 1,0. In der Frühphase Antidottherapie mit 4-DMAP; bei bewusstlosen Patienten hyperbare Sauerstofftherapie; eventuell Lungenödemprophylaxe mit inhalatorischen Glukokortikoiden (Beclometason 400 µg alle 2 Stunden, mindestens 3-mal oder bis zum Abklingen der Beschwerden), wobei deren Effizienz allerdings umstritten ist; bei toxischem Lungenödem Glukokortikoide i. v.; in der Aufwachphase Sedierung mit Benzodiazepinen.

## 13.8.8 Arsenwasserstoff (Arsin, $ASH_3$)

Maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK): 0,05 ppm
Einsatztoleranzwert (ETW): nicht definiert

Arsenwasserstoff wird als Dotiergas bei der Mikrochip-Herstellung verwendet (wird in Gasflaschen angeliefert) und kommt in der metallverarbeitenden Industrie sowie beim Entsorgen von arsenhaltigem Klärschlamm vor. Die Geruchsschwelle liegt bei 0,5 ppm (Geruch nach Knoblauch).

Toxizität: Arsenwasserstoff wirkt ab 3,0 ppm toxisch, ab 250 ppm (nach 30-minütiger Exposition) potenziell letal und ab 1150 ppm rasch tödlich. Arsenwasserstoff führt zur Hämolyse und infolge dessen zum Nierenversagen.

#### Symptome

Symptomfreies Intervall von einigen Stunden; danach Prodromalstadium mit starkem Krankheitsgefühl, Fieber Schwindel, Kopfschmerzen, starken Rückenschmerzen und gastrointestinalen Beschwerden mit Übelkeit, Erbrechen abdominellen Schmerzen und Diarrhoe. Im Anschluss daran **typisches Vergiftungsbild** mit Hämoglobinurie (roter bis dunkelbrauner Urin), abdominellen Koliken, Ikterus, Anämie, Nierenversagen, hirnorganischem Psychosyndrom und Polyneuropathie.

#### Therapie

Entfernen der Patienten aus dem Gefahrenbereich (Atemschutz erforderlich); frühzeitige Gabe von Sauerstoff, ggf. Beatmung, Blutaustauschtransfusionen und Hämodialyse. Chelatbildner sind wirkungslos.

### 13.8.9 Phosphorwasserstoff (Phosphin, $PH_3$)

Maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK): 0,1 ppm
Einsatztoleranzwert (ETW): 0,5 ppm

Phosphorwasserstoff wird durch Feuchtigkeitseinwirkung aus Metallphosphiden (Aluminium-, Kalzium-, Zinkphosphid) freigesetzt. Außerdem entsteht er bei der Ungezieferverniчtung in Getreidesilos sowie beim autogenen Schweißen. Es handelt sich um ein sehr giftiges Gas mit einem karbid- oder knoblauchartigen Geruch (gute Warnwirkung). Die toxische Wirkung beruht auf einer Blockade der zellulären Atmung und betrifft in erster Linie das zentrale Nervensystem.

#### Symptome

Nach Inhalation oder Verschlucken phosphinbildender Präparate kommt es zunächst zu Kopfschmerzen, Erbrechen, Durchfall und Somnolenz. Bei schweren Vergiftungen werden Koma, zerebrale Krampfanfälle, Lungenödem und eine Methämoglobinämie beobachtet.

#### Therapie

Rettung der Betroffenen aus dem Gefahrenbereich (Atemschutz erforderlich) und Stabilisieren der Vitalparameter. Nach Giftinhalation besteht die Therapie in der Gabe von Sauerstoff und inhalativen Glukokortikoiden (Effizienz nicht gesichert). Nach oraler Giftaufnahme wird der Magen gespült und Aktivkohle verabreicht. Bei Methämoglobinämie Antidottherapie mit Toluidinblau (Dosierung 2–4 mg/kg KG).

## 13.8.10 Organophosphate, Nervenkampfstoffe (Sarin, Soman, Tabun, VX)

Alkylphosphate werden weltweit vor allem als Insektizide eingesetzt, wobei Ethyl-Parathion (E-605®), Oxydemeton-Methyl (Metasystox R®) und Dimethoat (Roxion®) die bekanntesten Präparate sind. Massenvergiftungen können bei Unfällen während des Herstellungsprozesses oder bei unsachgemäßer Anwendung auftreten. Außerdem haben Organophosphate auch als Nervenkampfstoffe großes Interesse gefunden und allein deren Existenz stellt für die Bevölkerung ein nicht zu unterschätzendes Risiko dar. Die Wirkstoffe können inhalatorisch, dermal und oral aufgenommen werden. Die Wirkung der Organophosphate beruht auf einer Hemmung der Acetylcholinesterase (AChE), wodurch es im Bereich der Synapsen des autonomen und zentralen Nervensystems sowie im Bereich der motorischen Endplatte zu einem Überschuss von Acetylcholin kommt. Als Folge davon entwickeln sich bei einer Organophosphatvergiftung muskarinartige, nikotinartige und zentralnervöse Vergiftungssymptome.

### Symptome

Die muskarinartigen Symptome sind Miosis, Bradykardie, Bronchorrhoe, Hypersalivation, Erbrechen und Diarrhoe. Zu den nikotinartigen Symptomen gehören Mydriasis, Tachykardie, Hypertonie, Muskelfaszikulieren, Muskelkrämpfe sowie Lähmung der Muskulatur. Die zentralnervösen Vergiftungssymptome äußern sich zunächst in Form von Verwirrtheit, Agitiertheit und zerebralen Krampfanfällen und gehen schließlich in ein tiefes Koma über.

**Bitte beachten**

Durch den Augenkontakt mit dem gifthaltigen Aerosol kann es, wie in Japan geschehen (U-Bahn Anschlag Tokio 1995), zur Ausbildung einer Miosis mit stärksten Kopfschmerzen kommen, ohne dass eine systemische Giftwirkung vorliegt.

### Therapie

Bei einer Exposition gegenüber Nervenkampstoffen werden die Patienten zunächst aus dem Gefahrenbereich entfernt, wobei für das Rettungspersonal Chemikalienschutzanzug und umluftunabhängiger Atemschutz erforderlich sind.

**Praxis-Tipp**

Für die Patientenversorgung nach oraler Aufnahme von Organophosphaten genügt als Schutzmaßnahme das Tragen von Handschuhen.

Im Rahmen der Primärversorgung konzentrieren sich alle Behandlungsmaßnahmen zunächst auf das Stabilisieren der Vitalparameter. Der Patient wird ggf. intubiert, endotracheal abgesaugt und beatmet. Zerebrale Krampfanfälle werden mit Benzodiazepinen, z. B. Diazepam, behandelt.
Eine ausreichende Stabilisierung der Kreislaufsituation ist in der Regel mit Flüssigkeitssubstitution und Katecholaminen allein nicht möglich und kann nur mit einer Antidottherapie in Form von **hoch dosiertem Atropin** erreicht werden. Atropin antagonisiert die muskarinartige Giftwirkung. Als Startdosis erhält der erwachsene Patient zunächst 2–5 mg Atropin i. v. als Bolus (Kinder 0,02 mg/kg KG). Anschließend wird diese Bolusgabe solange wiederholt, bis stabile Kreislaufverhältnisse erreicht sind. Dabei kann beim Erwachsenen durchaus eine Atropin-Gesamtdosis von 20–50 mg erforderlich sein. Danach erhält der Patient eine Dauerinfusion mit einer symptomorientierten Dosis von 1–2 mg Atropin/h. Diese hohe Atropindosierung gilt insbesondere für die schwere, lebensbedrohliche Organophosphatvergiftung nach oraler Giftaufnahme. Nach der Exposition gegenüber Nervenkampfstoffen sind bereits niedrigere Dosen (1–2 mg Atropin) ausreichend.
Anschließend kann diese lebensrettende Antidottherapie mit Atropin durch eine zweite spezifische Therapie, die **Oxim-Therapie,** ergänzt werden. Bei den Oximen handelt es sich um ein kausal wirkendes Antidot, das die gehemmte AChE wieder reaktiviert soll. Eine Reaktivierung ist aber nur möglich, solange die AChE noch nicht irreversibel gehemmt ist. Dieser auch als „Alterung" bezeichnete Prozess läuft in Abhängigkeit von der chemischen Struktur des Organophosphats unterschiedlich schnell ab. Die Halbwertszeit dieser „Alterung" beträgt bei dem Kampfstoff Soman einige Minuten, beim Metasystox R® mehrere Stunden und beim Parathion mehrere Tage.

**Bitte beachten**

Entscheidend für den Therapieerfolg ist deshalb, dass die Oxim-Therapie möglichst frühzeitig begonnen wird. Der Erwachsene bekommt dabei zunächst einen Bolus von 250 mg Obidoxim (Toxogonin®) i. v., gefolgt von einer Dauerinfusion von 750 mg Obidoxim/24 h.

Nach dem Stabilisieren der Vitalparameter wird das Gift entfernt bzw. der Patient dekontaminiert. Dabei sollte kontaminierte Kleidung entfernt und die Haut mit Wasser reichlich gespült werden. Sofern die orale Giftaufnahme nicht länger als 1 Stunde zurückliegt, sind eine Magenspülung und die anschließende repetitive Gabe von Aktivkohle indiziert. Weitere sekundäre Gifteliminationsverfahren wie Hämodialyse und Hämoperfusion können wegen uneinheitlicher Datenlage zurzeit nicht empfohlen werden.

## 13.8.11 S-Lost (Synonyme: Senfgas, Mustardgas, Gelbkreuz, Yperit)

Schwerwiegende Massenvergiftungen sind v. a. beim willentlichen Einsatz dieser Substanz als Kampfstoff zu erwarten. Da bei uns aber noch große Mengen S-Lost aus den letzten Weltkriegen lagern, muss auch mit Arbeitsunfällen bzw. Unfällen beim zufälligen Auffinden von Munition gerechnet werden. Auch Ostseefischer sind gefährdet, da S-Lost-haltige Munition in der Ostsee versenkt wurde.

### Symptome

Nach einem symptomlosen Intervall von 30 Minuten bis 3 Stunden zunächst schwere Haut- und Schleimhauttoxizität, gefolgt von Lungentoxizität mit ausgeprägter Schleimhautschädigung. Systemische Wirkungen treten aufgrund einer Störung der Mitose auf. Es kommt zu einer schweren Beeinträchtigung der Blutbildung, vorwiegend der Leuko- und Thrombozytopoese. Bei oraler Aufnahme toxische Schädigung der Schleimhaut des Gastrointestinaltraktes mit blutigen Durchfällen.

### Wirkung auf der Haut

Bereits ein Tropfen, der 10 µg S-Lost enthält, führt mit einer Latenzzeit von 0,5 bis 3 Stunden zur Hautrötung mit nachfolgender Blasenbildung. Später platzen die Blasen und hinterlassen eiternde Ulzerationen. Bei einer Ausdehnung von mehr als 25 % der Körperoberfläche ist mit einem tödlichen Ausgang zu rechnen.

### Wirkung auf das Auge

Am besten lässt sich das Ausmaß der Exposition als Produkt von Giftkonzentration und Expositionszeit beschreiben. Ab einer Exposition von 10 $mg/m^3 \times min$ treten die Wirkungen am Auge auf (Sidell et al. 1997). Nach kurzer Latenz kommt es zu Tränenfluss, Lichtscheu, Reizerscheinungen, Blepharospasmus mit nachfolgender eitriger Keratokonjunktivitis.

### Wirkung auf den Respirationstrakt

Ab einer Exposition von $>200\ mg/m^3 \times min$ kommt es zur toxischen Wirkung auf den Respirationstrakt (Sidell et al. 1997). Die ersten Symptome sind katarrha-

lische Beschwerden, Trockenheit im Hals, Hustenreiz, Heiserkeit bis Aphonie; im späteren Verlauf eitrige Bronchitis und herdförmige Bronchopneumonie. Es kommt zur Bildung von Pseudomembranen in den großen Bronchien, die zu Atemnot und Erstickung infolge Verlegung der Atemwege führen können.

#### Therapie

Sorgfältige Dekontamination bei **optimalem Selbstschutz** (Schutzanzug, Schutzhandschuhe, Schutzstiefel, Atemschutzmaske). S-Lost sollte zunächst mit einem saugenden Material, wie z. B. Zellstoff, abgetupft werden. Anschließend sollte mit kaltem Wasser gespült werden. Zur Dekontamination wird auch Tosylchloramid-Lösung eingesetzt. Falls es frühzeitig zur Anwendung kommt, führt Tosylchloramid auf der Haut zu einer Oxidation von S-Lost und macht es dadurch unschädlich. Tosylchloramid-Lösung 10 % wird zum lokalen Abtupfen von Lostspritzern verwandt. Tosylchloramid-Lösung 0,2 % wird zur großflächigen Anwendung, Hautwaschung und für feuchte Umschläge eingesetzt. Natriumthiosulfat in einer Dosis von 500 mg/kg KG i. v. kann, wenn innerhalb von 20 Minuten eingesetzt, die systemische S-Lostwirkung aufheben. Die Wundbehandlung erfolgt wie bei Verbrennungen, die Augenbehandlung wie bei Verätzungen (Sidell et al. 1997). Zur weiteren symptomatischen Therapie gehören u. a. Analgetika, Antibiotika und Mukolytika. Der Einsatz von Steroiden ist umstritten. Bei einer schweren pulmonalen Symptomatik ist eine frühzeitige Tracheotomie anzustreben.

## 13.8.12 Lebensmittelvergiftung

Im Gegensatz zu den infektiösen Durchfallerkrankungen, die z. T. auch über Lebensmittel übertragen werden, handelt es sich bei der klassischen Lebensmittelvergiftung um die **Ingestion von Enterotoxinen,** die von verschiedenen Bakterien in verdorbenen Lebensmitteln und damit außerhalb des Körpers gebildet werden *(Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, Clostridium perfringens, Clostridium botulinum).* Die häufigste Lebensmittelvergiftung ist durch Staphylokokken-Enterotoxin verursacht.

#### Symptome

Staphylokokken-Enterotoxin: Latenzzeit 2–4 Std.; typisch sind Durchfälle mit gleichzeitigem Erbrechen ohne Fieber.
Salmonellen-Infektion: Inkubationszeit 8–72 Std.; Übelkeit, Erbrechen, kolikartige Bauchschmerzen, Durchfall, häufig Fieber bis 39 °C.

#### Therapie

Gabe von Kohle, Elektrolyt- und Flüssigkeitssubstitution, Antiemetika. Antibiotika sind bei der klassischen Lebensmittelvergiftung nicht erforderlich. Meldepflicht beachten!

## 13.8.13 Botulismus

Lebensmittelvergiftung durch das Toxin von *Clostridium botulinum*, einem anaeroben Sporenbildner, der ubiquitär vorkommt. Werden Konserven oder geräuchertes Fleisch nicht ausreichend erhitzt, so kann es zu einer Vergiftung mit Botulinumtoxin kommen. Bei einer Temperatur von 90 °C über mindestens 10 Minuten wird das thermolabile Toxin zerstört. Acht unterschiedliche Neurotoxine mit der Typenbezeichnung A, B, C1, C2, D, E, F, G sind bekannt. Menschliche Erkrankungsfälle beschränken sich auf die Typen A, B oder E. Die Giftwirkung der Botulinumtoxine beruht auf einer Hemmung der präsynaptischen Acetylcholin-Ausschüttung im Bereich der motorischen Endplatte. Das Botulinumtoxin ist eines der stärksten Gifte, das wir kennen. Die tödliche Dosis liegt im Bereich von 1 µg/kg KG. Eine Anwendung zu Sabotagezwecken erscheint möglich, da es auch zum bakteriologischen Kampfstoff weiterentwickelt wurde.

### Symptome

Der Botulismus zeigt einen typischen phasenhaften Verlauf:

1. Phase der beschwerdefreien Latenz (12–36 Stunden)
2. Phase der gastrointestinalen Symptomatik mit Übelkeit, Erbrechen und Durchfall
3. Phase der neurologischen Symptomatik mit primärem Befall der Hirnnerven (frühestens 24 Stunden nach der Giftaufnahme):
   - N. oculomotorius (III. Hirnnerv): Ptosis, Mydriasis, Akkommodationsstörungen
   - N. abducens (VI. Hirnnerv): Strabismus convergens mit Doppelbildern
   - N. glossopharyngeus (IX. Hirnnerv): Schluckstörungen, Mundtrockenheit
   - N. vagus (X. Hirnnerv): Heiserkeit, Regurgitation von Flüssigkeit aus der Nase
   - N. hypoglossus (XII. Hirnnerv): Artikulationsstörungen

Außerdem: Obstipation, Hypotonie, Tachykardie und generalisierte Muskelschwäche mit Areflexie und Lähmung der Atemmuskulatur. Das Bewusstsein bleibt ungetrübt. Schluckstörungen können zur Aspiration führen.

### Therapie

Es steht ein **polyvalentes Antitoxin** für die Typen A, B, E zur Verfügung, das allerdings nur bei sehr frühem Einsatz gut wirksam ist. Das Antitoxin wird in einer Dosis von 500 ml verabreicht, wobei Erwachsene und Kinder die gleiche Dosis erhalten. Je nach klinischem Bild können nach 4–6 Stunden weitere 250 ml Antitoxin gegeben werden.

**Bitte beachten**

Beim Auftreten von Symptomen ist das Toxin in der Regel bereits an den Nervenendigungen fixiert, sodass es durch das Immunserum nicht mehr neutralisiert werden kann.

Die weitere Therapie besteht in symptomatischen Maßnahmen wie parenteraler oder Sondenernährung, Aspirations- und Infektionsprophylaxe sowie, falls notwendig, kontrollierter Beatmung. Zur Behandlung der Magen-Darm-Atonie sollte eine Magensonde gelegt werden; eine medikamentöse Behandlung mit Metoclopramid oder Cholinesterasehemmstoffen wie z. B. Distigminbromid kann versucht werden, verbessert die Magen-Darm-Atonie allerdings häufig nur geringfügig.

## 13.8.14 Ricin

Ricin oder Rizin ist ein Glykoprotein, das in Samen der Rizinuspflanze (Ricinus communis) mit einem Gewichtsanteil von 1–5% vorkommt. Da Rizinussamen weltweit verfügbar sind und ihr Toxin über eine hochpotente Giftwirkung verfügt, gilt es als **mögliches Agens für bioterroristische Anschlagsszenarien.** Für Massenvergiftungen spielt die inhalatorische Aufnahme als Aerosol wahrscheinlich die größte Rolle. Die letale Dosis liegt bei 5–10 µg/kg KG.



### Symptome

Nach inhalativer Aufnahme verursacht das Toxin eine alveoläre Endothelschädigung, die mit einer Latenz von 8–24 Stunden zu einem toxischen Lungenödem führen kann. Systemisch kommt es zu einem „vascular leak syndrome", das rasch in ein Multiorganversagen übergehen kann.

### Therapie

Die betroffenen Personen werden zunächst aus dem Gefahrenbereich entfernt und mit Sauerstoff versorgt. Bei einer Atemwegsobstruktion werden inhalative □$_2$-Sympathomimetika, bei starkem Husten Antitussiva eingesetzt. Die Prophylaxe eines toxischen Lungenödems mit inhalativen Glukokortikoiden (Beclometason 400 µg alle 2 Stunden, mindestens 3-mal oder bis zum Abklingen der Beschwerden) wird in ihrem Nutzen sehr kontrovers diskutiert, zumal die momentane Studienlage keine ausreichende Evidenz liefert. Es gibt allerdings einzelne Beobachtungen, die die Vermutung nahe legen, dass die frühzeitige Applikation von inhalativen Glukokortikoiden das Auftreten eines toxischen Lungenödems verhindern kann. Kommt es zum toxischen Lungen-

ödem, so ist die intravenöse Applikation von Glukokortikoiden unumstritten. Außerdem können endotracheale Intubation und Beatmung angezeigt sein.

## Literatur

Brent J, Wallace K, Burkhart K, Phillips S, Donovan J. Critical Care Toxicology. Amsterdam: Elsevier; 2005.

Buff K, Greim H. Abschätzung der gesundheitlichen Folgen von Großbränden. Bonn: Bundesamt für Zivilschutz; 1997. (Bundesamt für Zivilschutz, Hrsg. Zivilschutz-Forschung. Schriftenreihe der Schutzkommission beim Bundesminister des Inneren, Band 25.)

Domres B, Manger A, Brockmann S, Wenke R. Aufbau und Ablauf der Dekontamination und Notfallversorgung Verletzter bei Zwischenfällen mit chemischen Gefahrstoffen. Bonn: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK); 2005. (BBK, Hrsg. Zivilschutz-Forschung. Schriftenreihe der Schutzkommission beim Bundesminister des Inneren, Band 56.)

Ellenhorn MJ. Ellenhorn's Medical Toxicology: Diagnosis and Treatment of Human Poisoning. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1997.

Ford MD, Delaney KA, Ling LJ, Erickson T. Clinical Toxicology. 1st ed. Philadelphia, PA: W. B. Saunders Company; 2001.

Goldfrank LR, Flomenbaum NE, Howland MA, Hoffman RS, Weisman R. Goldfrank's Toxicologic Emergencies. 8th ed. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc; 2006.

Jaeger A, Vale A. Intoxications aigues. Paris: Elsevier; 1999.

Marquardt H, Schäfer SG. Lehrbuch der Toxikologie. 2. Aufl. Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft; 2004.

Matz G, Schillings A, Rechenbach P. Task Force für die Schnellanalytik bei großen Chemieunfällen und Bränden. Bonn: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK); 2003. (BBK, Hrsg. Zivilschutz-Forschung. Schriftenreihe der Schutzkommission beim Bundesminister des Inneren, Band 49.)

Mühlendahl KE von, Oberdisse U, Bunjes R, Brockstedt M. Vergiftungen im Kindesalter. 4. Aufl. Stuttgart: Thieme; 2003.

Organisation for Economic Co-Operation and Development. Health Aspects of Chemical Accidents. Guidance on Chemical Accident Awareness, Preparedness and Response for Health Professionals and Emergency Responders. Environment Monograph No. 81. Paris: IPCS, OECD, UNEP, WHO; 1994.

Persson HE, Sjöberg GK, Haines JA, Pronczuk de Garbino J. Poison Severity Score. Grading of Acute Poisoning. J Toxicol Clin Toxicol 1998; 36 (3): 205–213.

Roth L. Chemie-Brände und Vorsorgemaßnahmen. Landsberg/Lech: ecomed; 1989.

Sidell FR, Takafuji ET, Franz DR, eds. Medical Aspects of Chemical and Biological Warfare. Washington, DC: Borden Institute, Walter Reed Army Medical Center; Falls Church: Office of the Surgeon General, United States Army; Fort Sam Houston, Tex: United States Army Medical Department Center and School; Fort Detrick, Frederick, Md: United States Army Medical Research and Material Command; Bethesda, Md: Uniformed Services University of Health Sciences; 1997.

Zilker T, Hrsg. Klinische Toxikologie für die Notfall- und Intensivmedizin. Bremen: UNI-MED Science; 2008.

# 14 Großschadenslagen durch biologische Agenzien

B. D. Domres, E.-J. Finke, A. Kekulé

## 14.1 Besonderheiten biologischer Gefahrenlagen

Gerade bei Großschadensereignissen nehmen Helfer und Betroffene insbesondere eine mögliche Bedrohung durch absichtlich freigesetzte Krankheitserreger und Toxine *(= biologische Agenzien)* als besonders gefährlich und unheimlich wahr. Biologische Agenzien (B-Agenzien) sind mit den Sinnen nicht wahrnehmbar, bisher existieren auch keine zuverlässigen Schnelltests zu ihrer sofortigen Erkennung. Die klinische Symptomatik lässt anfangs keine sichere Unterscheidung zu, ob es sich um einen harmlosen oder gefährlichen Erreger handelt.

Die Beurteilung der Gefahrensituation und Entscheidung bezüglich der Erstmaßnahmen müssen deshalb aufgrund indirekter Hinweise auf den oder die infrage kommenden Erreger und Toxine erfolgen. Aufgrund der Gefahr einer **epidemischen Ausbreitung** bei einer Verbreitung bestimmter übertragbarer Krankheiten ist die **Früherkennung** entscheidend. Anhaltspunkte für eine entstehende biologische Gefahrenlage können sein:

- Zeitlich und/oder örtlich gehäuftes Auftreten von Erkrankten mit Symptomen, die möglicherweise durch biologische Agenzien verursacht sind
- Hinweise auf eine versehentliche Freisetzung von Krankheitserregern (z. B. Laborunfall) oder einen gezielten Anschlag mit biologischen Agenzien
- Auftreten neuer bzw. in der Region unbekannter, potenziell gefährlicher Infektionskrankheiten (z. B. SARS[1], hämorrhagisches Fieber)
- Auftreten epidemiologischer Rahmenbedingungen, welche die Ausbreitung von Infektionskrankheiten begünstigen, z. B. Erdbeben, Tsunamis, Hochwasser, Kriege

[1] Schweres akutes respiratorisches Syndrom (severe acute respiratory syndrome).

## 14.1.1 Systematische Einordnung

Für das Management natürlicher oder artifizieller biologischer Großschadensereignisse ist die Kenntnis der epidemiologisch-ökologischen Ausgangslage sinnvoll. Danach ist generell zwischen einer Normalsituation und einer Katastrophensituation infolge von Naturereignissen (Erdbeben, Überschwemmungen) und sogenannten Man-made-Katastrophen (Explosionen, Bränden, Kriegen) zu unterscheiden (Weigend et al. 1984, S. 148–149). In beiden Grundsituationen sind Seuchengeschehen möglich, die katastrophenmedizinisch relevant werden können.

**a) Epidemien in der Normalsituation**

(weitgehend intakte Ökosysteme, Infrastruktur und Hygienebarrieren; bekanntes, biotopspezifisches, einheimisches Erregerspektrum)

Mögliche epidemiefördernde Faktoren sind:

- Natürliche Verbreitung: plötzliches Auftauchen neuer und wieder auftretender Infektionskrankheiten, wie z. B. SARS, Pest, pandemische Influenza A, Q-Fieber
- Einschleppung von Infektionskrankheiten über den Reiseverkehr, z. B. Lassafieber
- Versehentliche Freisetzung potenzieller biologischer Agenzien, z. B. Laborunfall
- Erhöhte Exposition gegen einheimische Erreger infolge eines kurzfristigen Ausfalls der Hygienebarrieren, z. B. nach Havarien in der Abwasserentsorgung und Trinkwasseraufbereitung sowie -verteilung oder durch Defizite in der Lebensmittel- und Küchenhygiene
- Absichtliche Freisetzung durch gezielten Einsatz biologischer Agenzien (Sabotage, Diversion, Kriminalität, Terroristen, biologische Kriegführung)

**b) Epidemien in der Katastrophensituation**

(weiträumig zerstörte Ökosysteme, Infrastruktur und Hygienebarrieren; erweitertes atypisches Erregerspektrum)

Mögliche epidemiefördernde Faktoren, **zusätzlich** zu den unter „Normalsituation" genannten, sind:

- Erhöhte Exposition gegen neu oder wieder auftretende Krankheitserreger aufgrund der Aktivierung bestehender und Etablierung neuer Naturherde, z. B. Pest nach Erdbeben oder Malaria nach Überschwemmungskatastrophen
- Erhöhte Exposition gegen endemische Krankheitserreger, z. B. nach Erdbeben mit Zerstörung der Wasserversorgung, Defizite in der Trinkwasser- und Lebensmittelhygiene

- Erhöhte Infektanfälligkeit und Kontaktrate, z. B. durch Ballung und Pferchung großer Menschengruppen in Flüchtlingslagern, Migration, Unterkühlung, Mangel- und Fehlernährung, physischen und psychischen Stress
- Verhaltens- und sozial bedingte erhöhte Exposition aufgrund von Hygienedefiziten
- Mängel in der medizinischen Versorgung, z. B. Defizite in Routineimpfungen und damit ungenügende kollektive Immunität (z. B. gegen Masern), Fehlen von medizinischem Personal, Transport- und Behandlungseinrichtungen sowie Arzneimitteln

### 14.1.1.1 Epidemien in der Normalsituation

#### Natürliche und versehentliche Ausbreitung

Für vorhersehbare natürliche Katastrophen und Pandemien sind ggf. schon vorhandene Alarmpläne anzuwenden. Ein Beispiel ist die pandemische Influenza A, für deren Bekämpfung umfangreiche Pandemiepläne auf den Ebenen Bund, Länder und Kommunen existieren.

Schwieriger ist das Management, wenn sich ein nicht vorhergesehenes Infektionsgeschehen zu einer Katastrophe entwickelt. Die Spanische Grippe von 1918/19 ist hierfür ein historisches Beispiel. In der neueren Zeit wurden vorübergehend Katastrophenzustände durch das erneute Auftreten der Pest in Indien 1994 verursacht. Auch die SARS-Epidemie von 2003 nahm in Hongkong und Toronto zeitweise katastrophenartige Ausmaße an.

#### Absichtliche Freisetzung

Besonders schwierig einzuschätzen ist das Erregerspektrum nach absichtlicher Freisetzung, etwa bei einem biologischen Anschlag. Es ist davon auszugehen, dass ein verdeckter Anschlag erst als solcher erkannt wird, wenn bereits eine größere Zahl von Personen erkrankt ist. Denkbar ist auch die gleichzeitige Ausbringung einer oder verschiedener Erregerarten an mehreren Orten bzw. auf mehreren Übertragungswegen (z. B. Luft, Trinkwasser, Lebensmittel, Vektoren).

**Bitte beachten**

Da in solchen Fällen nicht nur das einheimische Erregerspektrum, sondern auch ekdemische („exotische“) Erreger lebensbedrohender bzw. hoch ansteckender Infektionskrankheiten oder hoch giftige Biotoxine eingesetzt werden könnten, verlangt dieses Szenarium ein besonderes Herangehen.

Bei der Untersuchung einer möglichen absichtlichen Freisetzung sind verschiedene Übertragungswege in Betracht zu ziehen. Infrage kommen:

- Aerogene Übertragung durch Inhalation von kontaminierter Luft (Staub, Aerosole)
- Orale Übertragung, z. B. über kontaminierte Lebensmitteln oder Trinkwasser
- Übertragung durch direkten Kontakt über die Schleimhäute und verletzte Haut
- Transmissive Übertragung durch infizierte Vektoren (z. B. Stechmücken, Flöhe, Läuse)

Biologische Agenzien sind mit den Sinnen nicht wahrnehmbar. Zwar sind Realzeitnachweise mit größtem technischem Aufwand für einige Erreger möglich, zuverlässige Verfahren für die Schnelldetektion vor Ort existieren bisher jedoch nicht. Wenn der Anschlag (bzw. die Ausbringung des Agens) nicht als solcher bemerkt wird, würde dieser voraussichtlich erst später durch einen **ungewöhnlichen Krankheitsausbruch** oder ein **außergewöhnliches Seuchengeschehen (ASG)** entdeckt werden.
Ein ASG ist durch plötzliches gehäuftes Auftreten von Erkrankungs- und Todesfällen bei Mensch und Tier charakterisiert. Diese zeichnen sich durch ungewöhnliche mikrobiologische, pathogenetische, klinische und epidemiologische Merkmale aus und weichen von der Norm (u. a. geographische, saisonale und demographische Verteilung) der jeweiligen natürlich auftretenden Krankheit ab. Die rechtzeitige Erkennung und Verifizierung einer absichtlich verursachten biologischen Gefahrenlage kann sehr schwierig sein: Die meisten Krankheiten, die durch mögliche B-Agenzien ausgelöst werden, ähneln klinisch den natürlich verursachten. Die Lage wäre noch komplizierter, wenn ein Erreger freigesetzt würde, der in Deutschland oder Mitteleuropa endemisch ist.

Erschwerend für die Differenzialdiagnostik in der Sichtungsphase ist, dass es fast keine typischen pathognomonischen Leit- oder Frühsymptome gibt. Unabhängig davon, ob es sich um eine natürliche, zufällige oder absichtliche Exposition handelt, beginnen viele Infektionskrankheiten mit einer „Influenza-like Illness“ (ILI), d. h. mit rasch einsetzendem Fieber, Krankheitsgefühl, Hals-, Kopf-, Glieder- oder Muskelschmerzen sowie Husten und anderen respiratorischen Symptomen. Gelegentlich kommen auch Übelkeit, Durchfall, Erbrechen oder flüchtige En- und Exantheme dazu.

Im Falle bakterieller Zoonose-Erreger, die als biologische Agenzien für Anschläge besonders infrage kommen (z. B. Anthrax, Pest, Tularämie), können unter Umständen einige Besonderheiten auf eine absichtliche Ausbringung hindeuten:

- Auftreten mehrerer Erkrankter, wobei neben den typischen lokalen Manifestationen (z. B. kutane und ulzeroglanduläre Tularämie, Beulenpest, Hautmilzbrand) auch primär systemische Krankheitsbilder mit foudroyantem Verlauf vorkommen, z. B. pneumonische, gastrointestinale und septische Manifestationen
- Gleichzeitige Manifestation unterschiedlicher klinischer Formen (z. B. Haut- und Darmmilzbrand) bei ein und demselben Patienten
- Stark verkürzte Inkubationszeiten, atypische bzw. schwerere Krankheitsverläufe und ungewöhnlich hohe Manifestations- und Letalitätsraten als Hinweise auf eine Exposition gegen ungewöhnlich große Erregermengen

#### Psychologische Auswirkungen

Ein nicht zu unterschätzender Aspekt sind Angst- und Panikreaktionen. Sie werden, wie Erfahrungen mit den Anthraxfehlalarmen 2001–2002 zeigten, häufig durch eine mangelhafte Kommunikation über die Medien geschürt und verstärkt. Panik und Angst können bereits bei Verdacht oder bloßer Androhung eines biologischen Anschlags zu unkontrollierbaren psychosomatischen Stressreaktionen führen. Aufgrund dessen können sowohl Personen, die gar nicht mit dem Erreger in Kontakt gekommen sind, als auch Exponierte, die sich eigentlich noch in der Inkubationsperiode befinden, Symptome einer scheinbaren Infektion entwickeln. Die Zahl dieser psychosomatischen Patienten kann die Zahl der tatsächlich Geschädigten sogar übersteigen. Bei einem Massenanfall würden sie die medizinischen Kapazitäten schnell erschöpfen, sodass die eigentlichen Krankheitsverdächtigen nicht mehr ausreichend versorgt werden könnten.



**Bitte beachten**

Neben einer frühzeitigen sachgerechten Kommunikation und Information ist daher die erste Sichtung der Betroffenen im biologischen Wirkungsherd entscheidend. Hier kommt es darauf an, durch genaue Anamnese und Untersuchung die Sichtung, Evakuierung und Behandlung der eigentlichen Patienten nicht zu gefährden.

### 14.1.1.2 Epidemien in der Katastrophensituation

Die Zerstörung des Ökosystems und der Infrastruktur kann zur epidemischen Ausbreitung von Infektionskrankheiten führen, wenn z. B. wichtige Hygienebarrieren, wie Abwasserbehandlung- und Trinkwasseraufbereitungsanlagen, ausgefallen sind. Als Primärereignisse kommen insbesondere Naturereignisse (z. B. Erdbeben, Überschwemmung), die häufig bereits selbst zur Katastrophe führen, aber auch Kriege infrage. Eine große Zahl von Menschen ist dann mehr oder minder schutzlos hohen Mengen unterschiedlichs-

ter Krankheitserreger über massiv kontaminierte Nahrung und Umweltobjekte, Vektoren sowie durch den sehr engen Kontakt in Notunterkünften ausgesetzt. Dies begünstigt den Ausbruch von *Explosivepidemien*, insbesondere wenn die Infrastruktur teilweise oder völlig zusammengebrochen ist. Solche Epidemien führen dann mitunter selbst zu einer katastrophenähnlichen Situation. In diesem Fall ist ein Anstieg der Morbidität in nahezu allen Alters-, Geschlechts- und Berufsgruppen zu erwarten.

Explosivepidemien im Gefolge von Naturkatastrophen kommen allerdings seltener vor als gemeinhin angenommen. Beispielsweise blieben die befürchteten Choleraepidemien nach dem großen Tsunami im indischen Ozean 2004 (230 000 Tote), dem Zyklon von Birma und dem Erdbeben in Sichuan 2008 (jeweils ca. 80 000 Tote) aus. Eine der schwersten Choleraepidemie der letzten Jahre brach 2008 in Simbabwe aus. Sie war nicht die Folge eines Naturereignisses, sondern wurde durch den kriegsbedingten Zusammenbruch der Infrastruktur ausgelöst. Diese Epidemie forderte in Simbabwe und in der Republik Südafrika über 5 000 Tote.

Bei katastrophenbedingten Epidemien entspricht das **Erregerspektrum** in der Regel demjenigen, das in der Region auch im Normalfall vorhanden ist. Beispielsweise kommt es in cholerafreien Gegenden auch nach Erdbeben und Überschwemmungen nicht zu größeren Choleraausbrüchen, weil der Erreger *(Vibrio cholerae)* in der Region nicht verbreitet ist.

**Bitte beachten**

Katastrophen- oder Konfliktsituationen können genutzt werden, um biologische Angriffe zu tarnen und dabei auch nicht einheimische Erreger auszubringen. Daher sind im Falle eines ASG frühzeitig Spezialisten einzubeziehen und Proben für die mikrobiologische Diagnostik zu gewinnen.



Im Katastrophenfall werden Epidemien durch endemische Erreger jedoch vorrangig ausgelöst, weil die üblichen Übertragungsvorgänge natürlich intensiviert werden.

Bei einer **fäkal-oralen Übertragung** über abwasserkontaminierte Lebensmittel und Trinkwasser sind auch Mischinfektionen möglich. In diesem Fall muss nach Ablauf der jeweiligen Inkubationszeiten zuerst mit Gastroenteritiden (z. B. durch Rota- und Noroviren, Lamblien und Kryptosporidien) und bakterieller Ruhr, später mit Typhus abdominalis bzw. Paratyphus und noch nach Wochen mit Virushepatitis A oder E gerechnet werden.

Anders verhält es sich mit **aerogen übertragbaren Infektionen**, die je nach Kontagiosität und Inkubationszeiten zu mehr oder weniger schnell verlaufenden Epidemien führen werden.

**Bitte beachten**

Aufgrund der hohen Kontaktintensität, der massiven Infektionsdosen und individuell erhöhten Infektanfälligkeit (Hunger, Wassermangel, Erschöpfung) können die Inkubationszeiten verkürzt und Krankheitsverläufe schwerer sein.

Viele der als biologische Agenzien für Anschläge infrage kommenden Erreger lösen Zoonosen, z. B. Pest, Milzbrand, Tularämie, Q-Fieber oder Rotz, aus. Diese Krankheiten werden nur selten oder gar nicht von Mensch zu Mensch übertragen. Aus epidemiologischer Sicht werden sie, mit Ausnahme der Pest, deshalb kaum Probleme im katastrophenmedizinischen Management bereiten. Hier sind gewöhnlich keine besonderen Absonderungsmaßnahmen (Isolierung, Quarantäne) erforderlich. Auch die wegen ihrer hohen Letalität gefürchteten viralen hämorrhagischen Fieber (z. B. Ebola, Lassa) kommen kaum als Auslöser einer katastrophalen Epidemie infrage, weil sie nur bei relativ engem Kontakt von Mensch zu Mensch übertragen werden.

**Bitte beachten**

Bei einigen dieser Krankheiten müssen dennoch aufgrund der teilweise fatalen Verläufe und besonderen Ansteckungsfähigkeit die Patienten früh erfasst, isoliert und einer spezialisierten Behandlung zugeführt werden. Diese erfolgt für Einzelfälle gewöhnlich in einer **Sonderisolierstation**. Exponierte und Kontaktpersonen sind zu registrieren, zu kategorisieren abzusondern, und medizinisch zu beobachten (BBK und RKI 2007, S. 403–407).

Als Hilfestellung für die notwendige Priorisierung von Infektionskrankheiten in einer Katastrophensituation kann Tabelle 14-1 dienen.

**Tab. 14-1** Häufigkeit wichtiger Infektionskrankheiten und ihre mögliche Bedeutung für Katastrophen in Deutschland.

| Krankheit/ Agens | Inzidenz in Deutschland (Fälle/Jahr)[a] | | | | | Aktivierung in Katastrophen | Ursache von Katastrophen | Kontagiosität/ Seuchenschutz | Letalität | Impfung | Therapie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | < 100 | < 1000 | < 10 000 | < 100 000 | > 100 000 | | | | | | |
| **Gruppe I** | | | | | | | | | | | |
| **Virale ARE** | | | | | + | +++ | + | +++/ SHM | gering | – | (+) |
| **ADE durch** | | | | | | | | | | | |
| **Noroviren** | | | | | + | +++ | ++ | (+)–++ SHM (PSA/ABS) | gering – **mäßig** | – | (+) |
| **Rotaviren** | | | + | | | | | | | | |
| Adenoviren | | | + | | | | | | | | |
| *Campylobacter* spp. | | | + | | | | | | | | |
| ***Salmonella* spp.** | | | + | | | | | | | | |
| *Yersinia enterocolitica* | | | + | | | | | | **mäßig** – hoch | | |
| *Cryptosporidia* | | | + | | | | | | | | |
| *Lamblia intestinalis* | | | + | | | | | | | | |
| ***Escherichia* spp.** EHEC, ETEC | | | + | | | | | | **mäßig– hoch** | | |
| **Cholera** | + | | | | | +++ | +++ | + SHM/ (ABS) | **mäßig – hoch** | (+) | + |
| HIV-Infektionen | | | | + | | (+)? | – | (+) SHM | hoch | – | (+) |
| **Influenza A** | | | | | + | ++ | ++ | +++ SHM + PSA | gering – **hoch** | + | + |
| Influenza B und C | | | | | | | | (ABS) | | | |
| **Pneumonien** | | | | | + | ++ | – | (+) SHM | **mäßig – hoch** | (+)[b] | + |
| Strepokokken-angina | | | | + | | + | – | + SHM | gering | – | + |
| **Gruppe II** | | | | | | | | | | | |
| **Tuberkulose** | | | + | | | ++ | – | ++ SHM+ PSA (ISO) | **mäßig – hoch** | – | + |
| **Virushepatitis A** | | | + | | | ++ | – | + SHM/ ABS | gering | + | (+) |
| **Virushepatitis E** | | + | | | | ++ | – | + SHM/ ABS | gering | – | (+) |

| Krankheit/ Agens | Inzidenz in Deutschland (Fälle/Jahr)[a] | | | | | Aktivierung in Katastrophen | Ursache von Katastrophen | Kontagiosität/ Seuchenschutz | Letalität | Impfung | Therapie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | < 100 | < 1000 | < 10 000 | < 100 000 | > 100 000 | | | | | | |
| **Gruppe II** | | | | | | | | | | | |
| **Scharlach** | | | + | | | ++ | – | + SHM/ISO | gering | – | + |
| Mumps | | | + | | | + | – | + SHM | gering | + | – |
| Varizellen | | | + | | | + | – | ++ SHM | gering | + | – |
| **Pyodermien/ Wundinfektionen** | | | | + | | ++ | – | ++ SHM/ ABS | gering – **mäßig** | – | + |
| **Gruppe III** | | | | | | | | | | | |
| **Masern** | | + | | | | + | – | ++ SHM/ ABS | gering – **mäßig** | + | – |
| **Shigellosen** | | + | | | | ++ | + | ++ SHM/ ABS | gering – **mäßig** | (+) | + |
| **Typhus/Paratyphus** | | + | | | | ++ | + | + SHM/ ABS | gering – **mäßig** | + | + |
| **Invasive Meningokokkeninfektion** | | + | | | | ++ | – | + SHM/ABS | **hoch** | + | + |
| **Legionellose** | | + | | | | + | – | – SHM | **mäßig** | – | + |
| Listeriose | | + | | | | – | – | – SHM | gering | – | + |
| **Malaria** | | + | | | | + | – | – SHM | **mäßig – hoch** | – | + |
| VHB | | + | | | | – | – | (+) SHM | **mäßig** | + | (+) |
| VHC | | + | | | | – | – | (+) SHM | mäßig | – | (+) |
| **Hantavirose** | | + | | | | ++ | – | – SHM | gering – **mäßig** | – | – |
| FSME | | + | | | | + | – | – SHM | gering | + | – |
| Q-Fieber | | + | | | | ++ | +[c] | – SHM | gering | (+) | + |
| Adenovirus-Keratokonjunktivitis | | + | | | | ++ | – | ++ SHM/ ABS | gering | – | – |
| **Invasive Haemophilus-influenzae-Infektion** | | + | | | | + | – | + SHM/ ABS | **hoch** | + | + |
| Keuchhusten | | | + | | | + | – | SHM | **gering – mäßig** | + | + |

| Krankheit/ Agens | Inzidenz in Deutschland (Fälle/Jahr)[a] | | | | | Aktivierung in Katastrophen | Ursache von Katastrophen | Kontagiosität/ Seuchenschutz | Letalität | Impfung | Therapie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | < 100 | < 1000 | < 10 000 | < 100 000 | > 100 000 | | | | | | |
| **Gruppe IV** | | | | | | | | | | | |
| Ornithose | + | | | | | – | – | – SHM | **mäßig** | – | + |
| Tularämie | + | | | | | ++ | (+)[c] | – SHM | gering – **mäßig** | (+) | + |
| Leptopirose | + | | | | | ++ | – | – SHM | gering – **mäßig** | – | + |
| **Botulismus** | + | | | | | (+) | +[c] | – SHM | **mäßig – hoch** | (+) | (+) |
| Brucellose | + | | | | | + | +[c] | – SHM | gering – **mäßig** | – | + |
| **Diphtherie** | + | | | | | ++ | – | + SHM/ (PSA)/ ABS | **mäßig** | + | + |
| Lues und Gonorrhö | | | + | | | ++ | – | ++ SHM | gering | – | + |
| **Gasbrand/ -ödem** | + | | | | | + | – | – SHM | **mäßig – hoch** | – | + |
| **Gruppe V** | | | | | | | | | | | |
| **Anthrax** | + | | | | | + | +[c] | – SHM/ ABS | **mäßig – hoch** | (+) | + |
| Denguefieber | | + | | | | – | – | – SHM | gering – **mäßig** | – | – |
| Chicungunya | | + | | | | – | – | – SHM | gering | – | – |
| **Melioidose** | + | | | | | – | – | – SHM | **hoch** | – | + |

**Fett** hervorgehoben – Infektionskrankheiten mit hoher Priorität bezüglich Notfallbehandlung und/ oder dringlicher hygienisch-antiepidemischer Maßnahmen im Katastrophenfall:

rot – medizinischer Notfall, violett – epidemiologischer Notfall.

Hämorrhagische Lassa-, Ebola-, Marburg-, Gelb- oder Krim-Kongo-Fieber oder Affenpocken kommen nur sporadisch als eingeschleppte Fälle vor. Pocken sind weltweit eradiziert, Rotz und Pest in Deutschland seit Jahrzehnten nicht mehr beobachtet worden.

*SHM* – Standardhygienemaßnahmen, *PSA* – Persönliche Schutzausrüstung mit Atemschutz, *ABS* – Absonderung (Isolierung von Kranken/Krankheitsverdächtigen; Beobachtung oder Quarantäne von Ansteckungsverdächtigen).

*ADE* – akute Durchfallerkrankungen, *ARE* – akute respiratorische Erkrankungen; *ETEC* – enterotoxische Escherichia-(E.-)coli-Stämme, *EHEC* – enterohämorrhagische E.-coli-Stämme, *HIV* – human immunodeficiency virus.

*VHB* – Virushepatitis B, *VHC* – Virushepatitis C, *FSME* – Frühsommer-Meningoenzephalitis.

[a] Quelle: Aktuelle Statistiken meldepflichtiger Infektionskrankheiten und Meldungen neu erfasster Erkrankungen. In: Epidemiologisches Bulletin 2005–2008, Robert Koch-Institut, Berlin.

[b] Pneumokokken-Impfstoff.

[c] Sofern als biologischer Kampfstoff ausgebracht.

## 14.1.2 Logistische Fragen

Das Management einer biologischen Gefahrenlage erfordert das koordinierte Handeln auf der Ebene der jeweils zuständigen Behörden (u. a. Landratsamt, lokale oder regionale Rettungsdienste, Ordnungskräfte, Gesundheitsamt, Amtstierarzt), Krankenhäuser und Apotheken Für das pharmazeutische Notfallmanagement wird auf das Fachbuch „Notfall- und KatastrophenPharmazie", Band I und II, verwiesen.[2] Nationale und internationale Gesetze (Infektionsschutzgesetz [IfSG], Tierseuchengesetz [TierSG], Arzneimittel- und Arbeitsschutzgesetz), Rechtsvorschriften (u. a. Betriebssicherheits-, Bio- und Gefahrstoffverordnung) und Richtlinien zur Verhütung und Bekämpfung übertragbarer Krankheiten sind zu beachten. In Zweifelsfällen sollte das Robert Koch-Institut als fachlicher Ansprechpartner konsultiert werden.[3] Die Medien sind über kompetente Pressesprecher eng und frühzeitig in die Kommunikation einzubinden.
Als Orientierung für einen sinnvollen Handlungsalgorithmus im Falle einer biologischen Gefahrenlage kann Abbildung 14-1 dienen.

Das spezifische therapeutische Vorgehen sollte im Einzelfall mit den Gesundheitsbehörden und nationalen Einrichtungen abgestimmt werden, die Erfahrungen mit den jeweiligen Erregern und Toxinen besitzen.
Die zuständigen Gesundheitsbehörden haben auch zu entscheiden, ob exponierte Personen und deren Kontaktpersonen bis zur Identifizierung des Krankheitserregers einer stationären oder häuslichen Absonderung (Beobachtung, Quarantäne) gemäß §§ 2, 28, 29 und 30 IfSG unterliegen und ggf. eine Postexpositionsprophylaxe erhalten sollen.

Bei Verdacht auf eine hoch ansteckende, lebensbedrohende Infektionskrankheit stehen in Deutschland **begrenzte Kapazitäten** in Sonderisolierstationen zur Verfügung (in Berlin, Frankfurt, Hamburg, Leipzig, München, Saarbrücken, Stuttgart und Würzburg). Bei einem größeren biologischen Schadensereignis muss auf behelfsmäßige Isolierstationen zurückgegriffen werden (s. auch BBK und RKI 2007, S. 397–398, 466–470).

**Bitte beachten**

Sofern der Katastrophenfall ausgerufen werden muss, ist auch zu entscheiden, ob von der Bundeswehr Spezialisten für medizinischen B-Schutz oder materielle und personelle Unterstützung (z. B. zur Dekontamination) im Rahmen der zivil-militärischen Zusammenarbeit angefordert werden sollten.

2 Siehe www.katastrophenpharmazie.de und www.katpharm.de.

3 Siehe www.rki.de.

## 14.2 Vorgehensweise für Einsatzkräfte

In den ersten Stunden eines (tatsächlichen oder vermuteten) biologischen Großschadensereignisses ergeben sich für die Einsatzkräfte zunächst nur wenige Handlungsoptionen, da das biologische Agens und das Ausmaß seiner Verbreitung in der Regel noch nicht bekannt sein wird. Es empfiehlt sich daher, zunächst nach folgendem Schema vorzugehen (JUH 2007, S. 4):

1. Gefahr erkennen
2. Eigenschutz sicherstellen
3. Meldung machen mit dem Ziel, Spezialisten einzubinden
4. Ausbreitung verhindern
5. Erstmaßnahmen organisieren

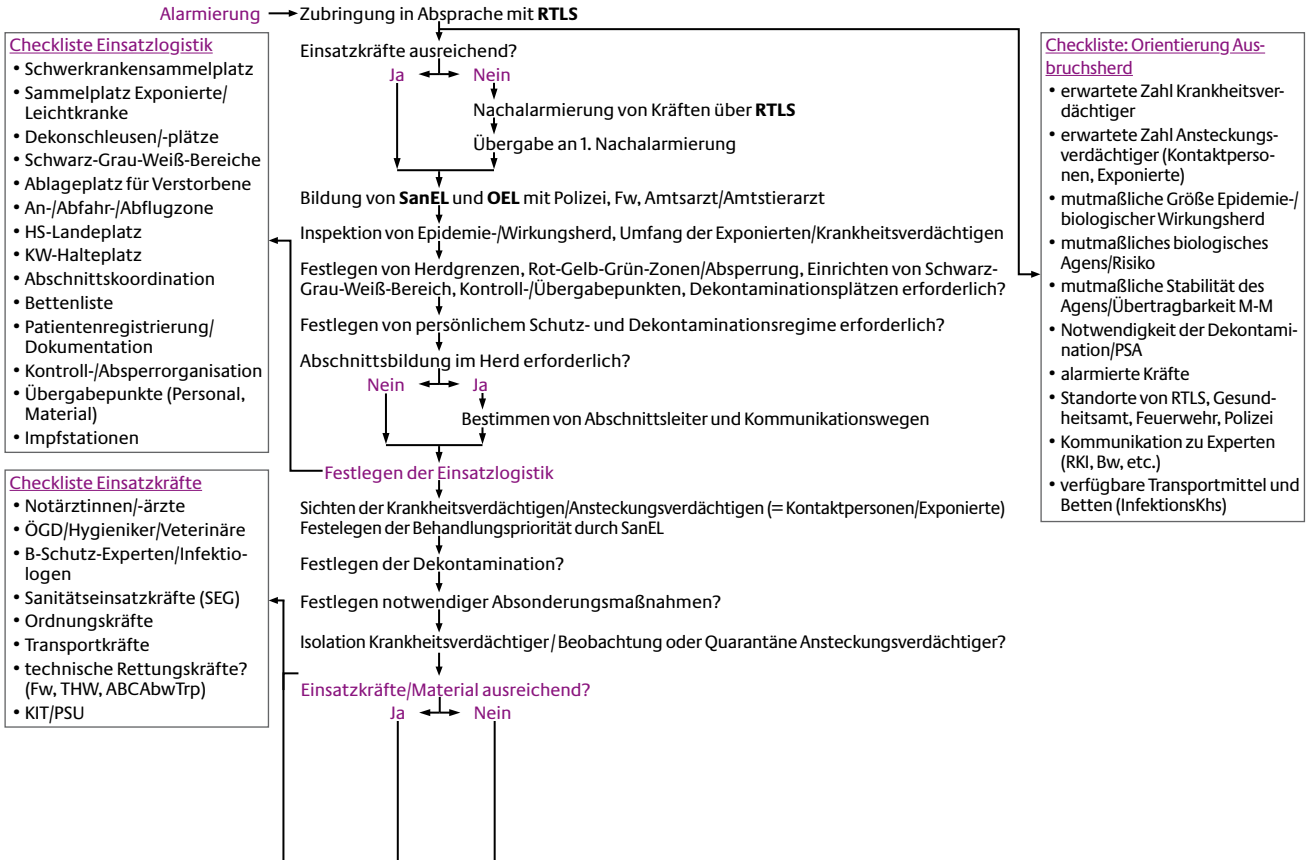
### 14.2.1 Gefahr erkennen

Grundsätzlich ist zwischen unbeabsichtigten und beabsichtigten Ereignissen zu unterscheiden (s. auch Kap. 14.1.1). Erstere können auftreten, wenn eine Infektionskrankheit natürlicherweise plötzlich epidemisch ausbricht, bei Reisen eingeschleppt oder akzidentiell durch einen Laborunfall ausgelöst wird.

Zu den beabsichtigten Ereignissen zählen der militärische Einsatz biologischer Kampfstoffe im Kriegsfall, terroristische oder kriminelle Anschläge mit biologischen Agenzien, z. B. in Kombination mit einem Sprengsatz (USBV – unkonventionelle Spreng- und Brandvorrichtung), und das Androhen solcher Anschläge durch Trittbrettfahrer („Hoaxe"). Biologische Anschläge können offen oder verdeckt erfolgen, wobei dann je nach Zielgruppe Menschen oder Tiere erkranken und als Infektionsquellen übertragbare Krankheiten weiter verbreiten können.

**Bitte beachten**

Schon allein die Ankündigung eines biologischen Anschlags oder das Ausbringen eines harmlosen „weißen" Pulvers in einer hoch sensibilisierten Gesellschaft erzeugt oft Panik und übt psychologischen Terror aus. Diese Lage unterscheidet sich daher grundsätzlich von einer verdeckten Ausbringung realer biologischer Agenzien.


Alarmierung
Zubringung in Absprache mit **RTLS**
Einsatzkräfte ausreichend?
Ja
Nein
Nachalarmierung von Kräften über **RTLS**
Übergabe an 1. Nachalarmierung
Bildung von **SanEL** und **OEL** mit Polizei, Fw, Amtsarzt/Amtstierarzt
Inspektion von Epidemie-/Wirkungsherd, Umfang der Exponierten/Krankheitsverdächtigen
Festlegen von Herdgrenzen, Rot-Gelb-Grün-Zonen/Absperrung, Einrichten von Schwarz-Grau-Weiß-Bereich, Kontroll-/Übergabepunkten, Dekontaminationsplätzen erforderlich?
Festlegen von persönlichem Schutz- und Dekontaminationsregime erforderlich?
Abschnittsbildung im Herd erforderlich?
Nein
Ja
Bestimmen von Abschnittsleiter und Kommunikationswegen
Festlegen der Einsatzlogistik
Sichten der Krankheitsverdächtigen/Ansteckungsverdächtigen (= Kontaktpersonen/Exponierte)
Festelegen der Behandlungspriorität durch SanEL
Festlegen der Dekontamination?
Festlegen notwendiger Absonderungsmaßnahmen?
Isolation Krankheitsverdächtiger / Beobachtung oder Quarantäne Ansteckungsverdächtiger?
Einsatzkräfte/Material ausreichend?
Ja
Nein
Checkliste Einsatzlogistik
• Schwerkrankensammelplatz
• Sammelplatz Exponierte/ Leichtkranke
• Dekonschleusen/-plätze
• Schwarz-Grau-Weiß-Bereiche
• Ablageplatz für Verstorbene
• An-/Abfahr-/Abflugzone
• HS-Landeplatz
• KW-Halteplatz
• Abschnittskoordination
• Bettenliste
• Patientenregistrierung/ Dokumentation
• Kontroll-/Absperrorganisation
• Übergabepunkte (Personal, Material)
• Impfstationen
Checkliste Einsatzkräfte
• Notärztinnen/-ärzte
• ÖGD/Hygieniker/Veterinäre
• B-Schutz-Experten/Infektiologen
• Sanitätseinsatzkräfte (SEG)
• Ordnungskräfte
• Transportkräfte
• technische Rettungskräfte? (Fw, THW, ABCAbwTrp)
• KIT/PSU
Checkliste: Orientierung Ausbruchsherd
• erwartete Zahl Krankheitsverdächtiger
• erwartete Zahl Ansteckungsverdächtiger (Kontaktpersonen, Exponierte)
• mutmaßliche Größe Epidemie-/biologischer Wirkungsherd
• mutmaßliches biologisches Agens/Risiko
• mutmaßliche Stabilität des Agens/Übertragbarkeit M-M
• Notwendigkeit der Dekontamination/PSA
• alarmierte Kräfte
• Standorte von RTLS, Gesundheitsamt, Feuerwehr, Polizei
• Kommunikation zu Experten (RKI, Bw, etc.)
• verfügbare Transportmittel und Betten (InfektionsKhs)

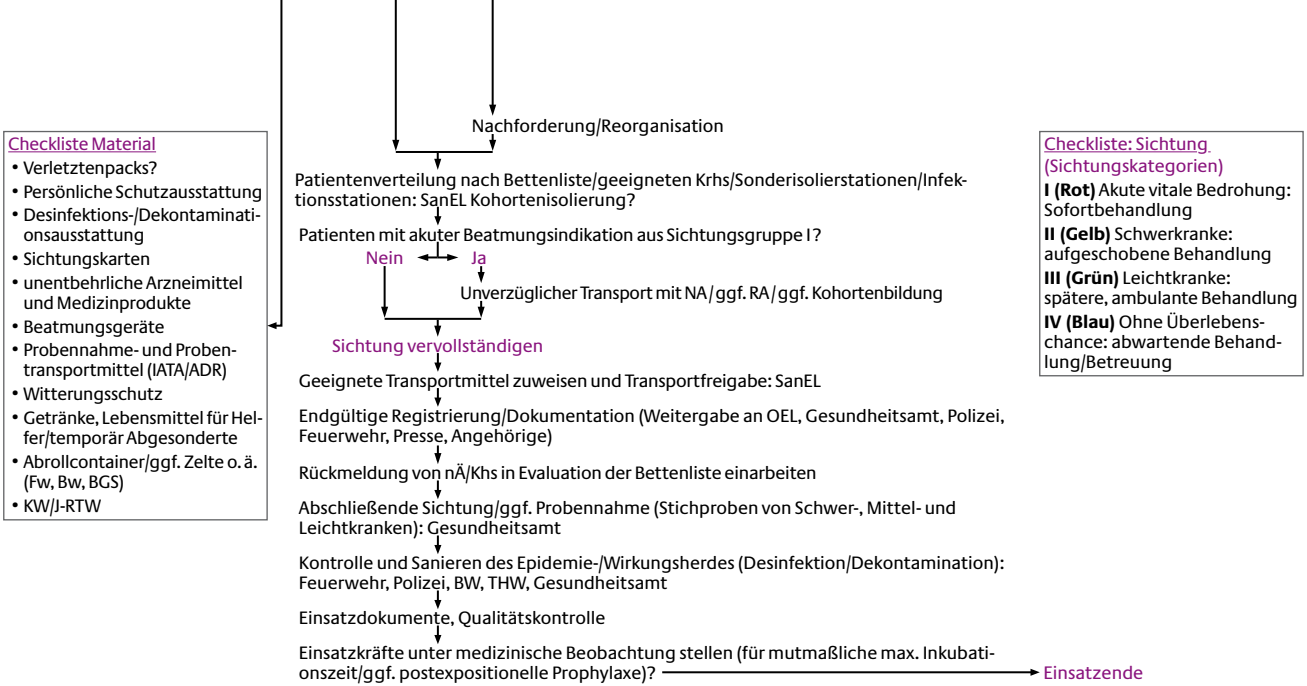



**Abb. 14-1** Handlungsalgorithmus für das Management in biologischen Wirkungs- oder Epidemieherden.
*RTLS* – Rettungsleitstelle, *SanEL/OEL* – Sanitäts-Einsatzleitstelle/Einsatzleitstelle vor Ort, *M* – Mensch, *PSA* – Persönliche Schutzausrüstung, *RKI* – Robert Koch-Institut Berlin, *Bw/Fw* – Bundeswehr/Feuerwehr, *HS* – Hubschrauber, *KW* – Krankenwagen, *I-RTW* - Infektions-Rettungswagen, *ÖGD* – Öffentlicher Gesundheitsdienst, *SEG* – Schnelleinsatzgruppe, *THW* – Technisches Hilfswerk, *KIT/PSU* – Kriseninterventionsteam/psychosoziale Unterstützungsgruppe, *ABCAbwTrp* – ABC Abwehr-Truppen (ABC: atomar, biologisch, chemisch), *nÄ/Khs* – niedergelassene Ärzte/Krankenhäuser, *NA* – Notarzt, *RA* – Rettungsassistent, *IATA* – International Air Transport Association, *ADR* – European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road, *BGS* – Bundesgrenzschutz. (In Anlehnung an Beck et al. 2005, S. 466–473.)

Der vermutlich erste Hinweis auf einen verdeckten Anschlag mit einem biologischen Agens wird das gehäufte Auftreten von Patienten mit einem mehr oder weniger erregertypischen Krankheitsbild sein, d. h. ein **ASG**. Rettungsdienstpersonal, erstversorgende Ärzte und das Klinikpersonal sowie Apotheker bei erhöhtem Medikamentenverbrauch und im Falle von Zoonosen auch Tierärzte werden daher als Erste in die frühzeitige Erkennung eines möglichen Anschlags einbezogen sein.

#### 14.2.1.1 Kennzeichen biologischer Gefahrenlagen

Hinweise auf eine (natürlich, akzidentiell oder vorsätzlich entstandene) biologische Gefahrenlage können sein:

- Auftreten eines großen Krankheitsausbruchs („Häufung") mit ähnlichem Beschwerdebild, besonders in einer abgrenzbaren Bevölkerungsgruppe
- Viele Patienten mit ähnlichen Beschwerden, die sich zugleich am selben Ort aufgehalten haben
- Mehr Patienten als sonst mit Fieber, Erkrankungen der Atemwege oder des Magen-Darm-Trakts
- Auftreten einer (schweren) Infektionskrankheit bei mehreren Personen, die für eine bestimmte Region oder Jahreszeit untypisch ist
- Auffälliges Verhalten bei Tieren oder mehr kranke und tote Tiere als gewöhnlich
- Nachträgliche Bekennerschreiben oder ähnliche Hinweise aus dem Kreis der Täter oder Mitwisser

Besondere Aufmerksamkeit verlangen insbesondere Häufungen schwerer Erkrankungen, die auf lebensbedrohliche bzw. hoch ansteckende Infektionskrankheiten hindeuten. Als verdächtige Symptomkomplexe gelten (Krankheiten durch potenzielle biologische Agenzien sind kursiv hervorgehoben; vgl. auch Tab. 14-3):



**Influenza-like Illness (ILI)**

Hohes Fieber, Frösteln, Kurzatmigkeit, Atemnot, Schmerzen beim Atmen, Muskel-, Glieder-, Rücken- und Kopfschmerzen, geröteter, rauer Rachen.

- Vorkommen z. B. bei *Q-Fieber*, Influenza, Ornithose, *Tularämie*, Legionellose, *Brucellose*, Vergiftung mit *Staphylokokken-Enterotoxin B (SEB)* und *Ricin-Intoxikation*.

**Akutes Atemnotsyndrom (ARDS)**

Fieber, Abgeschlagenheit, Husten mit oder ohne Auswurf (ggf. blutig), Dyspnoe, Stridor, Zyanose, Tachypnoe, Brustschmerzen, trockene oder feuchte Rasselgeräusche.

- Vorkommen z. B. bei *Lungenpest*, *Lungenmilzbrand*, *Tularämie*, Legionellose, Tuberkulose, SARS, *Rotz*, *Ricin-Intoxikation*.

#### Infektiös-toxisches Schock-Syndrom

Fieber mit/ohne Hautausschlag, Schüttelfrost, schweres Krankheitsgefühl, Lymphknotenschwellung, Lymphknoten-, Milz- und Leberschwellung, Kollaps/Schock.

- Vorkommen z. B. bei *Pest*, *Rotz, Melioidose, Tularämie* und *Milzbrand*, invasive Meningokokken-Infektion, Staphylokokken- und Streptokokkensepsis.

#### Infektiöses Exanthem-Syndrom

Unklares Fieber mit En- und Exanthemen.

- Vorkommen z. B. bei *Tularämie, Pocken*, Affenpocken, Masern, Scharlach, Leptospirosen, Fleckfieber, Varizellen und viralen hämorrhagischen Fiebern.

#### Hämorrhagisches Fieber

Hohes Fieber mit inneren und äußeren Blutungen: Petechien, Ekchymosen, Purpura, Epistaxis, Hämatemesis, gastrointestinale Blutungen.

- Vorkommen z. B. bei *Marburgkrankheit*, Ebola-Fieber, Gelbfieber, Lassa-Fieber, Meningokokken-, *Pest*- und *Milzbrandsepsis*.

#### Infektiös-toxisches Zentralnervensystem-Syndrom

Fieber mit Kopfschmerz, Nackensteifigkeit, Übelkeit und Erbrechen, Bewusstseinstrübung, Krämpfen oder Lähmungen.

- Vorkommen z. B. bei Herpes-simplex-Enzephalitis, FSME, *Venezolanischer Pferdeenzephalitis*, *Pest*- und *Milzbrandmeningitis*, Borreliose, Meningokokken- und Pneumokokkenmeningitis.

#### Paralytisches Syndrom

Extremes Schwächegefühl, Übelkeit, Schluck- und Sprachstörungen, Doppeltsehen.

- Vorkommen insbesondere bei *Botulismus* oder Atropinvergiftung.

#### Gastrointestinales Infektionssyndrom

Übelkeit, Durchfall und Erbrechen mit und ohne Fieber.

- Vorkommen z. B. bei Shigellosen, Salmonellosen, Cholera, Campylobacter-Infektionen, viralen und parasitären Gastro-Enteritiden.

### 14.2.1.2 Feststellung eines ungewöhnlichen Krankheitsausbruches

Erschwerend für die Feststellung untypischer Ausbrüche von Infektionskrankheiten ist, dass die entscheidenden Informationen an verschiedenen Stellen vorliegen, wodurch das ganze Bild oft erst spät erkannt wird. Beispielsweise schöpft ein niedergelassener Arzt, der zunächst nur einen Patienten mit einer atypischen Infektionskrankheit behandelt, noch keinen

Verdacht auf ein außergewöhnliches Infektionsgeschehen. Ein mikrobiologisches Labor stellt vielleicht einen ungewöhnlichen Erreger fest, kennt aber die Symptomatik und Anamnese des Patienten nicht. Tierkrankheiten schließlich werden über andere Wege gemeldet, sodass die für menschliche Seuchenausbrüche zuständigen Gesundheitsbehörden u. U. davon zunächst nichts mitbekommen (s. Tab. 14-2). Auch bei nur vagem Verdacht auf ein außergewöhnliches Seuchengeschehen sollte stets deshalb Kontakt mit den Gesundheitsbehörden aufgenommen werden.

**Tab. 14-2** Früherkennung eines außergewöhnlichen Seuchengeschehens. (Nach Feldmeier und Finke in BBK und RKI 2007, S. 96)

| Indikator | Indikator wird wahrgenommen | | | |
|---|---|---|---|---|
| | NA/RD/TA | Khs | ÖGD | Lab[a] |
| Patient mit ungewöhnlicher Symptomkombination | + | + | | |
| Ungewöhnliche Häufung von verdächtigen Infektionskrankheiten | + | + | + | |
| Zahlreiche Patienten aus demselben Ort oder derselben Arbeitsstätte | (+) | + | + | |
| Gleichartige Erkrankungen bei Patienten mit gemeinsamen Risikofaktoren<br>• Teilnahme an Veranstaltung<br>• gleiche Altersgruppe<br>• Aufenthalt innen/außen | (+) | + | (+) | |
| Ungewöhnlich viele schwer oder letal verlaufende Infektionserkrankungen | + | + | + | (+) |
| Außergewöhnliche Inzidenz (zeitlich, räumlich) | + | | + | |
| Ungewöhnliche Laborbefunde[a] | | | | + |
| Ungewöhnliche Erkrankungs- oder Todesfälle bei Tieren | + | | + | + |

*NA/RD/TA*– niedergelassener Arzt/Rettungsdienst/Tierarzt; *Khs* – Krankenhaus; *ÖGD* – öffentlicher Gesundheitsdienst (Amtsarzt, Amtstierarzt); *Lab* – mikrobiologisches Labor (human- und veterinärmedizinisches), Pathologie (einschließlich Human- und Tierpathologie, Gerichtsmedizin).

[a] Nachweis von:
- neuen (exotischen) oder importieren Mikroorganismen („emerging diseases")
- bekannten Erregern mit untypischer Antibiotikaresistenz oder Virulenz
- Stämmen desselben Erregers aus unterschiedlichen Isolaten mit identischen Gensequenzen

### 14.2.1.3 Typische biologische Agenzien

Das Spektrum der Erreger und Toxine, die als biologische Agenzien für terroristische Anschläge infrage kommen, ist sehr groß und variiert je nach der Bewertung des epidemischen und medizinischen Risikos (s. Tab. 14-3). So besitzen einige der in Tabelle 14-3 angeführten Infektionskrankheiten ein hohes epidemisches Risiko, da sie von Mensch zu Mensch übertragbar sind, z. B. über Sekrettröpfchen der Atemwege, Stuhl oder Urin sowie durch direkten Kontakt zu Kranken.

Die Wirkung biologischer Agenzien tritt je nach Erregerart, Virulenz und Dosis innerhalb von wenigen Stunden (Toxine), wenigen Tagen und Wochen (pathogene Mikroorganismen) ein. Sie kann überwiegend darin bestehen, die Opfer zu töten oder krank und handlungsunfähig zu machen. Bei Exposition gegen hohe Erregermengen kann die Inkubationszeit einer Infektionskrankheit gegenüber dem natürlichen Infektionsprozess extrem verkürzt sein, sodass Symptome wesentlich früher auftreten und im weiteren Verlauf stärker als gewöhnlich ausgeprägt sein können.

**Bitte beachten**

Erkrankte, die unmittelbar nach einem biologischen Anschlag wie auch nach einem Laborunfall, registriert werden, haben eine ungünstigere Prognose. Sie benötigen schnellste medizinische Hilfe.

Nach Ausbringung großer Mengen resistenter mikrobieller Dauerformen, z. B. Anthraxsporen, kann eine Infektion auch über kontaminierte Umweltobjekte erfolgen. Äußerlich kontaminierte Erkrankte und noch gesunde Exponierte sind daher als potenziell ansteckungsfähig zu betrachten. Von ihnen geht eine Infektionsgefahr für unzureichend geschützte Helfer aus.

**Bitte beachten**

Die Dekontamination (Entseuchung) sollte in diesen Fällen so früh wie möglich erfolgen und vor der stationären Aufnahme von Patienten abgeschlossen sein.

**Tab. 14-3** Spektrum möglicher Erreger und Toxine, die für biologische Anschläge infrage kommen.

| B-Agens | Erkrankung | Gelistetes Agens[a] | CDC-Kategorie[b] | Wirkung als B-Kampfstoff | Exposition/ Übertragungsweg | Mensch-Mensch-Übertragbarkeit | Katastrophe möglich |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Bacillus anthracis* (Sporen)** | Haut-, Lungen-, Darmmilzbrand | + | A | letal[c] | **I** Al, K | wenig wahrscheinlich | +++ |
| ***Clostridium-botulinum*-Neurotoxine** | Botulismus | + | A | letal | I, **Al** | nein | ++ |
| ***Yersinia pestis*** | Pest | + | A | letal | **I**, Al, V | Beulenpest: nein<br>Lungenpest: hoch | +++ |
| ***Francisella tularensis*** | Tularämie | + | A | letal, handlungsunfähig | **I**, Al, K, V | nein | ++ |
| ***Variola-major*-Virus** | Pocken | + | A | letal | **I**, K | hoch | ++++ |
| Affenpocken-Virus | Affenpocken | + | C | handlungsunfähig, letal | **I**, K | mäßig | +++ |
| **Filoviren** (Ebola- und **Marburgvirus**) | hämorrhagisches Fieber | + | A | letal | **I**, K | mäßig | +++ |
| Arenaviren (Lassa-, Machupo-, Junin-Virus) | hämorrhagisches Fieber | + | A | n. d. | **I**, K | mäßig | ++ |
| ***Brucella* species** | Brucellosen | + | B | handlungsunfähig[d] | **I**, Al, K | nein | + |
| ***Burkholderia mallei*** | Rotz | + | B | letal | **I**, K | gering | +++ |
| *Burkholderia pseudomallei* | Melioidose | + | B | n. d. | **I**, K | wenig wahrscheinlich | ++ |
| *Chlamydia psittaci* | Ornithose | + | B | handlungsunfähig | **I**, (K) | wenig wahrscheinlich | + |

| B-Agens | Erkrankung | Gelistetes Agens | CDC-Kategorie | Wirkung als B-Kampfstoff | Exposition/ Übertragungsweg | Mensch-Mensch-Übertragbarkeit | Katastrophe möglich |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ***Coxiella burnetii*** | Q-Fieber | + | B | handlungsunfähig | **I**, AI | wenig wahrscheinlich | ++ |
| *Rickettsia prowazeki* | epidemisches Fleckfieber | + | B | handlungsunfähig | **I**, K, V | nein | ++ |
| *Rickettsia rickettsii* | Felsengebirgsfieber | + | | handlungsunfähig | **I**, V | nein | ++ |
| *Rickettsia typhi* | Murines Fleckfieber | + | | handlungsunfähig | **I**, V | nein | + |
| *Orientia tsutsugamusi* | Tstutsugamusi-Fieber | + | | handlungsunfähig | **I**, V | nein | + |
| ***Salmonella* spp.**, ***Shigella* spp.**, *Escherichia coli* O157 | Salmonellosen, Typhus abdominalis, Paratyphus, Shigellosen, Gastroenteritis | + | B | handlungsunfähig | **AI** | mäßig | ++ |
| ***Vibrio cholerae*** | Cholera | + | B | n. d. | **AI** | mäßig | +++ |
| *Cryptosporidium parvum* | Cryptosporidiose | | B | n. d. | **AI** | gering | + |
| ***Venezuelan-Equine-Encephalitis-Virus*** | Venezolanische Pferdeenzephalitis | + | B | letal, handlungsunfähig | **I**, V | nein | + |
| **Staphylokokken-Enterotoxin B** | Intoxikation | + | B | handlungsunfähig | **I**, **AI** | nein | ++ |
| **Ricin** | Intoxikation | + | C | letal | **I**, **AI**, K | nein | + |
| Bunyaviren (Hantaan-, Sin-Nombre-, Krim-Kongo-Fieber-, Rift-Tal-Fieber-Virus) | hämorrhagisches Fieber, epidemische Nephropathie, Hantavirus-Lungensyndrom | + | C | n. d. | I, K, V | gering–mäßig | ++ |

| B-Agens | Erkrankung | Gelistetes Agens | CDC-Kategorie | Wirkung als B-Kampfstoff | Exposition/Übertragungsweg | Mensch-Mensch-Übertragbarkeit | Katastrophe möglich |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Flaviviren (Zecken-enzephalitis-, Gelbfieber-, Japanische-Enzephalitis-, Dengue-, Omsker-hämorrhagi-sches-Fieber-, Kyasasanur-Forest-Virus) | Zecken-enzephalitis, Gelbfieber, Denguefieber, Japanische B-Enzephalitis, hämorrhagi-sches Fieber | + | C | hand-lungsun-fähig | **A**, K, V | nein (Enzepha-litis) gering–mäßig (hämor-rhagi sches Fieber) | + |
| Nipah-Virus, Hendra-Virus | Enzephalo-myelitis | | C | n. d. | **I**, V | mäßig | ? |
| Influenza-A-Viren | Influenza A | + | C | hand-lungsun-fähig | **I** | nein | +++ |
| *Coccidioidis immitis* | Coccidioidose | + | | hand-lungsun-fähig | **I** | nein | – |
| *Blastomyces dermatitidis* | Blastomykose | + | | hand-lungsun-fähig | **I** | nein | – |
| *Histoplasma capsulatum* | Histoplasmose | + | | hand-lungsun-fähig | **I** | nein | – |
| ***Trichothecen-*** **Mykotoxine** | Mykotoxikose | + | | n. d. | **I**, Al, K | nein | ++ |
| Saxitoxin | Intoxikation | + | | n. d. | **I, Al** | nein | + |
| SARS-Corona-virus | SARS | | C | n. d. | **I**, K | hoch | +++ |
| *Legionella* spp. | Legionellosen | | | n. d. | **I** | nein | + |

Die fett hervorgehobenen Agenzien wurden im Rahmen von B-Waffen-Programmen bereits einmal munitioniert und sind auch als „Schmutziges Dutzend" bekannt.

*I* – Inhalation nach aerogener Exposition als Kampfstoff-Aerosol; *Al/K* – alimentäre oder kontaktive Exposition gegenüber kontaminierten Lebensmitteln, Trinkwasser oder Gegenständen; *V* – Exposition gegen infizierte natürliche Vektoren des jeweiligen Erregers (z. B. Flöhe, Läuse, Zecken, Stechmücken); *n. d.* – nicht dokumentiert bzw. keine Angaben verfügbar; *SARS* – severe acute respiratory syndrome.

[a] Nach Geißler 1994 und Weltgesundheitsorganisation (WHO): http://www.who.int/csr/delibepidemics/annex3.pdf.

[b] Centers for Disease Control and Prevention (CDC): http://www.bt.cdc.gov/agentlist.asp.

[c] Hohe Letalität, wenn zu spät oder nicht behandelt.

[d] Geringe bis mittlere Letalität.

## 14.2.2 Eigenschutz

Im Gegensatz zu anderen CBRN-Risiken[4] kann im biologischen Bereich auf Schutzimpfungen und bei einigen Erregern auch auf eine postexpositionelle Prophylaxe (PEP) zurückgegriffen werden. Professionelle Einsatzkräfte sollten regelmäßig ihren **Basisimpfschutz überprüfen** und bei Notwendigkeit auffrischen lassen. Hierzu gehören insbesondere die Impfungen gegen Diphtherie, Poliomyelitis, Tetanus, Hepatitis A, Masern, Mumps, Hepatitis B sowie saisonale Influenza. Bei Auslandseinsätzen kommen auch eine Gelbfieber- und Typhus-Impfung infrage. Bei Kenntnis des Erregers sind die Möglichkeiten der PEP, z. B. mittels Impfstoffen oder Antibiotika, zu klären.

Der Einsatz in einem biologischen Wirkungsherd muss unter Persönlicher Schutzausrüstung (PSA) durchgeführt werden.

Ein Infektionsschutz-Set (Schutzstufe 1) für Routineaufgaben sollte Folgendes beinhalten (JUH 200, S. 38; BBK und RKI 2007, Bd. I, Kapitel 6.4 bis 6.7; BBK und DGKM 2009, Bd. I, Kapitel 5.4):

- Schutzanzug (Overall) mit angearbeiteter Kapuze und integrierten Füßlingen (CE Kat III, mindestens Typ 4B)
- Atemschutz (Partikel filtrierende Halbmaske FFP3 [EN 149] mit Ausatemventil – keine OP-Masken!)
- doppeltes Paar Schutzhandschuhe (Nitril, CE Kat III, möglichst mit extralangen Stulpen, Klebeband zum Abdichten und Fixieren)
- Einwegschürze
- Einweg-Kopfhaube (entfällt bei Overall mit Haube)
- Einmal-Schutzbrille ohne Belüftung (CE Kat III, EN 166 beschlagfrei)
- Überziehschuhe (möglichst mit Antirutschsohle)
- Entsorgungsbeutel (Abfallgruppe C, flüssigkeitsdicht, Beschriftung „Abfallguppe 5“, „Ansteckungsgefährdender Abfall“ und Biogefahrenzeichen; Kabelbinder)
- Folienschutzbeutel zum Verpacken

**Praxis-Tipp**

Das An- und Auskleiden sollte regelmäßig geübt werden. Es ist immer ein Helfer notwendig. Die einzelnen Handgriffe beim An- und Auskleiden und deren Reihenfolge hängen von der jeweiligen PSA ab.[5]

4 Chemische, biologische, radiologische, nukleare Risiken.

5 Weitere Informationen zur Persönlichen Schutzausrüstung siehe Kapitel 22 im Anhang.

## 14.2.3 Meldungen und weitere Veranlassungen

Die Art der Meldungen und weiteren Veranlassungen hängt wesentlich von den Fachkenntnissen des (Erst-)Helfers ab.

Im Rettungsdienst tätiges Personal wird gewöhnlich zunächst alle notwendigen Informationen unter Berücksichtigung des Eigenschutzes einholen, sich aber im Wesentlichen auf die Wiedergabe von Fakten beschränken. In einer ersten kurzen Meldung werden Angaben über Ort, Zeitpunkt, Art des Zwischenfalls, Anzahl der Patienten, Schwere der Erkrankungen, Anzahl der exponierten Personen und des Ausmaßes der Situation gemacht.

**Praxis-Tipp**

In einer zweiten ausführlicheren Meldung sollten diese Angaben durch Hinweise, z. B. auf Patienten und kranke oder tote Tiere mit ähnlicher Symptomatik und ähnlichen Befunden, Dauer bis zum Auftritt der Beschwerden oder auf verdächtige Pulver, Wolken, Explosionen etc., ergänzt werden.

Erste klinische Daten sind wichtig, um eine vorläufige Falldefinition für die Sichtung und Notfallbehandlung der Krankheitsverdächtigen zu ermöglichen. Die gemäß IfSG erforderlichen Meldungen sind in der Tabelle 14-4 aufgeführt.

Wenn frühzeitig auf Infektionskrankheiten spezialisierte Einsatzkräfte eintreffen (z. B. aufgrund einer entsprechenden Vorwarnung oder der bei der Leitstelle gemeldeten Situation), werden diese möglicherweise bereits einen Verdacht über die Art des Erregers mitteilen und weitere Maßnahmen veranlassen.



**Tab. 14-4** Meldepflicht bei Auftreten ungewöhnlicher Krankheitsausbrüche nach bestätigter oder mutmaßlicher Exposition gegenüber potenziellen biologischen Agenzien gemäß §§ 6 und 7 IfSG.

| Krankheitserreger B-Agens | Krankheitsverdacht | Erkrankung | Tod | Nachweis |
|---|---|---|---|---|
| *Yersinia pestis* **Pest** | + | + | + | + |
| *Bacillus anthracis* **Milzbrand** | + | + | + | + |
| *Francisella tularensis* **Tularämie** | – | – | – | + |
| *Brucella* spp. **Brucellose** | – | – | – | + |

| Krankheitserreger<br>B-Agens | Krankheits-<br>verdacht | Erkrankung | Tod | Nachweis |
|---|---|---|---|---|
| *Coxiella burnetii*<br>**Q-Fieber** | – | – | – | + |
| *Burkholderia mallei*[a]<br>**Rotz**[b] | – | – | – | – |
| *Burkholderia pseudomallei*<br>**Melioidose**[a] | – | – | – | – |
| **Variola-Virus**[a]<br>**Menschenpocken** | – | – | – | – |
| **Affenpocken-Virus**[a]<br>**Affenpocken** | – | – | – | – |
| **Ebola-Virus**<br>**Ebola-Fieber** | + | + | + | + |
| **Marburg-Virus**<br>**Marburg-Krankheit** | + | + | + | + |
| **Venezuelan-Equine-Encephalitis-Virus**[a]<br>**Venezolanische Pferdeenzephalitis**[a] | – | – | – | – |
| *Clostridium-botulinum-*<br>**Neurotoxine**<br>**Botulismus** | + | + | + | + |
| **Staphylokokken-Entero-toxin B (SEB)**<br>**SEB-Vergiftung**[b] | + | + | – | – |
| **Ricin**<br>**Ricin-Vergiftung**[b] | + | + | – | – |

[a] Gemäß § 6 IfSG: bei Auftreten einer bedrohlichen Krankheit.

[b] Gemäß § 7 Abs. 1 IfSG: bei Lebensmittelvergiftungen und akuten Gastroenteritiden mit zwei oder mehr gleichartigen Erkrankungen.

Meldeformulare gemäß IfSG siehe Kapitel 29 im Anhang.



## 14.2.4 Ausbreitung verhindern

Damit eine übertragbare Krankheit nicht weiterverbreitet wird, sind das kontaminierte Areal (= biologischer Wirkungsherd) oder der Epidemieherd als Gefahrenbereiche festzulegen und gegen unerlaubten Zutritt bzw. Verlassen zu sichern. Für das Einsatzpersonal sind die erforderliche biologische Schutzstufe und Verhaltensregeln während des Einsatzes anzuordnen (u. a. Vermeiden von Rauchen, Essen und Trinken in der Nähe des Gefahrenbereichs). Nach dem Einsatz ist eine **Dekontamination** (Ablegen der Kleidung, Abwaschen des Körpers, Entsorgen der kontaminierten Kleidung) aller Einsatzkräfte unabhängig von ihrer Aufgabe und ihrem Einsatzort erforderlich. Alle Personen, die ungeschützt dem potenziellen biologischen Agens ausgesetzt waren, sind zu erfassen, zu registrieren und für die Dauer der erregertypischen Inkubationszeit abzusondern (je nach Agens: Beobachtung oder Quarantäne).

Nach einem bioterroristischen Anschlag müssen zunächst keine Krankheitssymptome auftreten. Daher ist auch im Verdachtsfall eine frühzeitige Probennahme (in der Regel Nasen-Rachen-Abstriche, falls machbar auch Blut- und Urinproben) von Exponierten geboten. Auch von potenziell kontaminierten Objekten sollen Proben genommen werden; dies sollte wegen besonderer Anforderungen an die Probennahmen jedoch möglichst von spezialisiertem Personal durchgeführt werden.

Der Wirkungsherd wird, wie aus Abbildung 14-2 ersichtlich, gemäß üblichem Verfahren in **drei Zonen (rot, gelb und grün)** eingeteilt (JUH 2007). In Räumen, Gebäuden und Fahrzeugen (z. B. Züge, Busse) sind Türen und Fenster zu schließen und Lüftungsanlagen auszuschalten. Betroffene (Krankheitsverdächtige, Kranke oder Exponierte) müssen in der gelben Zone verbleiben und dürfen die Einsatzstelle nicht verlassen. Das ersteintreffende Fahrzeug wird in der gelben Zone stationiert. Nachfolgende Fahrzeuge und Besatzungen sollten sich nur auf Anweisung vom grünen in den gelben Bereich bewegen. Sie müssen beim Verlassen der gelben Zone ausreichend dekontaminiert werden.

Alle nachalarmierten und nachrückenden Einheiten (z. B. Polizei, Feuerwehr, Rettungskräfte, Gesundheitsamt) müssen genau über die Lage der Zone informiert sein. Der Eintritt erfolgt in die grüne (nicht kontaminierte bzw. dekontaminierte) „reine" Zone nur mit Erlaubnis und nach Aufforderung durch den Einsatzleiter, in die gelbe (kontaminierte) Zone nur mit Eigenschutz.

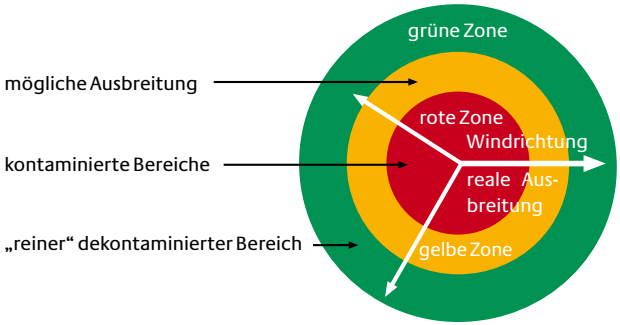



**Abb. 14-2** Einsatz im biologischen Wirkungsherd. (Nach JUH 2007, S. 34.)

## 14.2.5 Organisierte Erstmaßnahmen

In Kooperation mit dem Öffentlichen Gesundheitsdienst kann im nächsten Schritt der Einsatz von Experten (Robert Koch-Institut, Kompetenz- und Behandlungszentren, Rettungsdienste) und medizinischen Spezialkräften, ABC-Abwehr- und medizinischen B-Aufklärungskräften der Bundeswehr

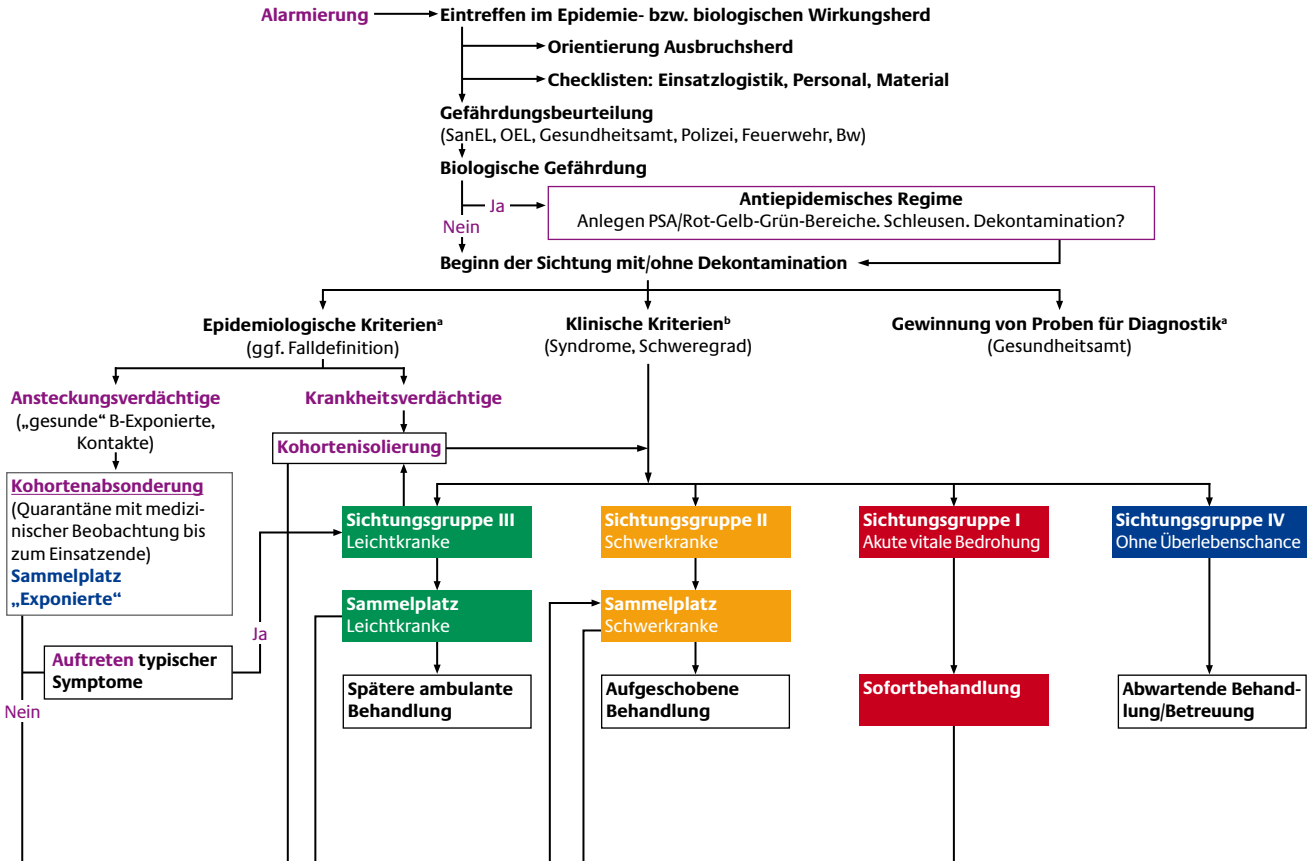
sowie ggf. kriminalpolizeilicher Unterstützung (z. B. bei Verdacht auf Bioterror) erfolgen. Eine Übersicht hierzu gibt Abbildung 14-3.
Die Organisation des Einsatzes wird von der **grünen Zone** aus durchgeführt. Sie umfasst unter anderem:

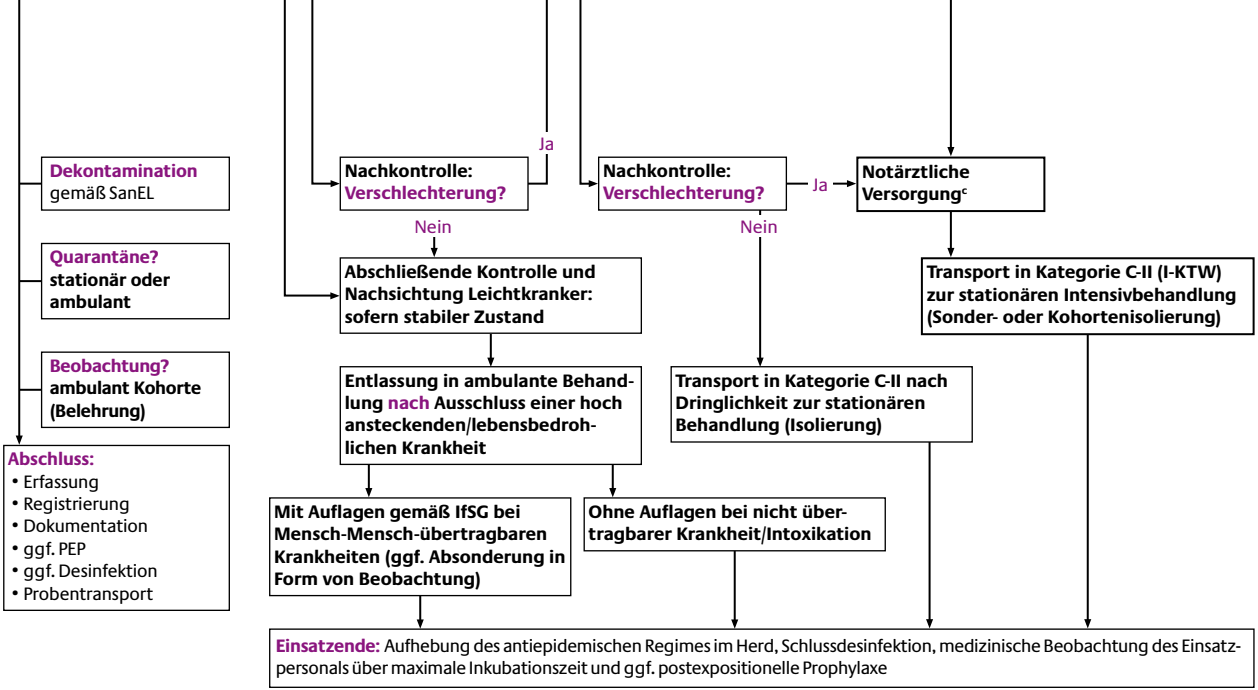
- Einrichtung der Einsatzleitstelle vor Ort (Einsatzleiter, Meldestelle); bei Verdacht auf aerogene Übertragung muss auf die Windrichtung geachtet werden
- Kommunikation mit der Rettungsleitstelle (z. B. Anforderung von Infektions-Krankentransportwagens)
- Organisation frühzeitiger Probennahmen und -transporte (nur nach Rücksprache mit ausgewiesenem Labor)
- Einweisung anderer Fahrzeuge
- Organisation der medizinischen Versorgung im Herd
- Management der Dekontamination und hygienisch-antiepidemischer Maßnahmen

Die Einsatzkräfte in der **gelben Zone** führen nach Eingliederung in das System der Sicherheitszonen und biologischen Schutzstufen und unter der Führung von Fachkräften, die mit biologischen Lagen vertraut sind, u. a. folgende Maßnahmen durch:

- Isolierung und erste Sichtung der Erkrankten (= Krankheitsverdächtige und damit potenziell Ansteckungsfähige)
- Medizinische Notfallbehandlung
- Absonderung der Exponierten und Kontaktpersonen (= Ansteckungsverdächtige) mittels Beobachtung oder Quarantäne
- Probennahme, z. B. für Umweltproben mit Hilfe des Probennahme-Rucksacks des Bundesamts für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, (BBK und RKI 2007, Bd. I, S. 131–148)
- Probentransport: in sicherer Dreifachverpackung (Innenverpackung, Umverpackung, Außenverpackung) gemäß ADR/IATA-Vorschriften[6] und mit einwandfreier Dokumentation der Probenübergabe und des Transports (s. a. BBK und RKI 2007, Bd. I, S. 149–165; BBK und DGKM 2009, Bd. II, S. 399–403) versenden
- Dekontamination der Exponierten bei Verdacht auf Freisetzung eines Aerosols bzw. Pulvers durch Entkleiden und bei sichtbarer Kontamination zusätzliches Duschen bzw. Waschen
- Registrierung und Aufklärung der Exponierten und Einleitung der PEP falls möglich, z. B. mit Rifampicin oder Ceftriaxon bei Verdacht auf Meningokokken-Meningitis, Diphtherie-, Typhus-, Hepatitis A-, Polio- oder Pockenimpfungen

6 IATA – International Air Transport Association, ADR – European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road.


Alarmierung
Eintreffen im Epidemie- bzw. biologischen Wirkungsherd
Orientierung Ausbruchsherd
Checklisten: Einsatzlogistik, Personal, Material
Gefährdungsbeurteilung
(SanEL, OEL, Gesundheitsamt, Polizei, Feuerwehr, Bw)
Biologische Gefährdung
Ja
Antiepidemisches Regime
Anlegen PSA/Rot-Gelb-Grün-Bereiche. Schleusen. Dekontamination?
Nein
Beginn der Sichtung mit/ohne Dekontamination
Epidemiologische Kriterien[a]
(ggf. Falldefinition)
Klinische Kriterien[b]
(Syndrome, Schweregrad)
Gewinnung von Proben für Diagnostik[a]
(Gesundheitsamt)
Ansteckungsverdächtige
(„gesunde" B-Exponierte, Kontakte)
Krankheitsverdächtige
Kohortenisolierung
Kohortenabsonderung
(Quarantäne mit medizinischer Beobachtung bis zum Einsatzende)
Sammelplatz „Exponierte"
Ja
Auftreten typischer Symptome
Nein
Sichtungsgruppe III
Leichtkranke
Sammelplatz
Leichtkranke
Spätere ambulante Behandlung
Sichtungsgruppe II
Schwerkranke
Sammelplatz
Schwerkranke
Aufgeschobene Behandlung
Sichtungsgruppe I
Akute vitale Bedrohung
Sofortbehandlung
Sichtungsgruppe IV
Ohne Überlebenschance
Abwartende Behandlung/Betreuung




[a] durch Amtsarzt/Epidemiologen
[b] durch Sichtungsarzt/Sichtungsarztgruppe
[c] durch Notärzte/Ärzte, Rettungsdienstpersonal

**Abb. 14-3** Handlungsalgorithmen der notfallmedizinischen Versorgung in einem Epidemieherd oder biologischen Wirkungsherd. *SanEL* – Sanitätseinsatzleitung, *OEL* – Einsatzleitung vor Ort, *Bw* – Bundeswehr, *PSA* – Persönliche Schutzausrüstung, *Kat.* – Kategorie, *IfSG* – Infektionsschutzgesetz. (In Anlehnung an Beck et al. 2005, S. 466--473.)

## 14.3 Hygieneregime

Leitlinien für das in der medizinischen Notfallbehandlung tätige Personal sind das Infektionsschutzgesetz und die in Deutschland gültigen Hygienevorschriften. Darüber hinaus existieren besondere Regeln für die Einsatzkräfte (Rettungsdienst, Feuerwehr usw.) für das Vorgehen bei biologischen Gefahrenlagen. Generell erforderlich sind:

- Sammlung aller kontaminierten Gegenstände zur anschließenden Desinfektion, Sterilisation oder Verbrennung
- Desinfektion von kontaminierten Oberflächen mit geeigneten Desinfektionsverfahren
- Dekontamination (ggf. Duschen) des Personals und Kleidungswechsel vor Verlassen der „unreinen" Zone über Schleusen

Die notwendigen Hygiene- und Vorsichtsmaßnahmen ergeben sich aus der Einteilung der Patienten nach ihrem Ansteckungsrisiko. Von den im Rettungsdienst üblichen fünf **Transportkategorien** für infektionsverdächtige oder -gefährdete Patienten sind nur die Kategorien C-I und C-II für biologische Lagen von Bedeutung (JUH 2007, S. 48–50).

### Kategorie C-I

Patient mit multiresistenten Keimen, wie z. B. Stämmen des Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA), oder mit offener Tuberkulose (TB), Meningokokken-Meningitis sowie akuter Gastroenteritis durch Noroviren mit Erbrechen und/oder Ausscheiden dünnflüssiger Stühle.

Erforderlich sind Standard-Hygienemaßnahmen (wie oben beschrieben) sowie bei Verdacht auf aerogen übertragbare Krankheiten zusätzlich:

- Augenschutz
- Atemschutz (FFP3-Maske mit Ausatemventil)
- Einfacher Mund-Nasen-Schutz (OP-Maske) für Patienten
- Möglichst kein Einsatz eines Rettungswagens (RTW), sondern eines Infektions-Krankentransportwagens (I-KTW) mit Reinigung und Desinfektion nach der Nutzung

### Kategorie C-II

Patienten mit Verdacht auf eine hoch kontagiöse, lebensbedrohliche Krankheit wie z. B. virales hämorrhagisches Fieber, Lungenpest, Lungenmilzbrand, SARS. Neben den Schutzmaßnahmen für C-I-Patienten sind zusätzlich erforderlich:

- Fahrzeug soweit als möglich ausräumen und Notfallausrüstung in der Fahrerkabine deponieren
- Fahrerabteil getrennt halten, Zwischenfenster schließen
- Innenbelüftung (bei geschlossenem Luftkreislauf) ausschalten

- Einmal-Abdecktücher verwenden, falls keine adäquate Wäscheentsorgung möglich ist
- Bei der Übernahme des infizierten Patienten nur das unbedingt notwendige Personal und Material einsetzen
- Bei Verschmutzung mit Blut, Sekret usw. sofortige Reinigung und Desinfektion
- Schutzkleidung erst in der Fahrzeug- und Gerätezentrale ablegen und sachgerecht entsorgen
- Nach dem Einsatz Fahrzeuginnenraum und gebrauchte Gegenstände inkl. Ablageflächen reinigen und desinfizieren

## 14.4 Medizinische Notfallbehandlung

Bei Verdacht auf eine lebensbedrohliche Infektionskrankheit sollte der Patient nach Möglichkeit auf einer infektiologischen Infektionsstation isoliert und behandelt werden. Falls sich der Infektionsverdacht entkräftet, kann auf allgemeinen Infektionsstationen weiterbehandelt werden. Diese Vorsichtsmaßnahme gilt entsprechend, falls begleitende Verletzungen eine chirurgische Intervention erfordern.
Lebensrettende Maßnahmen gehen in jedem Falle vor!

### 14.4.1 Zuweisung der klinischen Behandlungsplätze

Im Falle einer biologischen Großschadenslage ist mit einer hohen Zahl Krankheitsverdächtiger und Patienten mit psychosomatischen Reaktionen sowie noch gesunder, potenziell ansteckungsverdächtiger Exponierter zu rechnen. Eine **sorgfältige Sichtung** ist deshalb essenziell, um die knappen intensivmedizinischen bzw. infektiologischen Behandlungsplätze optimal zu nutzen. Eine häufige Gefahr besteht darin, dass der kaum begründete Verdacht auf seltene oder klinisch bzw. epidemiologisch weniger relevante Erreger unnötig Behandlungsressourcen bindet.

**Bitte beachten**

Grundlage der Sichtung sollte auch die Überlegung sein, wie wahrscheinlich das Vorliegen einer seltenen Infektionskrankheit ist und welche epidemiologische Bedeutung dieser Verdachtsdiagnose zukommen würde. Eine Orientierung hierfür gibt Tab. 14-1.

Für die Bewertung des Gefährdungspotenzials einer Infektionskrankheit wichtige Kriterien sind die:

- Klinische und prognostische Bedeutung für den Kranken im Interesse einer früh- bzw. rechtzeitigen kausalen Therapie, um Leben zu retten und schwere Verläufe oder Komplikationen zu vermeiden
- Epidemiologische Bedeutung für das Gemeinwesen, um im Falle lebensbedrohender oder leicht von Mensch zu Mensch übertragbarer Krankheiten die Entwicklung von Epidemien zu verhindern bzw. diese frühzeitig zu kontrollieren

Die klinische Versorgung im Falle von außergewöhnlichen Seuchengeschehen mit einem Massenanfall an Krankheitsverdächtigen sollte nach den Seuchenalarm- und Einsatzplänen der jeweiligen Krankenhäuser erfolgen.

## 14.4.2 Individuelle Disposition

Entgegen einer weit verbreiteten Vorstellung spielt auch bei hoch kontagiösen und lebensbedrohlichen Infektionskrankheiten die **individuelle Disposition** (= Infektanfälligkeit) eine wichtige Rolle für den Krankheitsverlauf. Sie hängt von der unspezifischen und spezifischen Infektabwehr der Exponierten ab, die vor allem auf der natürlichen Resistenz und durch Infektionen oder Impfungen erworbenen Immunität beruht. Aus historischen Ausbrüchen gefährlicher Infektionskrankheiten ist bekannt, dass anfällige Bevölkerungsgruppen besonders betroffen waren. Dies betrifft sowohl natürliche Epidemien (z. B. Spanische Grippe bei Eskimos 1918, Neue Influenza in Neuseeland 2009) als auch versehentliche bzw. absichtlichen Expositionen (z. B. Anthraxausbruch in Sverdlovsk 1979, Anthraxbriefe in den USA 2001).

Es ist deshalb sinnvoll, bei einer großen Zahl (tatsächlich oder potenziell) betroffener Personen auch die individuelle Disposition bei der Sichtung und Triage mit zu berücksichtigen. Dazu gehören neben der Altersdisposition sowie der Berufs- und Reiseexposition insbesondere prädisponierende Krankheiten wie:

- Angeborene und erworbene Immunsuppression (z. B. HIV-Infektion)
- Tumore, Leukämien und Krankheiten des blutbildenden Systems
- Schwere Adipositas und metabolisches Syndrom
- Schwere Herz-Kreislauf-Krankheiten
- Chronische Atemwegserkrankungen, z. B. COPD (chronic obstructive pulmonary disease), Mukoviszidose, Asthma bronchiale
- Chronische Lebererkrankungen
- Chronische Nierenerkrankungen
- Drogen- und Alkoholabusus, starkes Rauchen

## 14.4.3 Differenzialdiagnostik

Aus der klinischen Symptomatik kann, insbesondere im Anfangsstadium eines AGS und bei einer großen Zahl potenziell Exponierter, nur in Ausnahmefällen auf die Art des Erregers geschlossen werden. Eine grobe Orientierung über die zu erwartenden Symptome gibt Tabelle 14-5.

**Tab. 14-5** Differenzialdiagnose außergewöhnlicher Seuchengeschehen. (Nach BBK und RKI 2007, S. 100)

| | Botulismus | Brucellose | Influenza | Lungenpest | Milzbrand | Pocken | Q-Fieber | Ricin | SARS | SEB | T 2 | Tularämie | VEE | VHF |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Allgemeinsymptome** | | | | | | | | | | | | | | |
| Fieber/Schüttelfrost | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | + |
| grippale Symptome | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | + |
| Muskelschmerz | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | | + | + | + |
| Muskelsteife (Rigor) | | | | | | + | | | | | | | | |
| Schock | + | | | + | + | | | + | | + | + | | | + |
| Schwäche | + | + | | | | | | + | | | + | | + | |
| **Haut** | | | | | | | | | | | | | | |
| Rötung (Erythem) | | | | + | + | + | | | | | | | | + |
| Ausschlag (Exanthem) | | + | + | + | | + | + | | | | + | + | + | + |
| Blasen (Bullae) | | | | | + | | | | | | | | | |
| Bläschen (Vesikel) | | | | | | + | | | | | + | | | |
| Papeln | | | | + | + | + | | | | | | + | | |
| Ulzera | | | | + | | | | | | | + | + | | |
| Gangrän | | | | + | | | | | | | | | | |
| **Magen-Darm-Trakt** | | | | | | | | | | | | | | |
| Bauchschmerz | + | + | +/– | + | + | + | | + | + | | + | | | + |
| Durchfall | +/– | + | +/– | + | + | | | + | + | + | | | + | + |
| Erbrechen | + | + | | | | + | + | + | | + | + | | + | + |
| Bluterbrechen | | | | + | | | | + | | | + | | | + |

| | Botulismus | Brucellose | Influenza | Lungenpest | Milzbrand | Pocken | Q-Fieber | Ricin | SARS | SEB | T 2 | Tularämie | VEE | VHF |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Blut im Stuhl | | | | + | + | | | + | | | + | | | + |
| Teerstuhl | | | | | + | | | | | | + | | | + |
| **Atemwege** | | | | | | | | | | | | | | |
| Dyspnoe | + | | + | + | + | | + | + | + | + | + | + | | |
| Zyanose | + | | | + | + | | | + | | | | | | |
| Brustschmerz | | + | + | | + | | + | | + | + | + | + | | + |
| Husten | | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| Bluthusten | | | | + | + | | | | | | + | + | | + |
| Stridor | | | | | + | | | | | | | | | |

*SEB* – Staphylokokken-Enterotoxin B; *SARS* – severe acute respiratory syndrome; *VEE* – Venezolanische Pferdeenzephalitis; *VHF* – virales hämorrhagisches Fieber; *T2* – T2-Mykotoxin (ein Schimmelpilzgift).

Die definitive Feststellung des kausalen Agens wird bei biologischen Großschadenslagen im Rahmen der Notfallversorgung oft nicht möglich sein. Für eine detailliertere Darstellung der infrage kommenden bakteriellen und viralen Erreger und ihre Diagnostik wird an dieser Stelle auf die Spezialliteratur verwiesen (z. B. Kekulé et al. 2008; BBK und RKI, Bd. I, S. 166–187, Bd. II, Kap. 4).



Im Rahmen der Sichtung während eines ASG ist eine klinische Differenzialdiagnostik allein schon wegen der zumeist unspezifischen Symptomatik (z. B. grippeähnliche oder gastrointestinale Symptomatik, unklares Fieber mit oder ohne Exanthem, meningo-enzephalitische Symptome) kaum machbar. Hinzu kommt, dass Patienten, die sich im Prodromal- oder frühen akuten Stadium der Krankheit befinden, oft noch keine erregertypischen Krankheitszeichen aufweisen.

Statt die Sichtung von Betroffenen in einem ASG an bestimmten Krankheiten bzw. Verdachtsdiagnosen auszurichten, sollten deshalb **generische klinische Kriterien** gewählt werden, die sich an leicht feststellbaren Symptomen orientieren. Damit werden die rasche Differenzierung der Schweregrade und Krankheitsstadien und die Festlegung der erforderlichen Behandlungs- und Transportprioritäten gesichert.

Neben der Anamnese sollten hierbei auch klinische Hinweise auf typische Infektionskrankheiten besondere Beachtung finden. Häufig betroffen sind der

Respirations-, Verdauungs- und Urogenitaltrakt, die Leber sowie das Nervensystem. Zu achten ist deshalb insbesondere auf Veränderungen von Atmung, Kreislauf, Bewusstseinslage, Körpertemperatur sowie auf Blutungen der Schleimhäute, Durchfall, Erbrechen, Krämpfe, Lähmungen, Hautveränderungen und vergrößerte Lymphknoten.

**Praxis-Tipp**

Hilfreich können auch bereits international eingeführte Sichtungsschemata sein, die z. B. für erworbene Pneumonien, septisches Schock- oder akutes Atemnot-Syndrom (ARDS) verfügbar sind.

## 14.4.4 Medizinische Sofortmaßnahmen

Für die Darstellung der konkreten therapeutischen Maßnahmen wird auf die umfangreiche Fachliteratur zu diesem Thema verwiesen. Als Orientierung für die ersten notfallmedizinischen Maßnahmen kann der in Abbildung 14-3 dargestellte Handlungsalgorithmus dienen. Darüber hinaus können folgende allgemeine Empfehlungen gegeben werden (Behandlungsempfehlungen s. Tab. 14-6):

- Primäre Sicherung der Vitalfunktionen (Atmung, Kreislauf, Niere)
- Schnelle Abklärung, ob überhaupt ein Infektionsgeschehen vorliegt (ggf. mittels Schnelldetektion und Schnelldiagnostik); Abgrenzung anderer Noxen mit ähnlicher Symptomatik, insbesondere Verstrahlung und Vergiftung (z. B. Chemikalien und Kampfstoffe, bakterielle Toxine, Pflanzengifte)
- Einschätzung der möglichen Wirkung des biologischen Agens: letal oder handlungsunfähig machend (vgl. Tab. 14-3)
- Annahme des „worst case“ und Gewährleisten des maximalen Infektionsschutzes für Personal, Patienten und Exponierte bis zum Ausschluss einer hoch ansteckenden, lebensbedrohlichen Krankheit
- Erfassen und Isolieren aller ansteckungsfähigen Personen (d. h. Erkrankte, unabhängig von der Krankheitsschwere)
- Absonderung (Quarantäne oder medizinische Beobachtung) der ansteckungsverdächtigen Personen (alle potenziell Exponierten und Kontaktpersonen sowie ungeschützt exponiertes medizinisches Personal, Rettungs- und Ordnungskräfte)
- Abschluss einer eventuell erforderlichen chirurgischen Versorgung von Exponierten mit begleitenden Verletzungen möglichst innerhalb der Inkubationszeit und frühzeitiges Einleiten einer möglichen PEP

- Weitere medikamentöse Therapie nach Symptomatik, z. B.:
  - Sofortige Gabe von Breitband-Antibiotika bei Verdacht auf bakterielle Infektionen (z. B. Doxycyclin, Ciprofloxacin, Ofloxacin, Levofloxacin, Ceftazidim, Chloramphenicol mit Streptomycin bei Meningitisverdacht)
  - Fiebersenkung (Paracetamol, Ibuprofen); kein Aspirin bei Verdacht auf hämorrhagisches Fieber!
  - Bei Schmerzen Analgesie und ggf. Sedierung (z. B. Metamizol, Tramadol, Esketamin in Kombination mit Midazolam, vgl. auch Kap. 9)
  - Bei Angstzuständen und Panikreaktionen ggf. Sedierung (z. B. Diazepam)
  - Bei Volumenmangel z. B. infolge von Durchfall, Erbrechen oder Blutungen Flüssigkeits- und Elektrolyt-Substitution (z. B. Ringer-Laktat-Lösung; orale Elektrolytlösung nach WHO-Empfehlung).

**Tab. 14-6** Empfehlungen zur Behandlung von exponierten Personen in einem biologischen Wirkungsherd.

| Patiententyp | Empfehlung | Maßnahmen |
|---|---|---|
| „Gesund" – ohne Fieber, respiratorische, gastrointestinale, Haut/Schleimhaut-, hepatische, renale und/oder ZNS-Symptome/Befunde | Quarantäne bis zum Ausschluss einer bedrohlichen Krankheit (zu Hause, stationär, in Kohorten) | Medizinische Beobachtung (Temperatur, Symptomatik); eventuell PEP und Isolierung bei Verdacht auf bedrohliche Krankheit |
| Fieber, respiratorische, gastrointestinale, Haut/Schleimhaut-, hepatische, renale und/oder ZNS-Symptome | Isolieren bis zum Ausschluss einer bedrohlichen Krankheit (stationär, in Kohorten)<br>Stationär behandeln | Symptomatische und kalkulierte Antibiotikatherapie; ggf. Impfungen;<br>PSA, Desinfektion |
| Wahrscheinliche/bestätigte Krankheit durch B-Agens; ohne Begleitkrankheit | Isolierung nach epidemiologischer Indikation (z. B. Pocken, VHF)<br>Stationär behandeln | Symptomatische und kausale Therapie (Antibiotika, Virustatika); ggf. Impfungen; PSA, Desinfektion |
| Wahrscheinliche/bestätigte Krankheit durch B-Agens mit chronischer Begleitkrankheit; ohne pulmonale/kardiale Komplikationen | Isolierung nach epidemiologischer Indikation<br>Stationär behandeln | Symptomatische und kausale Therapie (Antibiotika, Virustatika); ggf. Impfungen; PSA, Desinfektion |
| Wahrscheinliche/bestätigte Krankheit durch B-Agens mit dekompensierter Begleitkrankheit und pulmonalen/kardialen Komplikationen | Isolierung nach epidemiologischer Indikation<br>stationäre intensivmedizinische Behandlung | Kompensieren der chronischen Krankheit und Komplikationen; kausale Therapie der durch B-Agens verursachten Krankheit; PSA, Desinfektion |

*ZNS* – Zentralnervensystem, *PEP* – Postexpositionsprophylaxe, *PSA* – Persönliche Schutzausrüstung, *VHF* – virales hämorrhagisches Fieber.

## Literatur


Beck A, Baeff-Filloff M, Kanz KG, Sauerland S. Algorithmus für den Massenanfall von Verletzten an der Unfallstelle. Notfall Rettungsmed 2005; 8: 466–473.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), Deutsche Gesellschaft für KatastrophenMedizin (DGKM). Notfall- und Katastrophen-Pharmazie, Band I: Bevölkerungsschutz und Medizinische Notfallversorgung. Bonn: BBK, DGKM; 2009.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), Deutsche Gesellschaft für KatastrophenMedizin (DGKM). Notfall- und Katastrophen-Pharmazie, Band II: Pharmazeutisches Notfallmanagement. Bonn: BBK, DGKM; 2009.

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), Robert Koch-Institut (RKI), Hrsg. Biologische Gefahren Bd. I und II, Handbuch zum Bevölkerungsschutz. 3. Aufl. Bonn, Berlin: BBK, RKI; 2007.

Geißler E. Control of Dual-Threat Agents. The Vaccines for Peace Programme. SIPRI Publication No. 15, Stockholm, 1994.

Johanniter-Unfall-Hilfe (JUH), Hrsg. GEMAESS – Biologische Gefahrenlagen. Leitfaden für Rettungs- und Einsatzdienste bei Ereignissen mit biologischen Gefahrstoffen. Berlin: JUH; 2007.

Kekulé A et al., Hrsg. Hochpathogene Erreger und Biologische Kampfstoffe. MiQ – Qualitätsstandards in der mikrobiologisch-infektiologischen Diagnostik. Band 1–4. München: Elsevier; 2008.

Weigend C, Menzel G, Finke EJ. Trinkwasser als Übertragungsfaktor humanpathogener Erreger 1. Mitteilung: Epidemiologisch-ökologische Ausgangslagen – zugleich ein Diskussionsbeitrag zur Klassifizierung von Katastrophensituationen aus epidemiologischer Sicht. Z Militärmedizin 1984; 24: 148–152.

# Aspekte zum Management in Katastrophen-situationen


15 Verteilungsplanung von Verletzten im Massenanfall von Verletzten und Katastrophenfall

16 Krankenhausalarmplanung

17 Notfall- und KatastrophenPharmazie – Pharmazeutisches Notfallmanagement

18 Dekontamination und Behandlung Verletzter bei chemischen Gefahrenlagen

19 Notwendige Vorbereitungen für Einsatzkräfte in neuen Bedrohungslagen

20 Daseinsvorsorge und Nothilfe bei Flüchtlingsbewegungen

21 Rechtsmedizinische Aspekte bei Großschadensereignissen

# 15 Verteilungsplanung von Verletzten im Massenanfall von Verletzten und Katastrophenfall

C. Kleber, H. J. Bail

Die Verteilungsplanung der Verletzten im Massenanfall von Verletzten (MANV) oder Katastrophenfall stellt aufgrund der Schnittstelle Rettungsdienst – Klinik eine Herausforderung dar. In einigen Bundesländern (Bayern, Berlin, Hessen) existieren dafür Verteilungspläne, welche bei den zuständigen Einsatzleitstellen und Führungsebenen hinterlegt sind. Zur Erstellung dieser notwendigen Verteilungspläne ist die Kenntnis folgender Ressourcen der katastrophenmedizinischen Einsatzplanung notwendig (Bail et al. 2009).

## 15.1 Präklinik

Die präklinische Versorgung der Patienten ist von der Anzahl der Verletzten, der Schwere der Verletzungen, dem zur Verfügung stehenden Personal und Material und der vorhandenen Transportkapazität abhängig. Die Transportkapazität wiederum ist von der Anzahl der Patienten, der Entfernung vom Transportziel, der Anzahl gleichzeitig transportierbarer Patienten und der benötigten Transportzeit abhängig (De Boer et al. 2000). Die Sichtung mit Durchführung von lebensrettenden Sofortmaßnahmen und Einteilung der Patienten in die Sichtungskategorien (SK) I bis IV (vgl. Kap. 4) stellt die Grundlage der Verteilungsplanung dar (Sefrin et al. 2003).

Anhand der Triage- oder Sichtungskategorien und der zur Verfügung stehenden Transportkapazitäten werden Behandlungs- und Transportpriorität festgelegt. Dabei sind SK-I-klassifizierte Patienten umgehend zu stabilisieren und in ein geeignetes Klinikum zu transportieren. Diese Patienten haben also eine Versorgungs- und Transportpriorität. Ebenso ist mit Patienten der Gruppe SK II zu verfahren, vorausgesetzt es stehen ausreichend Versorgungs- und Transportkapazitäten zur Verfügung. Die präklinische Behandlungskapazität, welche ebenfalls in der Vorsorgeplanung berücksichtigt werden muss, ist von den Personalressourcen und den verfügbaren Materialvorräten abhängig (De Boer und Dubouloz 2000).

### Präklinische Versorgungskapazität

- Anzahl der Verletzten
- Schwere des Ereignisses (SE)
- SE = (SK I + SK II) / SK III
- Schwere der Verletzungen
- Rettungspersonal
- Medizinisches und technisches Material
- Transportkapazität

Da im Rahmen der katastrophenmedizinischen Einsatzplanung nicht alle Szenarien abgebildet werden können, muss die vor Ort befindliche Einsatzleitung die Versorgungs- und Transportkapazitäten genau kennen. Dabei müssen eventuelle Schäden der Infrastruktur in Betracht gezogen werden, die dazu führen können, dass bestimmte Transportwege nicht mehr nutzbar sind. Neben der Festlegung der Einsatztaktik muss die frühestmögliche individualmedizinische Versorgung der Verletzten angestrebt werden. Dabei sollten bewährte Versorgungsstrategien, wie die der Schwerstverletzten-Versorgung, auch im Katastrophenfall berücksichtigt werden. Diesbezüglich sollte nach präklinischer Sichtung und Stabilisierung der Patienten in Anhängigkeit der Versorgungskapazität ein Prioritäten- und Verletzungsmuster-orientierter Transport in eine geeignete Klinik erfolgen (s. Abb. 15-1).

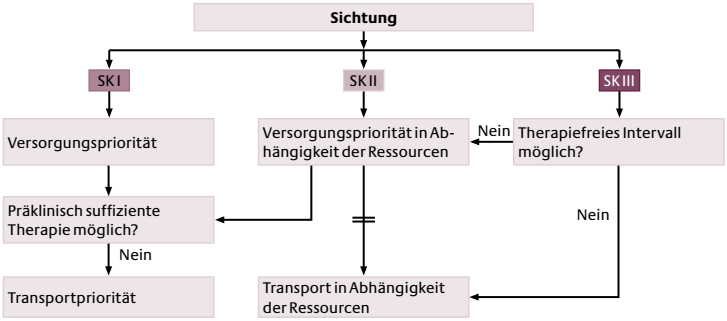



**Abb. 15-1** Flussdiagramm zur präklinischen Vergabe der Versorgungs- und Transportpriorität. (Grafik: Nach C. Kleber, modifiziert.)

Um Verletzte im Katastrophenfall oder MANV in geeignete Kliniken verteilen zu können, muss die vor Ort befindliche Einsatzleitung und die verantwortliche Rettungsleitstelle über die Versorgungs- und Bettenkapazitäten der umliegenden Kliniken informiert sein. In einigen Bundesländern (z. B. Bayern, Berlin, Hessen) existieren dafür detaillierte Verteilungspläne, die bei den zuständigen Einsatzleitstellen und Führungsebenen hinterlegt sind.

## 15.2 Klinik

Die Aufnahme- und Versorgungskapazität der Kliniken sind von folgenden Faktoren abhängig:

- Personal
- Ausrüstung, Gerätschaften, Material
- bauliche Gegebenheiten
- organisatorische Strukturen

Der Faktor Personal ist limitiert und an die Größe der Klinik (Bettenzahl) gebunden. Im Rahmen eines Katastrophenfalles können ca. 30% des Personalstammes binnen 60 Minuten aus der Freizeit aktiviert werden (Schmiedle und Sefrin 2003). Zur Verstärkung der Ressource Personal können nach dem Konzept der Erstversorgungsklinik externe Kräfte rekrutiert werden (Adams et al. 2006). Mit den Faktoren Ausrüstung, Gerätschaften und Material sind vor allem Beatmungsgeräte, Überwachungsmonitore, Infusionen, Thoraxdrainagen und Verbandsmaterialen gemeint, da sie für den Notfall relevant sind. Die vorhandene Ausrüstung kann mit Geräten und Materialien aus Notfalldepots sowie Transport- oder Reservebeatmungsgeräten der Intensivstationen und des OP-Bereiches ergänzt werden. Hinsichtlich der baulichen Gegebenheiten sollten Ausweichräume zur Behandlung von SK-II/III-Patienten, Not-OP-Säle, Schockräume und eventuelle Reserveräume in die baulichen Planungen der Kliniken mit einbezogen und vorgehalten werden. Wie bereits oben erwähnt ist auch im Rahmen der klinischen katastrophenmedizinischen Versorgung die Etablierung einer klaren Führungsstruktur notwendig.

**Praxis-Tipp**

Zur Berechnung der Versorgungskapazität kann die Formel von Peters benutzt werden (Peters 1988):

Versorgungskapazität
= [ (Beatmungsgeräte / 3) + (OP-Säle / 2) + (Not-OP-Säle) ] × 2,5

Diese Berechnungsformel hat sich in Berlin bei der praktischen katastrophenmedizinischen Übung von Kliniken unterschiedlicher Versorgungsstufen bewährt (Bail et al. 2009).

Bezüglich der Aufnahmekapazität haben retrospektive Untersuchungen gezeigt, dass im MANV oder Katastrophenfall ca. 30–40% der Bettenkapazität in kurzer Zeit freigemacht werden können (Adams und Baumann 2006, Davis et al.

2005, Hick et al. 2004, Schmiedle und Sefrin 2003). Ebenso zeigten Untersuchungen mit Berücksichtigung der durchschnittlichen OP-Auslastung einen möglichen Kapazitätszugewinn von ca. 65% (Schmiedle und Sefrin 2003). Die Intensiv- und Überwachungsbettenkapazität mit ihrer beschränkten schnellen Erweiterbarkeit und ihren beschränkten Verlegungsmöglichkeiten stellt eine der kritischsten Ressourcen der katastrophenmedizinischen Krankenhausvorsorgeplanung dar (Stein et al. 2003). Unter Berücksichtigung aller Einzelkapazitäten kann aus den Bettenkapazitäten der Kliniken ein Richtwert über die Aufnahmekapazität der einzelnen Klinik für die katastrophenmedizinische Vorsorge- und Verteilungsplanung abgeleitet werden.

## 15.3 Verteilungsplanung

Das Ziel der katastrophenmedizinischen Vorsorgeplanung muss die Erstellung von Plänen über die Verteilung der Patienten im MANV oder Katastrophenfall sein, und zwar unter Berücksichtigung der Aufnahme- und Versorgungskapazitäten der Kliniken. Hierzu sollten sogenannte Wellenpläne angefertigt werden. Inhalt der Wellenpläne ist die Verteilung der Verletzten in die Kliniken. Die Verteilung der Verletzten sollte in mindestens zwei Phasen unterteilt werden: In der ersten Phase des MANV oder Katastrophenfalls sollten nur Patienten der Sichtungskategorien SK I oder SK II in die geeigneten Kliniken transportiert werden, wobei die Versorgungskapazitäten der Kliniken berücksichtigt werden müssen. In der zweiten Phase hat bereits ein Abtransport von Patienten vom Schadensort stattgefunden, sodass in einer zweiten „Welle" erneut eine festzulegende Anzahl von Patienten, jetzt auch der Sichtungskategorie SK III, in die Kliniken eingeliefert werden kann. Die Anzahl der Verletzten muss getrennt nach Sichtungskategorien festgelegt werden. Weiterhin ist im Hinblick auf die Transportkapazitäten das Vorhandensein eines Hubschrauberlandeplatzes in der Verteilungsplanung zu berücksichtigen.
Liegt ein Verteilungs- und Wellenplan vor, hat sowohl die vor Ort befindliche Einsatzleitung als auch die Klinikeinsatzleitung im Katastrophenfall die Möglichkeit, Ressourcen optimal einzusetzen und somit ein „Überlaufen" und damit eine Handlungsunfähigkeit der Kliniken zu verhindern und andererseits eine frühestmögliche individualmedizinische Versorgung zu gewährleisten.

## 15.4 Katastrophennetzwerk der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie

Das Ziel des Katastrophennetzwerkes der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU) ist die Erstellung eines bundesweiten Registers der Versor-

gungskategorien und -kapazitäten im Großschadens- und Katastrophenfall. Berücksichtigt werden alle Kliniken, die am Traumanetzwerk Deutschland der DGU beteiligt sind. Die Versorgungskategorien und -kapazitäten werden dabei nach Sichtungskategorien unterteilt (s. Abb. 15-2). Die erhobenen Daten sollen der örtlichen Einsatzleitung und der zuständigen Rettungsleitstelle zur Verfügung gestellt werden und so eine optimale Verteilung der Patienten nach Versorgungskapazität und Sichtungskategorie auch im Katastrophenfall ermöglichen.

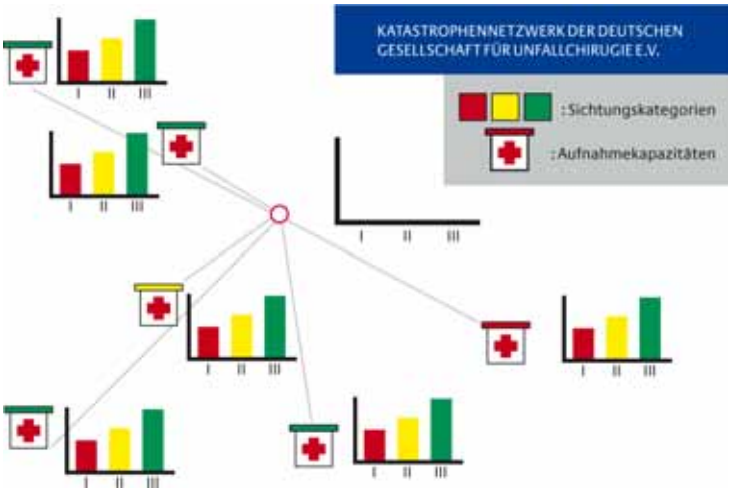



**Abb. 15-2** Prinzip eines bundesweiten Registers der Versorgungskategorien und -kapazitäten. (Grafik: P. Fischer, AG Katastrophenmedizin der Sektion Notfall- und Intensivmedizin [NIS] der DGU, modifiziert; aus Bail et al. 2008.)

Damit können regionale Überlastungen mit letztendlicher Funktionsunfähigkeit der Klinik vermieden werden und die einzelnen Kliniken handlungsfähig bleiben. Auch regionale und infrastrukturelle Probleme (Hochwasser, eingestürzte Brücken), die den Patiententransport erschweren, sollen in den Verteilungsalgorithmus integrierbar sein. Weiterhin können Kliniken mit Hubschrauberlandeplatz speziell gekennzeichnet werden. Mit Hilfe des Katastrophennetzwerkes kann eine länderübergreifende Verteilung der Patienten nach Sichtungskategorien und Versorgungskapazitäten unter Einbeziehen der Entfernung und Transportkapazitäten durchgeführt werden.

## Literatur

Adams HA, Baumann G, IAG Schock d. DIVI. Stellungsnahme zur Patientenversorgung im Katastrophenfall. Intensivmed 2006; 43: 452–456.

Bail HJ, Fischer P, Mahlke L, Matthes G, Ruchholtz S, Weidringer JW. Das Netzwerk Katastrophenmedizin: Eine Initiative der DGU und des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK). Berlin: Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie (DGU); 2008. Online verfügbar unter: http://www.dgu-online.de/de/unfallchirurgie/katastrophenmedizin/index.jsp [letzter Zugriff: 05.03.2010].

Bail HJ, Kleber C, Haas NP, Fischer P, Mahlke L, Matthes G, Ruchholtz S, Weidringer JW. Verteilungsplanung von Verletzten im MANV oder Katastrohenfall – Strukturierung der Krankenhauskapazitäten am Beispiel des Katastrophennetzwerk der DGU. Unfallchirurg 2009; 112 (10): 870–7.

De Boer J, Dubouloz M. Handbook of Disaster Medicine. 1st ed. Zeist, Netherlands: VSP Books; 2000.

Davis DP, Poste JC, Hicks T, Polk D, Rymer TE, Jacoby I. Hospital bed surge capacity in the event of a mass-casualty incident. Prehosp Disaster Med 2005; 20 (3): 169–76.

Hick JL, Hanfling D, Burstein JL et al. Health care facility and community strategies for patient care surge capacity. Ann Emerg Med 2004; 44 (3): 253–61.

Peters S. Katastropheneinsatzplanung – Ein Vorschlag zur Kapazitätenberechnung. Notfallmed 1988; 14: 693–694.

Schmiedle M, Sefrin P. Limitiernde Faktoren der stationären Versorgung unter katastrophenmedizinischen Bedingungen. Notarzt 2003; 19: 220–228.

Sefrin P, Weidringer J, Weiss W. Sichtungskategorien und deren Dokumentation. Dtsch Aerztbl 2003; 100 (31): A2057–2058.

Stein M, Hirshberg A, Gerich T. Mass casualties after an explosion. Unfallchirurg 2003; 106 (10): 802–10.

# 16 Krankenhausalarmplanung

D. Cwojdzinski, U. Schneppenheim

## 16.1 Grundsätze der Krankenhausalarmplanung

Die rechtlichen Grundlagen für die Krankenhausalarmplanung sind in den Krankenhaus- oder Katastrophenschutzgesetzen der Länder verankert (Übersicht s. beiliegende CD-ROM). Der vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe bereitgestellte Leitfaden zur Krankenhausalarmplanung (Cwojdzinski et al. 2008) dient den Krankenhäusern zur Vereinheitlichung der Planungen.

### Gefahrenlagen und Szenarien

Krankenhäuser werden durch unterschiedliche Gefahrenlagen bedroht. Folgende Lagen sind zu differenzieren:

- externe Gefahrenlagen
- interne Gefahrenlagen
- biologische Gefahrenlagen
- chemische, radiologische und nukleare (CRN-)Gefahrenlagen (Kontaminationsverdacht)

**Szenarien externer Gefahrenlagen**

- Busunfall, Zugunfall (U-/S-Bahn, Fernzüge), Flugzeugabsturz/-notlandung, Bombenattentat, Hauseinsturz, Brand
- Massenvergiftung

**Szenarien interner Gefahrenlagen**

- Brand oder Explosion
- Freisetzen und Eindringen gefährlicher Stoffe
- Naturereignisse (Sturm, Hochwasser)
- Einsturz von Gebäuden
- Bombendrohung, Bombenfund

**Szenarien biologischer Gefahrenlagen**

- Verdacht auf ein bioterroristisches Ereignis
- Ausbruch von sonstigen Infektionskrankheiten (z. B. Norovirus, Salmonellen)
- Pandemie (z. B. Influenza)

**Szenarien CRN-Gefahrenlagen**
- Schadstofffreisetzungen aus Störfallbetrieben
- Terroranschlag
- Gefahrgutunfall

### Funktionen im Einsatz

Die Funktionsabläufe in einer Klinik im Einsatzfall ergeben sich aus Abb. 16-1 (s. folgende Seite).

### Alarmierungs- und Einsatzpläne

Für die unterschiedlichen Gefahrenlagen und ihre verschiedenen Szenarien werden in den Krankenhäusern Alarmierungs- und Einsatzpläne erstellt und fortgeschrieben. Kurze Handlungsanweisungen für die relevanten Funktionsbereiche, in denen die Aufgaben im Einsatzfall beschrieben werden, ergänzen den Plan. Dadurch wird ein einheitliches Handeln sichergestellt. Die Verantwortung für die ständige Aktualisierung der Pläne trägt der Katastrophenschutzbeauftragte der Klinik. Eine multifunktional besetzte Arbeitsgruppe sollte den Katastrophenschutzbeauftragten unterstützen.

In dem Maße, in dem Kinder unter den Verletzten sind, sollten klinische Abteilungen für Kinderheilkunde und/oder Kinderchirurgie je nach Verletzungsart und/oder Schwere der Verletzungen in die Planungen zur Aufnahme von Patienten einbezogen werden (Hentschel und Nicolai, s. auch Kap. 6).

**Bitte beachten**

**Alarmierungsplan**
Die Alarmierung der Krankenhausmitarbeiter wird über den Alarmierungsplan geregelt. Darin sind einzelne Alarmierungsanweisungen und -listen ggf. in Abhängigkeit von bestimmten Szenarien enthalten.

**Einsatzplan**
Im Einsatzpan werden alle vorbereiteten Maßnahmen für eine bestimmte Gefahrenlage beschrieben. Darin sind auch Handlungsanweisungen in Checklistenform für die einzelnen Funktionsbereiche einer Klinik enthalten.

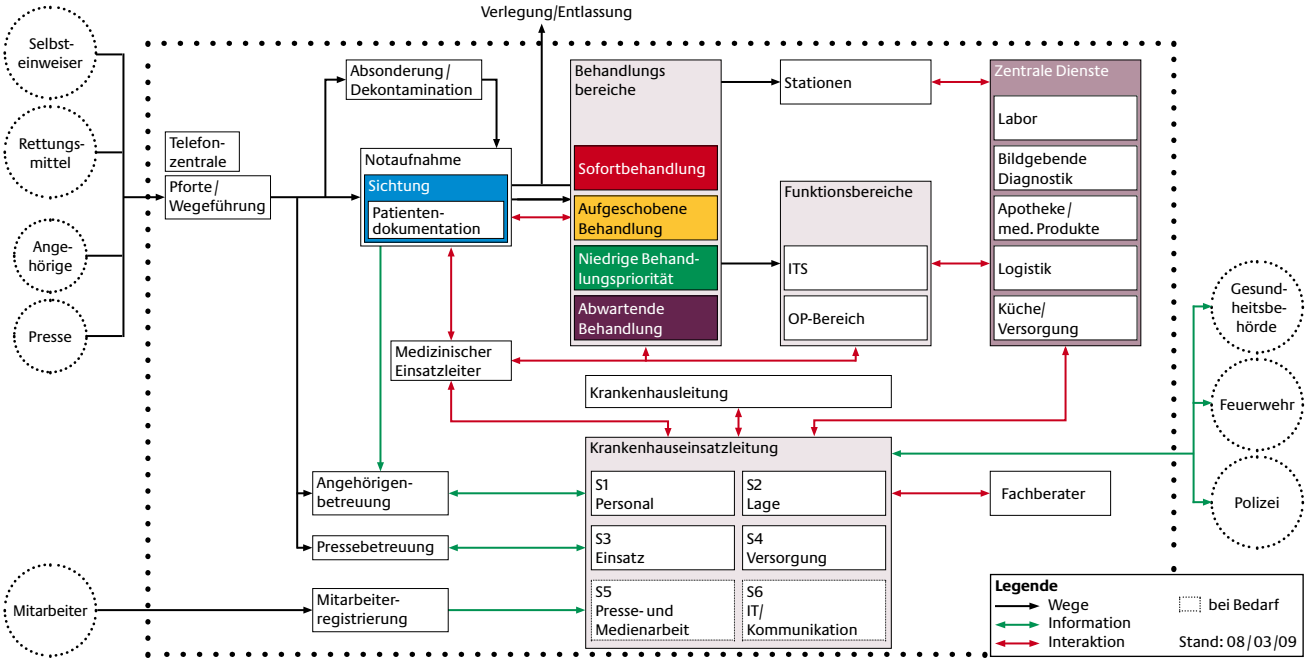



**Abb. 16-1** Funktionsübersicht einer Klinik im Einsatzfall. *ITS* – Intensivstation, *OP-Bereich* – Operationsbereich, *IT* – Informationstechnik, *S* – Sachgebiet. (Idee: G. Jung, Grafik: Nach M. Strehl, modifiziert.)

## 16.2 Erstmaßnahmen im Einsatz

### Alarmierung

Die Alarmierung der Kliniken erfolgt grundsätzlich über die Rettungsleitstellen. Die internen Alarmierungsverfahren werden hausspezifisch festgelegt. Eine zentrale Rolle übernimmt dabei die Notaufnahme. Die Entscheidung über die hausinterne Alarmierung trifft der „Medizinische Einsatzleiter" (diensthabender, erstverantwortlicher Arzt). Die Alarmierungsmittel (Telefon, Fax, Pager etc.) können unterschiedlich sein. Gleiches gilt für eingesetzte Alarmierungsverfahren. Inzwischen werden verstärkt elektronische Alarmierungsverfahren eingesetzt.

**Bitte beachten**

Bei elektronischen Alarmierungsverfahren müssen Rückfallebenen für eine manuelle Alarmierung parallel bestehen bleiben. Unverzichtbar ist eine mindestens halbjährliche Aktualisierung der Alarmierungslisten.

### Wegeführung

Im Einsatzfall erreichen Patienten die Klinik als Selbsteinweiser oder per Rettungsmittel. Auch Angehörige und die Presse suchen den Weg ins Krankenhaus. Hierfür wird eine gezielte Wegeführung und Raumordnung eingerichtet.

**Bitte beachten**

Patienten mit Infektionsverdacht sind in der Notaufnahme abzusondern. Bei Kontaminationsverdacht ist möglichst vor der Klinik mindestens eine Notdekontamination (Entkleiden und Spotdekontamination) durchzuführen.



## 16.3 Einsatzphasen

### Initial-(Chaos-)phase

- Die Alarmierung der Mitarbeiter erfolgt abgestuft nach Lage oder als Vollalarm; die Notaufnahme leitet parallel zur Alarmauslösung die Erstmaßnahmen ein und strukturiert Materialaufbau, Kommunikation, Sichtung sowie Behandlungsbereiche
- Der diensthabende Arzt übernimmt die Verantwortung als Medizinischer Einsatzleiter

- Die Mitarbeiterregistrierung, die sich außerhalb der Notaufnahme befindet, wird eingerichtet und teilt eintreffende Mitarbeiter in Behandlungsteams (Arzt, Pflegekraft, ggf. Dokumentationskraft) ein
- Erste Behandlungen erfolgen
- Die alarmierten Funktionsbereiche arbeiten nach ihren Handlungsanweisungen laut Einsatzplan

### Konsolidierungsphase

- Alle Behandlungs- und Funktionsbereiche strukturieren und harmonisieren ihre Arbeitsabläufe
- Die Krankenhauseinsatzleitung tritt zusammen und übernimmt ihre Aufgaben gemäß Handlungsanweisung[1]

**Aufbau einer Krankenhauseinsatzleitung**

- Personal/innerer Dienst (S 1)
- Lage (S 2)
- Einsatz (S 3)
- Versorgung (S 4)
- Presse- und Medienarbeit (S 5)
- Informationstechnik (IT) und Kommunikation (S 6)

*S* – Sachgebiet.

### Demobilisierungsphase

(Rückführung des Krankenhauses in den Normalbetrieb)

- Mitteilung an alle alarmierten Bereiche
- Patientenregistrierung abschließen
- Auffüllen aller verbrauchten Materialvorräte veranlassen
- Reinigung von Räumen und Geräten veranlassen
- Anschließende Auftragskontrolle
- Einsatztagebuch prüfen und archivieren
- Demobilisieren der Einsatzzentrale, Übergabe an Notaufnahme-Personal zum Auffüllen der Materialvorräte und Abschlusscheck
- Nachbesprechungen terminieren



1 Eine ausführliche Darstellung der Aufgaben einer Krankenhauseinsatzleitung befindet sich auf der beiliegenden CD-ROM.

# 16.4 Sichtung im Krankenhaus

### Sichtungskategorien

Die Sichtungskategorien sind in der Konsensuskonferenz in Bad Neuenahr-Ahrweiler im Jahr 2002 wie folgt definiert worden (s. Tab. 16-1):[2]

**Tab. 16-1** Sichtungskategorien. (Nach Sefrin et al. 2003, modifiziert.)

| | | |
|---|---|---|
| **Rot** | Akute, vitale Bedrohung | Sofortbehandlung |
| **Gelb** | Schwer verletzt/erkrankt | Aufgeschobene Behandlung |
| **Grün** | Leichte Verletzung | Spätere ambulante Behandlung |
| **Blau** | Ohne Überlebenschance | Abwartende (betreuende) Behandlungsdringlichkeit |

Der Sichtungsauftrag lautet zunächst, durch Ressourcenausnutzung die suffiziente Versorgung der Patienten unter individualmedizinischen Gesichtspunkten sicherzustellen, und zwar in möglichst kurzer Zeit und mit möglichst geringem Aufwand.

**Bitte beachten**

Bei Überschreiten der Ressourcen ist auf katastrophenmedizinische Grundsätze umzusteigen. Da die Sichtung dann unter hohem Zeitdruck stattfinden muss (90 bis 120 Sekunden pro Patient), empfiehlt sich der von den ATLS®-Normen[3] abweichende Sichtungsalgorithmus nach Bubser (1998).

Die Sichtung ist ein dynamischer Prozess und orientiert sich vor allem an der Anzahl der eintreffenden Patienten und ihrer Verletzungs-/Erkrankungsschwere. Wesentliche zusätzliche Einflussfaktoren sind jedoch:

- die mögliche Zerstörung der Krankenhausgebäude
- eine eventuell nicht zu bewältigende Anzahl an Patienten
- das mögliche Wegbrechen von umgebender Infrastruktur oder notwendiger Behandlungsmöglichkeiten (z. B. Anzahl der Beatmungsgeräte,

[2] Die Konsensuskonferenz zu den Sichtungskategorien und deren Dokumentation bei Großschadensereignissen und Katastrophen fand am 15.03.2002 an der Akademie für Krisenmanagement, Notfallplanung und Zivilschutz des Bundesverwaltungsamtes in Bad Neuenahr-Ahrweiler statt. Eingeladen hatte die Schutzkommission beim Bundesminister des Inneren.

[3] Advanced Trauma Life Support, vgl. Kapitel 10.

Operationsinstrumentensets, Antidot- oder Antibiotikavorräte oder die Erkrankung eigener Mitarbeiter)

### Besetzung des Sichtungsteams

Das Team setzt sich zusammen aus:

- einem Arzt (erfahrenster Arzt vom Dienst)
- einer Pflegekraft
- einer Dokumentationskraft

### Ausstattung und Raumordnung am Sichtungsplatz

Der Sichtungsplatz muss räumlich und materiell die Schnellannahme der Patienten und die Erstdiagnostik ermöglichen. Der Aufbau eines Sichtungsplatzes ergibt sich aus folgender Grafik (s. Abb. 16-2):

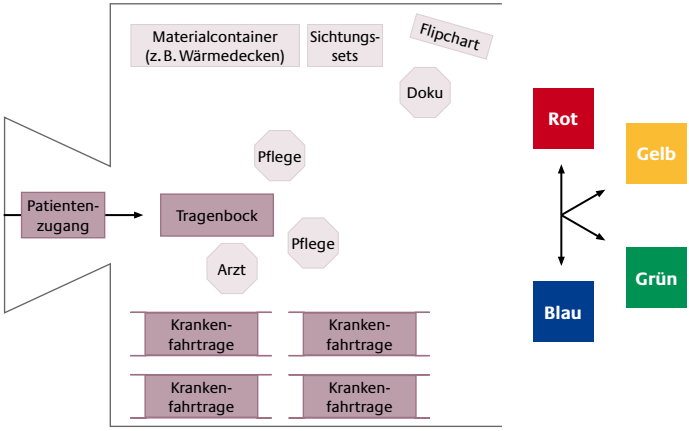



**Abb. 16-2** Aufbau eines Sichtungsplatzes. (Nach Cwojdzinski et al. 2008, modifiziert.)

Beim Massenanfall von Verletzten kann es wichtig sein, einen zweiten Sichtungstrichter zu schaffen, durch den gehfähige Patienten geschleust werden. Die Stressbelastung am ersten Sichtungsplatz kann spürbar reduziert werden, indem die als Leichtverletzte (Sichtungsgruppe III, GRÜN) einzustufenden Patienten schon am Anfang separiert und von der Notaufnahme weg in den entsprechenden Behandlungsbereich geleitet werden.

### Sichtungsvorgang

Für den Sichtungsvorgang gelten folgende Prinzipien:

- Lenkung des Patientenstroms durch eine „Flaschenhals"-Situation
- Schnellsichtung und Erstregistrierung/Kennzeichnung des Patienten

- Keine Behandlung!
- Übergabe an Behandlungsteams
- Datenübergabe an die Krankenhauseinsatzleitung

Die Untersuchung des Patienten erfolgt nach dem Algorithmus „from top to toe" (Bubser 1998, s. beiliegende CD-ROM).

## 16.5 Behandlungsbereiche und Behandlungsteams

### Behandlungsbereiche

In der Notaufnahme und/oder in benachbarten Räumen sind Behandlungsbereiche einzurichten, in denen die Patienten der Sichtungskategorien Rot, Gelb oder Grün behandelt werden. Diese Bereiche werden mit vorgehaltenen Materialwagen ausgestattet. Der Grünbereich sollte entfernt von der Notaufnahme liegen, z. B. in einer peripheren Bettenstation. Es werden Bereichsärzte benannt, die für ihren jeweiligen Behandlungsbereich verantwortlich sind (z. B. Anästhesist für den Behandlungsbereich Rot). Das Polytraumamanagement kann mit herbeigerufenen Behandlungsteams wie üblich interdisziplinär erfolgen. Dieses Vorgehen entspricht beispielsweise der Arbeit von Notärzten unter einem Leitenden Notarzt.

### Behandlungsteams

Den Patienten werden feste Behandlungsteams zugeteilt. Die Behandlungsteams werden in der Mitarbeiterregistrierung entsprechend der Qualifikation der jeweiligen Mitarbeiter zusammengestellt (z. B. chirurgische oder anästhesiologische Teams etc.). Behandlungsteams sind als eingespielte Kleingruppen nicht nur im externen Schadensfall von großem Nutzen, sondern z. B. auch bei der Evakuierung des Krankenhauses. Die Funktionsfähigkeit der Behandlungsteams ist im Vorfeld zu üben.

Behandlungsteams bestehen aus:

- einem Arzt
- einer Pflegekraft
- einer Pflege- oder sonstigen Einsatzkraft als Dokumentationskraft (Melder)

Das Team übernimmt vom Sichtungsarzt den Patienten am Sichtungsplatz, überprüft die ordnungsgemäße Registrierung, erhält die Basisinformationen über Verletzungsmuster und Gesamtzustand sowie Verbringungsort. Das Team bleibt beim Patienten bis zur Übergabe an den aufnehmenden Bereich (OP, Intensivstation, Bettenstation etc.). Folgende Zuordnung der Behand-

lungsteams zu den nach Sichtungskategorien eingeteilten Patienten hat sich bewährt (s. Tab. 16-2):

**Tab. 16-2** Zuordnung der Behandlungsteams.

| | | |
|---|---|---|
| **Rot** | Akute, vitale Bedrohung | Zwei Teams |
| **Gelb** | Schwer verletzt/erkrankt | Ein Team |
| **Grün** | Leichte Verletzung | Ein Team für mehrere Leichtverletzte |
| **Blau** | Abwartende Behandlung | Ein bis zwei Teams für mehrere palliativ zu versorgende Patienten |

## 16.6 Biologische Gefahrenlagen

Biologische Gefahrenlagen in der Klinik liegen dann vor, wenn mehrere Erkrankte mit Symptomen einer Infektionskrankheit im Krankenhaus eintreffen, viele Erkrankte mit sonstigen Infektionserkrankungen (Salmonellen, Noroviren) auftreten oder eine Influenzapandemie einen Massenanfall von Patienten auslöst.

Bei biologischen Gefahrenlagen gelten folgende Grundsätze:
- Schutz des Personals
- Schutz des Krankenhauses
- Absonderung der eintreffenden Patienten

**Bitte beachten**

Der Alarmfall wird durch den Amtsarzt ausgerufen. Die Bestimmungen des Infektionsschutzgesetzes sind zu beachten.

Biologische Gefahrenlagen sind lang andauernde Gefahrenlagen!

### Management mehrerer Verdachtsfälle

Die Maßnahmen beim Management mehrerer Verdachtsfälle orientieren sich an den Maßnahmen beim Einzelfall. Neben der (Kohorten-)Isolierung ist die Information des öffentlichen Gesundheitsdienstes (Amtsarzt) zwingend notwendig. Ein bioterroristischer Anschlag ist zwar sehr unwahrscheinlich, aber dennoch in Erwägung zu ziehen.

### Massenanfall von Infektionspatienten

Bei einem Massenanfall von Infektionspatienten steht die sich ausbreitende Infektion wegen der hohen Ansteckungsgefahr im Vordergrund. Häufigere Ereignisse sind Noroviren-Ausbrüche oder Lebensmittelvergiftungen wie Salmonellosen. Es kann sich dabei um externe oder interne Ereignisse handeln. Ein Ausbruch muss wirksam und schnell bekämpft werden. Dies ist Aufgabe des Öffentlichen Gesundheitsdienstes. Für das Personal und andere Patienten sind Schutzmaßnahmen gegen weitere Infektionen zu bestimmen.

### Influenzapandemie (Massenanfall von Patienten)

Eine länger andauernde und eine große Anzahl Betroffener umfassende Lage, wie eine Influenzapandemie, würde für die Krankenhäuser zu einer besonderen Belastung führen, weil eine Vielzahl von Patienten mit wenig Personal zu behandeln wäre. Für die Personalplanung muss im Falle einer Influenzapandemie von erheblichen Ausfällen ausgegangen werden.
Um die Verbreitung des Erregers einzudämmen, ist eine getrennte Wegeführung zu planen. In jeder Klinik muss der Standort für eine zusätzliche Notaufnahme festgelegt werden. Nach einer Erstsichtung werden die Patienten in getrennte Versorgungsbereiche geleitet. An Influenza erkrankte Patienten sind auf spezielle Influenzastationen mit der Möglichkeit der intensivmedizinischen Betreuung zu verlegen.
Die Anzahl der verfügbaren Beatmungsgeräte einschließlich der Aufbereitungskapazitäten sowie zusätzliche Notbeatmungsmöglichkeiten sind zu prüfen. Bei Medikamenten und Schutzausstattungen muss aufgrund einer weltweit verstärkten Nachfrage mit Engpässen gerechnet werden.

## 16.7 CRN-Gefahrenlagen

Das Personal von Krankenhäusern kann bei CRN-Gefahrenlagen unvermutet Erstkontakt zu einem oder mehreren mit Schadstoffen kontaminierten Patienten haben. Das Konzept der Kliniken sollte für die Dekontamination drei wesentliche Ziele verfolgen:

- schnelle und sachgerechte Beendigung der Exposition des Patienten gegenüber einem schädigenden Agens zur Verhinderung einer weiteren Gesundheitsschädigung
- Schutz der Kritischen Infrastruktur „Krankenhaus“ in einem Großschadensfall und Verhinderung der sekundären Gesundheitsschädigung bei primär nicht betroffenen Patienten
- Schutz des eingesetzten Personals vor schädigenden Substanzen

Diese Maßnahmen beinhalten insbesondere den Schutz der Mitarbeiter mit einer speziellen persönlichen Schutzausrüstung sowie die Fortbildung der

Mitarbeiter, damit diese im Notfall in der Lage sind, vor allem selbsteinweisende Patienten und andere Mitarbeiter der Klinik zu dekontaminieren. Allen Beteiligten muss hierfür das nötigte Grundwissen vermittelt werden, zudem müssen die Maßnahmen praktisch geübt werden. Ferner gilt es, die Mitarbeiter für CRN-Gefahren zu sensibilisieren, damit diese rechtzeitig eine mögliche Personenkontamination erkennen.

Wenn kontaminierte Patienten plötzlich und unerwartet in oder vor der Notaufnahme eintreffen, muss zunächst auf einfache, aber vor allem schnell wirkende Schutzmaßnahmen zurückgegriffen werden. Zu den wichtigsten Hilfsmaßnahmen für die Patienten und anwesendes Personal gehört das Entkleiden der betroffenen Patienten. Da sich gerade chemische Lagen als zeitkritisch für kontaminierte Patienten und das Krankenhauspersonal darstellen, kann es zudem erforderlich werden, die betroffenen Körperstellen schnellstmöglich zu duschen. Für eine solche Notdekontamination können beispielsweise Duschen in Funktionsbereichen wie einem Gipsraum oder in Garagen von Notarzteinsatzfahrzeugen genutzt werden.

## 16.8 Interne Gefahrenlagen

Interne Gefahrenlagen im Krankenhaus ergeben sich heutzutage nicht nur aus Situationen, in denen die sachgerechte Versorgung von Patienten nicht mehr gewährleistet werden kann oder eine Räumung oder Evakuierung des Krankenhauses notwendig wird. Auch andere Ereignisse können ein Krankenhaus in seiner Integrität empfindlich treffen: z. B. der Ausfall von kritischen Infrastrukturen (Strom, Wasser, Abwasser, Heizungsenergie, IT), Streiks, Amoklauf, Sabotage und Bombendrohungen, aber auch kritische Einzelereignisse wie das Verschwinden von Patienten auf dem Krankenhausgelände.
Bei internen Gefahrenlagen mit Räumungs- oder Evakuierungsbedarf stützen sich die Krankenhäuser auf die Instrumente der Einsatzplanung für externe Gefahrenlagen. Besondere Regelungen gibt es u. a. für den Brandschutz, die Räumung und Evakuierung (Sammelplätze, Ersatzabteilungen in anderen Gebäuden für Intensivstation, OP etc.), die Verkehrsführung und die Bereitstellungsräume für Feuerwehr und Rettungsdienste.

Vor Beginn der Evakuierung werden anwesende Besucher aufgefordert, das Haus umgehend zu verlassen. Mitarbeiter sichern die Ein- und Ausgänge vor dem Zutritt Unbefugter. Gleichzeitig halten sie Zu- und Abfahrtswege, einzurichtende Halteplätze für Einsatzfahrzeuge und Bereitstellungsräume frei. Ein Lotsendienst sorgt für die Verkehrslenkung. Wie bei der Aufnahme von Patienten nach externen Großschadensereignissen ist auch bei der Evakuierung und Verlegung von Patienten eine lückenlose Registrierung notwen-

dig, um jederzeit den Verbleib der einzelnen Patienten nachvollziehen zu können. Sowohl vor Transportantritt als auch bei der Ankunft am Zielort und gegebenenfalls ein weiteres Mal nach der Rückverlegung sind jeweils die Patientendaten und das Verlegungsziel unter Angabe von Uhrzeit und Transportmittel (Name der Hilfsorganisation) auf einem Protokoll zu erfassen.

Krankenhäuser sind von Kritischen Infrastrukturen in besonderem Maß abhängig. Zur Ermittlung des Risikopotenzials müssen die Kliniken eine detaillierte Analyse der Bedrohungen durchführen. Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe stellt für die Erarbeitung einer Risikoanalyse umfangreiches Material zur Verfügung.[4]

## 16.9 Zusammenarbeit

Die gesundheitliche Versorgung der Bevölkerung ist bei besonderen Gefahrenlagen häufig nur in der Klinik sicherzustellen. Die Krankenhäuser stehen am Ende der Rettungskette. Ihnen kommt damit eine Schlüsselrolle zu. Partner sind die Leitstellen, die Rettungsdienste, die Feuerwehren, die Polizei, die Hilfsorganisationen, die Gesundheitsbehörden und vor allem der Öffentliche Gesundheitsdienst.

Bei Gefahrenlagen ist im Krankenhaus auf die Betroffenen und Angehörigen ein besonderes Augenmerk zu legen. Informationen über den Verbleib von Personen müssen regelmäßig erfasst und aufbereitet werden, damit bei Anfragen von Angehörigen entsprechende Auskünfte erteilt werden können. Auf das Informationsbedürfnis der Angehörigen sollte sachlich und menschlich zugewandt eingegangen werden. Dafür sind ein Betreuungszentrum einzurichten und Betreuungskräfte zu bestimmten. Eine solche Informationsstrategie wird zur angestrebten Beruhigung führen.



Neben der Information der Angehörigen muss auch der internen Kommunikation mit den Mitarbeitern und der externen Kommunikation mit der Presse viel Aufmerksamkeit geschenkt werden. Pressearbeit sollte in jedem Fall aktiv betrieben werden. Durch Presseerklärungen und Pressekonferenzen kann der öffentliche Informationsbedarf bei besonderen Gefahrenlagen am besten gedeckt werden.

4 Siehe „Schutz Kritischer Infrastrukturen“ unter dem Menüpunkt „Themen“ auf www.bbk.bund.de.

## 16.10 Aus- und Fortbildung, Planspiele und Übungen

Eine Krankenhausalarmplanung ist nur dann erfolgreich, wenn die Mitarbeiter hinreichend eingewiesen und fortgebildet werden. Einweisung und gemeinsames Üben sicherheitsrelevanter Inhalte werden von Mitarbeitern oft als Wertschätzung erlebt und mit Engagement honoriert (Moecke et al. 2006).

Im Rahmen der Zertifizierungsverfahren der Kliniken werden zukünftig auch die Vorsorgemaßnahmen für besondere Gefahrenlagen verstärkt Beachtung finden, weil die Anforderungen an die Vorsorge zunehmend in die entsprechenden Kriterienkataloge aufgenommen werden.

Neben der Aus- und Fortbildung sind Planspiele und Übungen geeignete Mittel, die Krankenhausalarmplanung erfolgreich in Kliniken zu implementieren. Dabei können bereits Übungen für einzelne Funktionsbereiche (z. B. für die Notaufnahme) von Nutzen sein. Mit Vollübungen können sämtliche Vorsorgemaßnahmen überprüft werden. In Berlin, Hamburg und Frankfurt werden für externe Gefahrenlagen Vollübungen durchgeführt, an denen flächendeckend alle Krankenhäuser der jeweiligen Stadt teilnehmen.

### Literatur


Bubser H. Algorithmus der Sichtung. In: Sefrin P, unter Mitarbeit von Knuth P, Stratmann D, Hrsg. Handbuch für den Leitenden Notarzt. Landsberg/Lech: ecomed-Loseblatt-Ausg. Hauptbd. 1991, 8. Erg. Lfg. 12 (1998), Kapitel IV – 6.1.1, Seiten 5–6.

Cwojdzinski D, Kammel P, Schneppenheim U, Suckau M, Ulbrich T. Leitfaden Krankenhausalarmplanung. Berlin: Fachverlag Matthias Grimm Berlin; 2008.

Moecke HP, Wirtz S, Schallhorn J, Oppermann S, Rechenbach P. Notfallmedizinische Vorbereitung auf Terroranschläge. Notfallmedizin 2006, 69–87.

Sefrin P, Weidringer JW, Weiss W. Katastrophenmedizin: Sichtungskategorien und deren Dokumentation. Dtsch Arztebl 2003; 100: A 2057–2058.

# 17 Notfall- und Katastrophen-Pharmazie – Pharmazeutisches Notfallmanagement

W. Wagner

## 17.1 Aufgaben der Apotheker im Notfallmanagement

Im Gesundheitlichen Bevölkerungsschutz erfüllt die Notfall- und KatastrophenPharmazie synergistische Aufgaben zur Sicherung der präklinischen und klinischen medizinischen Versorgung, besonders beim Massenanfall von Patienten sowie bei CBRNE-Schadenslagen[1]. Die fachspezifischen Aufgaben für Apotheker im Rahmen des pharmazeutischen Notfallmanagements sind ausgerichtet auf die einzelnen Fachgebiete unter Berücksichtigung des gesetzlichen Auftrags zur Sicherstellung der Arzneimittelversorgung für die Bevölkerung auch unter Notfallbedingungen.

**Gesetz über das Apothekenwesen (ApoG)[2]**

§ 1 (1)

„Den Apotheken obliegt die im öffentlichen Interesse gebotene Sicherstellung einer ordnungsgemäßen Arzneimittelversorgung der Bevölkerung."

Mit der Notfall- und KatastrophenPharmazie wird dieser Auftrag weiter gefasst und auf das **Sanitätsmaterial** ausgerichtet. Dieser Begriff ist im Bevölkerungsschutz, bei den Hilfsorganisationen und im Sanitätsdienst der Bundeswehr selbstverständlich; damit wird die Gesamtheit des medizinischen und pharmazeutischen Materialbedarfs für die notfallmedizinischen sowie sanitäts- und betreuungsdienstlichen Aufgaben im Rettungswesen und Bevölkerungsschutz umschrieben.



1 Schadenslagen durch chemische, biologische, radioaktive, nukleare oder explosive Stoffe (CBRNE).

2 Apothekengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Oktober 1980 (BGBl. I, S. 1993), zuletzt geändert durch Artikel 16a des Gesetzes vom 28. Mai 2008 (BGBl. I, S. 874).

## 17.1.1 Apotheken, Public Health und Notfallmanagement

In § 1 des Apothekengesetzes bringt der Gesetzgeber deutlich zum Ausdruck, dass den Apotheken – Öffentlichen Apotheken, Krankenhausapotheken, Bundeswehrapotheken – eine besondere Aufgabe, nämlich ein **Versorgungsauftrag,** übertragen wird. Über einen solchen Versorgungsauftrag des Staates verfügen nur wenige Branchen (z. B. Ärzte, Krankenhäuser, Trinkwasserunternehmen).

Durch die weiteren Vorgaben im Apothekengesetz und deren Konkretisierung in der Apothekenbetriebsordnung gibt der Staat zudem detailliert vor, welche Anforderungen er an die Apotheke stellt, damit die Arzneimittelversorgung „ordnungsgemäß" erfolgt. Nicht zuletzt durch die Formulierung „im öffentlichen Interesse" wird herausgestellt, dass es sich hier um die Übertragung einer sonst vom Staat zu übernehmenden Aufgabe handelt, denn die Menschen müssen zum Wohle der Gesundheit der gesamten Bevölkerung mit Arzneimitteln versorgt sein.

**Bundes-Apothekerordnung**[3]

§1

„Der Apotheker ist berufen, die Bevölkerung ordnungsgemäß mit Arzneimitteln zu versorgen. Er dient damit der Gesundheit des einzelnen Menschen und des gesamten Volkes."

Auch dieses Zitat unterstreicht den öffentlichen Auftrag, hier sogar aller Apotheker, auch wenn sie nicht in der Apotheke arbeiten.

Mit beiden rechtlichen Grundlagen, aber auch mit der Einbindung der Apotheken in das solidarisch finanzierte und öffentlich-rechtlich organisierte Krankenversicherungssystem sowie mit weiteren spezialrechtlichen Regelungen des Apothekenwesens ist die Apotheke ein wesentlicher Teil des **Öffentlichen Gesundheitswesens** (Public Health). Insofern ist es nur konsequent, wenn die politisch Verantwortlichen die Apotheken zur Versorgung in Katastrophenfällen heranziehen und in Planungen zur Katastrophenbewältigung zur Vorsorge anhalten.



[3] Bundes-Apothekerordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 19. Juli 1989 (BGBl. I, S. 1478, 1842), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 17. Dezember 2007 (BGBl. I, S. 2945).

Aufgrund der **Heilberufegesetze** sind die Apothekerkammern konkret zur Mitarbeit verpflichtet. Beispielsweise erteilt das Heilberufsgesetz NRW[4] den Kammern in Nordrhein-Westfalen die folgenden Aufgaben:

- „den öffentlichen Gesundheitsdienst und öffentlichen Veterinärdienst bei der Erfüllung ihrer Aufgaben zu unterstützen"
- „auf Verlangen der Aufsichtsbehörden Stellungnahmen abzugeben"
- „auf Verlangen der zuständigen Behörden Fachgutachten zu erstatten und Sachverständige zu benennen"

Außerdem wird hier festgelegt:

- „Staats- und Gemeindebehörden sollen den Kammern Gelegenheit geben, sich über Fragen, die den Aufgabenbereich der Kammern betreffen, zu äußern"
- „sie können die Kammern an der Willensbildung im Gesundheits- und im Veterinärwesen beteiligen"

Im Katastrophenfall ist der Staat auf ein reibungsloses Arbeiten der Gesundheitsdienste angewiesen. Immer wieder haben sich die Apotheken in Katastrophenfällen als ein wichtiger Bestandteil robuster lokaler Strukturen erwiesen, beispielsweise bei der Schneekatastrophe in im Münsterland (2005). Die Probleme bei der Versorgung mit Pandemie-Impfstoff im Herbst 2009 haben sehr deutlich gemacht, dass eine ordnungsgemäße Arzneimittelversorgung ganz entscheidend mit dazu beiträgt, eine solche Krise möglichst effizient zu meistern. Der Staat vertraut den Apotheken, dass diese die erforderlichen Vorbereitungen treffen und dass die Zusagen der Kammern zum Pharmazeutischen Notfallmanagement eingehalten werden.

Gerade im Bereich der Notfall- und KatastrophenPharmazie zeigen die Apotheken, dass sie sich selbst als Teil von Public Health begreifen. Deshalb müssen sie auch mit den anderen Gesundheitsdiensten in das System des Gesundheitlichen Bevölkerungsschutzes eingebunden werden. Die Notfall- und KatastrophenPharmazie beugt Gefahren für die Menschen durch Katastrophen vor. In ihrer Position als Heilberufler und als Teil des zu schützenden öffentlichen Gesundheitswesens helfen die Apotheker dem Staat bei der Bewältigung seiner Aufgaben zur Daseinsvorsorge.



[4] Heilberufsgesetz NRW (HeilBerg) vom 9. Mai 2000 (GV. NRW. 2000, S. 403 ff.), zuletzt geändert durch Gesetz vom 20. November 2007 (GV.NRW. 2007, S. 572).

## 17.1.2 Apothekenbetriebsordnung (ApoBetrO)

In der Apothekenbetriebsordnung (ApoBetrO)[5] ist die Arzneimittelbevorratung für die ordnungsgemäße Versorgung der Bevölkerung einschließlich einer Mindestbevorratung der Öffentlichen Apotheken und der Krankenhausapotheken geregelt. Dazu gehört auch die Bevorratung für nicht alltägliche Indikationen, z. B. mit Antidota, Sera und Plasmaprodukten. Auf die unökonomische Bevorratung mit Antidota gem. Anlage 3 zu § 15 Abs. 1 Satz 2 ApoBetrO in Öffentlichen Apotheken könnte verzichtet werden, da diese in der Praxis nie genutzt werden. Stattdessen sollten diese Mittel kooperativ mit den Bundesländern in gemeinsame Antidot-Depots investiert werden.

Die Apotheken sind gem. § 14 ApoBetrO zuständig für die **Versorgung des Rettungsdienstes** mit Arzneimitteln auf der Basis von Versorgungsverträgen (analog der Arzneimittelversorgung der Krankenhäuser). Damit werden die Apotheker auch stärker in das rettungsdienstliche Notfallmanagement eingebunden.

## 17.1.3 Bevölkerungsschutz

Wenig bekannt ist, dass in § 23 des Gesetzes über den Zivilschutz und die Katastrophenhilfe des Bundes vom 02.04.2009 (ZSKG)[6] auch weiterhin den Apotheken im Spannungs- oder Verteidigungsfall eine Bevorratung mit Sanitätsmaterial gem. § 80a Grundgesetz auferlegt wird. Ebenso gibt es in § 17 des Betäubungsmittelgesetzes (BtMVV)[7] eine Regelung für die Betäubungsmittelversorgung in derartigen Krisenzeiten. Diese Regelung ist auch im Gesetz über den Zivilschutz und die Katastrophenhilfe des Bundes (ZSKG) enthalten.

Apothekerinnen und Apotheker gehören den Heilberufen an; sie haben nicht nur unter „Normalbedingungen" die Regelversorgung der Bevölkerung sicherzustellen. In außergewöhnlichen Krisensituationen wie bei **Großschadensereignissen, Katastrophen,** bei einer **Seuche** oder **Pandemie** werden sie diese Aufgaben nur unter sehr erschwerten Bedingungen erfüllen können. Sie werden dann gefordert sein, Mangelsituationen auszugleichen und zu beherrschen sowie trotz fehlender Fachkräfte und Beeinträchtigungen der **Kritischen Infrastrukturen** ein pharmazeutisches Notfallmanagement zu etablieren. Im Rahmen des Gesundheitlichen Bevölkerungsschutzes sind Apotheker/-innen mit ihrem pharmazeutischen Fachwissen unentbehrlich



5 Apothekenbetriebsordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 1995 (BGBl. I, S. 1195), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 2. Dezember 2008 (BGBl. I, S. 2338).

6 Zivilschutz- und Katastrophenhilfegesetz vom 25. März 1997 (BGBl. I, S. 726), zuletzt geändert durch Artikel 2 Nummer 1 des Gesetzes vom 29. Juli 2009 (BGBl. I, S. 2350).

7 Betäubungsmittel-Verschreibungsverordnung vom 20. Januar 1998 (BGBl. I, S. 74, 80), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 15. Juli 2009 (BGBl. I, S. 1801).

für das Notfallmanagement hinsichtlich der Versorgung mit Sanitätsmaterial und damit der materiellen Sicherung der medizinischen Versorgung.

## 17.2 Fachbuch Notfall- und KatastrophenPharmazie

Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe und die Deutsche Gesellschaft für KatastrophenMedizin e.V. haben 2009 gemeinsam das Fachbuch Notfall- und KatastrophenPharmazie[8] herausgegeben. Darin werden erstmals die Aufgaben der Apotheker/-innen im Pharmazeutischen Notfallmanagement für die verschiedenen Fach- und Aufgabengebiete dargestellt.

| **Notfall- und KatastrophenPharmazie** | |
|---|---|
| **Pharmazeutisches Notfallmanagement** | |
| Aufgabenbereiche | ▪ Allgemeinpharmazie<br>▪ Krankenhauspharmazie<br>▪ Pharmazie im Öffentlichen Gesundheitsdienst<br>▪ Toxikologie und Ökologie<br>▪ Pharmazeutische Betreuung in Hilfsorganisationen<br>▪ Pharmazie in der Internationalen Hilfe<br>▪ Arzneimittelherstellung im Katastrophenfall<br>▪ Sanitätsmaterial<br>▪ Pharmazeutische Notfall-Logistik und Sanitätsmaterialversorgung<br>▪ Influenza-Pandemie<br>▪ Apotheken-Notfallmanagement am Beispiel einer Influenza-Pandemie |

### 17.2.1 Allgemeinpharmazie

Die Öffentliche Apotheke hat außer der **Regelversorgung** der Bevölkerung mit Arzneimitteln und Medizinprodukten auch immer eine **Notfallversorgung** sicherzustellen. In Krisenzeiten oder bei Katastrophen, bei Epidemien oder während einer Pandemie geht dieser Versorgungsauftrag weit über die reguläre Versorgung und den Notdienst hinaus. Jede einzelne Apotheke ist dabei Teil eines flächendeckenden Versorgungsnetzes, auf das sich die Bevölkerung verlassen wird.

Mit Sicherheit ist die **Öffentliche Apotheke** auch eine Institution, bei der die Menschen in Notfallsituationen Hilfe suchen. Im Rahmen der Notfallpla-

8 Kostenlos im Internet unter www.bbk.bund.de oder www.katastrophenpharmazie.de.

nung muss das Apothekenpersonal daher auch für den Umgang mit Notfallbetroffenen ausgebildet sein. Einzelne Notfallsituationen in oder im Bereich einer Apotheke sind allgemein bekannt. Das ist im Notfall auch ein Symbol für Hilfe. Bei einem Großschadensereignis werden die Betroffenen in den nahegelegenen Apotheken Hilfe und Beistand suchen.

Apotheken können in Notfallsituationen zu einem „Anlauf-Zentrum für Hilfe" werden.

Daher müssen die Öffentlichen Apotheken mit allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gut auf außergewöhnliche Situationen vorbereitet sein und damit umgehen können, wenn beispielsweise

- Patienten oder Kunden plötzlich vital bedroht sind oder gar sterben,
- sich in der näheren Umgebung ein schwerer Unglücksfall mit vielen Betroffenen ereignet,
- eine Unterstützung der medizinischen Notfallversorgung erforderlich ist,
- durch besondere Notfälle die Arzneimittelversorgung und die pharmazeutische Logistik zusammenbrechen; dazu zählen Katastrophen und Seuchen als Epi- oder Pandemien,
- ein Apotheken-Notfallmanagement gefordert ist.

Bei Großschadensereignissen, im Katastrophenfall und bei einer Seuche oder Pandemie hat die Öffentliche Apotheke als wesentliche Aufgabe die Regelversorgung der Bevölkerung so weit wie möglich aufrechtzuerhalten sowie Versorgungsverträge im präklinischen, klinischen und im pflegerischen Bereich, so gut es geht, zu erfüllen.

## 17.2.2 Krankenhauspharmazie

Krankenhäuser können gem. § 14 des Gesetzes über das Apothekenwesen (ApoG) eigene Apotheken betreiben, die auch andere Krankenhäuser, Kur- und Spezialeinrichtungen, die der Gesundheitsvorsorge oder der medizinischen oder beruflichen Rehabilitation dienen, sowie die Rettungsdienste mit Arzneimitteln versorgen. Darüber hinaus sind Krankenhausapotheken häufig auch für die Versorgung mit

- Medizinprodukten,
- Diagnostika,
- Laborbedarf sowie mit
- medizinischem und pflegerischem Sachbedarf

zuständig.

Die pharmazeutische Versorgung der Krankenhäuser kann ebenfalls durch Öffentliche krankenhausversorgende Apotheken erfolgen.

Katastrophen und Großschadensereignisse gehen zumeist mit einem erhöhten Bedarf an Arzneimitteln einher. Für die Krankenhausapotheker ist daher die **Sicherstellung der Arzneimittelversorgung im Katastrophenfall** eine elementare Aufgabe und Herausforderung, besonders wenn sie bei einem Massenanfall von Patienten die Arzneimittelversorgung sicherstellen müssen. Dann gilt es nicht nur den klinischen Bedarf verfügbar zu machen; auch die Rettungskräfte aus dem Schadensgebiet werden mit Anforderungen zu den Krankenhaus-Apotheken kommen, die nicht abgewiesen werden können. Krankenhausapotheken werden daher zunehmend in die **Notfallbevorratungen der Bundesländer** eingebunden.

Im Zukunftspapier des Bundesverbandes Deutscher Krankenhausapotheker (ADKA) e. V. (Mai 2006) sind im Zusammenhang mit der „Arzneimitteltherapie der Patienten im Krankenhaus" die wesentlichen Aufgaben der Krankenhaus-Apotheker im Katastrophenschutz definiert.

| Notfall- und KatastrophenPharmazie | |
|---|---|
| **Krankenhaus-Apotheken** | |
| Aufgaben im Katastrophenschutz | ▪ Ökonomische Arzneimittelbevorratung für Katastrophen und Großschadensereignisse<br>▪ Führende Rolle im Katastrophenfall durch Arzneimittelherstellung<br>▪ Unterhalt von Notfalldepots zur sicheren Arzneimittelversorgung in Krisensituationen |

### Ökonomische Arzneimittelbevorratung für Katastrophen und Großschadensereignisse

Durch Netzwerkbildung mehrerer Kliniken sowie strategische Notfallplanungen muss auch für einen längeren Zeitraum eine Versorgung der Krankenhäuser mit Basisarzneimitteln sichergestellt werden können. Die Einlagerung von Arzneimitteln speziell für Katastrophenfälle kann wirtschaftlich nur angebunden an eine Krankenhausapotheke erfolgen. Die Art und Menge der einzulagernden Arzneimittel und Medizinprodukte müssen sinnvoll dimensioniert und die Lagervorräte regelmäßig überwacht werden. In die Konzeption und Umsetzung von Pandemieplänen sind die Krankenhausapotheker einzubinden. Die Bevorratung von Arzneimitteln und Medizinprodukten muss so gestaltet werden, dass durch kontinuierliche Nutzung und neue Einlagerung der Bestände keine zusätzlichen Kosten durch Verfall entstehen. Die im Rahmen der Erfüllung

öffentlicher Aufgaben anfallenden Kosten müssen dem Krankenhausträger in vollem Umfang erstattet werden.

**Arzneimittelherstellung im Katastrophenfall durch Krankenhausapotheken**

Im Falle von Epidemien, Großschadensereignissen oder Katastrophen kommt dem Krankenhaus eine besondere Rolle zu. Neben der Bereitstellung von räumlichen und technischen Potenzialen zur medizinischen Versorgung wird es wesentlich sein, eine ebenso ausreichende Versorgung mit Arzneimitteln sicherzustellen. Hierzu bedarf es Möglichkeiten der Arzneimittelherstellung in großen Zentren und Schwerpunktkrankenhäusern, um in kurzer Zeit z. B. ausreichende Mengen an Basisinfusionslösungen zur Verfügung stellen zu können, die gegebenenfalls bei Katastrophen nicht von außen geliefert werden können.

## 17.2.3 Pharmazie im Öffentlichen Gesundheitsdienst

Die Apothekerinnen und Apotheker im Öffentlichen Dienst sind zuständig für

- die amtliche Arzneimittelüberwachung in Inspektoraten und Ministerien,
- die amtlichen Arzneimitteluntersuchungen in Untersuchungseinrichtungen,
- als Lehrkräfte im Rahmen der Ausbildung von
  - Pharmazeutisch Technischen Assistenten bzw.
  - Pharmazeutisch Kaufmännischen Assistenten.

Die Nutzung der Fachkenntnisse der Apotheker im Öffentlichen Dienst sowie ihre Einbindung in die Arbeit der Krisenstäbe und in das Notfallmanagement der Gesundheitsbehörden sind für die nichtpolizeiliche Gefahrenabwehr von erheblichem Nutzen.

## 17.2.4 Apotheker in der Toxikologie und Ökologie

Die Fachapotheker für Ökologie und Toxikologie untersuchen toxikologische Fragestellungen und bewerten die schädigenden Wechselwirkungen zwischen Stoffen natürlichen und anthropogenen Ursprungs einerseits und dem Menschen und der Umwelt andererseits. Die Ökologie befasst sich mit Zuständen und Wechselwirkungen von Ökosystemen. Im Rahmen des Katastrophenschutzes sind diese Spezialkenntnisse für die **CBRN-Gefahrenabwehr** mit den Aufgabenbereichen der Detektion und Dekontamination von Schadstoffen von großem Nutzen.

## 17.2.5 Wehrpharmazie

Die Bundeswehr hat für Einsätze im Ausland sowie für die Sicherstellung der sanitätsdienstlichen Versorgung der Soldaten im Inland gemäß ihrem Auftrag und Bedarf entsprechende Vorräte an **Sanitätsmaterial (SanMat)** eingelagert. Eine Bevorratung speziell für Hilfseinsätze wird grundsätzlich nicht betrieben.

Hilfeleistungen im Rahmen der **Zivil-Militärischen Zusammenarbeit im Gesundheitswesen** werden als subsidiäre Aufgabe wahrgenommen, soweit dies möglich ist und den originären Auftrag nicht beeinträchtigt. In allen Bundeswehrapotheken werden in begrenztem Umfang spezielle Sanitätsmaterialsätze aus dem Bestand für die **Internationale Hilfe** verfügbar gehalten.

Bei den Apotheken der Bundeswehr ist zwischen den Versorgungs- und Instandsetzungszentren Sanitätsmaterial (VersInstZ SanMat), den Apotheken der Bundeswehr-Krankenhäuser (BwKrhsApotheke) und den Sanitätsmaterial-Lagern (SanMatLgr) zu unterscheiden. Während die VersInstZ SanMat die Versorgung der Auslandseinsätze und die regionale Versorgung der Sanitätseinrichtungen der Bundeswehr sicherstellen, nehmen die SanMatLgr Großlieferungen von der pharmazeutischen Industrie auf und gewährleisten die bedarfsgemäße Distribution an die übrigen Bundeswehrapotheken.

Der Beauftragte Sanitätsstabsoffizier (BeaSanStOffz) für die Zivil-militärische Zusammenarbeit im Gesundheitswesen stellt eine neue Verwendungsmöglichkeit für Reservisten Apotheker dar.

## 17.2.6 Pharmazeutische Betreuung in Hilfsorganisationen

Die klassischen Fachgebiete der Hilfsorganisationen sind Sanitätsdienst, Betreuungsdienst, Rettungsdienst und Internationale Hilfe. Die ehrenamtlichen und hauptamtlichen Helfer/-innen bzw. Mitarbeiter/-innen haben in den jeweiligen Aufgabengebieten in unterschiedlichem Ausmaß mit Sanitätsmaterial zu tun und werden für ihren Einsatz im sachgerechten Umgang damit auf unterschiedlichen Niveaus ausgebildet. Eine pharmazeutische Betreuung, wie sie für den Rettungsdienst inzwischen festgeschrieben ist, dient der Arzneimittelsicherheit und dem sicheren Umgang mit Sanitätsmaterial.

Im Bereich „Hygiene und Desinfektion“ ist pharmazeutisches Fachwissen von elementarem Nutzen für die Erarbeitung von Regelwerken, die Auswahl der Desinfektionsmittel unter wirkungsspezifischen, ökologischen und ökonomischen Aspekten sowie bei der Vermittlung von Fachkenntnissen an die

Einsatzkräfte. Eine besondere Herausforderung für Apotheker/-innen ist die pharmazeutische Versorgung von Massenveranstaltungen, die sogar den Aufbau pharmazeutischer Versorgungszentren mit der dafür erforderlichen Logistik umfassen kann.

## 17.2.7 Pharmazie in der Internationalen Hilfe

Die Internationale Hilfe hat zwei Aufgaben-Schwerpunkte, die häufig ineinander greifen:

- Akuthilfe bei Katastrophen
- Entwicklungszusammenarbeit

Pharmazeutisches Fachwissen hat sich in der internationalen Hilfe als unverzichtbares Element der medizinischen Versorgung von Katastrophenopfern oder von Patienten in Entwicklungsländern erwiesen.

Die Erfahrungen mit nicht sachgerechten Arzneimittelspenden im Rahmen Humanitärer Hilfe haben gezeigt, wie wichtig eine pharmazeutische Betreuung in der Katastrophenhilfe ist. Daher hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) 1999 „Guidelines for Drug Donations" – Leitlinien für Arzneimittelspenden – verfasst.

Die Modell-Liste „Unentbehrlicher Arzneimittel" der WHO dient der Auswahl von geeigneten Arzneimitteln für die Internationale Hilfe.

Für die Akuthilfe im Katastrophenfall wurde ein Interagency Emergency Health Kit zur medzinischen und pharmazeutischen Basisversorgung von 10 000 Patienten geschaffen.

Das GPHF-Minilab® des Global Pharma Health Fund e. V. dient der einfachen Detektion von **Arzneimittelfälschungen,** die die Märkte in den Entwicklungsländern überschwemmen und eine Gefahr für die Gesundheit der Menschen dort sind. Für die Beschaffung von Arzneimitteln für Katastropheneinsätze oder Hilfsprojekte auf den lokalen Märkten hat sich dieses „Koffer-Labor" sehr bewährt.

Für eine sachgerechte Entsorgung von pharmazeutischem, medizinischem und labortechnischem Abfall unter erschwerten Bedingungen sind die naturwissenschaftlichen und praktischen Fähigkeiten von Pharmazeuten ebenfalls eine große Hilfe.

# 17.3 Notfall- und KatastrophenPharmazie

Pharmazeutische Notfallversorgung und Notfallmanagement müssen sich an der Zunahme von Schadensereignissen und an der Vulnerabilität unseres Gemeinwesens, dem Bedürfnis an Schutz und Vorsorge sowie an der Finanzierbarkeit orientieren. Dabei müssen alle im Notfall verfügbaren und mobilisierbaren Ressourcen genutzt werden und über die europäischen Nationalgrenzen hinaus Kooperationen aufgebaut werden.

## Notfall- und KatastrophenPharmazie

### Definition und Aufgaben

Die Notfall- und KatastrophenPharmazie dient der Sicherstellung einer bestmöglichen pharmazeutischen Versorgung der Bevölkerung bei Großschadensereignissen und Katastrophen sowie in sonstigen Ausnahmesituationen. Dazu entwickelt sie Konzeptionen für das pharmazeutische Notfallmanagement der Öffentlichen Apotheken und der Krankenhausapotheken.

Mit aller Fachkompetenz der Apotheker wirkt die Notfall- und KatastrophenPharmazie grundlegend an der notfall- und katastrophenmedizinischen Versorgung beim Massenanfall von Verletzten, Patienten, Infizierten oder Exponierten mit, insbesondere mit Konzeptionen und Qualitätsstandards für die Sanitätsmaterialversorgung

- der Rettungsdienste und Hilfsorganisationen,
- des Bevölkerungsschutzes,
- bei Massenveranstaltungen,
- bei Einsätzen in der Internationalen Hilfe,
- für Projekte in der Entwicklungszusammenarbeit.

**Aufgaben der Apotheker:**

- Aufrechterhaltung der Versorgung mit Arzneimitteln und Medizinprodukten
  - für die ambulante medizinische Regelversorgung der Bevölkerung
  - für die stationäre medizinische Versorgung
  - für Pflegeeinrichtungen
  - für den Rettungsdienst
  - für geschlossene Anstalten
- Pharmazeutische Beratung bei der Notfallbevorratung
- Pharmazeutische Logistik
- Qualitätsmanagement des Katastrophenschutzes
- Pharmazeutische Betreuung
  - Sanitätsmaterial-Vorräte (Bund/Länder)
  - des Rettungsdienstes
  - des Sanitäts- und Betreuungsdienstes im Katastrophenschutz
- Einsätze zur Versorgung mit Sanitätsmaterial
  - bei Massenveranstaltungen
  - im Katastrophenschutz
- Internationale Katastrophenhilfe
- Entwicklungszusammenarbeit

## Literatur

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), Deutsche Gesellschaft für KatastrophenMedizin e.V. (DGKM), Hrsg. Notfall- und KatastrophenPharmazie. Band 1 und 2. Bonn: BBK, DGKM; 2009.

World Health Organization (WHO). Guidelines for Drug Donations. 2nd ed. Geneva: WHO; 1999.

World Health Organization (WHO). WHO Model List of Essential Medicines. 15th list. Geneva: WHO; March 2007. Online verfügbar unter: http://www.who.int/medicines/publications/essentialmedicines/en/.

Zukunftspapier des Bundesverbandes Deutscher Krankenhausapotheker (ADKA) e. V. Krankenhauspharmazie 2006; 27 (7): 289 ff.

# 18 Dekontamination und Behandlung Verletzter bei chemischen Gefahrenlagen

B. D. Domres

## 18.1 Dekontamination

Von den insgesamt bekannten 11 Millionen Chemikalien werden jährlich ca. 70 000 verschiedene Substanzen weltweit in einer Menge von ca. 500 Millionen Tonnen produziert, transportiert und verwendet. Eine Kontamination mit chemischen Schadstoffen kann als Folge eines Unfalls nach ungewollter Freisetzung toxischer Chemikalien auftreten. Auch besteht das Risiko, dass chemische Kampfstoffe von kriminellen Banden und Terroristen eingesetzt werden, da die Herstellung einfach ist und die erforderlichen Ausgangsstoffe relativ leicht beschafft werden können. Seit 1900 wurden ca. 70 der erwähnten ca. 70 000 chemischen Substanzen von militärischer Seite im Krieg und von Terroristen eingesetzt.

Nach einem Zwischenfall mit chemischen Gefahrstoffen muss man grundsätzlich davon ausgehen, dass alle Personen, die sich im Gefahrenbereich aufgehalten haben, kontaminiert sind. Daher ist eine Dekontamination **aller** Betroffenen mit anschließendem Kontaminationsnachweis unerlässlich. Dies erfordert einen großen Aufwand an Personal und Material und Zeit. Die Dekontamination muss zum Schutz der Betroffenen so rasch als möglich vor Ort geschehen und zwar aus folgenden Gründen:

1. Eine Einwirkung von Chemikalien auf den menschlichen Körper kann bei Verzögerung der Dekontamination zu weiterer Schädigung des Patienten führen.
2. Einsatzkräfte, die in Kontakt mit den Kontaminierten kommen, müssen vor der Chemikalie geschützt werden.
3. Nachfolgende medizinische Versorgungseinheiten wie Krankenhäuser und Behandlungsplätze müssen frei von jeglicher Kontamination gehalten werden, da ansonsten die weitere Versorgung von Gefährdeten, Erkrankten und Verletzten massiv beeinträchtigt werden kann.
4. Insgesamt muss gefolgert werden, dass eine Verschleppung der Kontamination schwerwiegende Einflüsse auf die rettungsdienstliche sowie medizinische Infrastruktur und das „Outcome“ der Verletzten haben kann.

**Lessons Learnt – der Sarin-Anschlag in Tokyo 1995**

Wie der Terroranschlag der Aum-Sekte mit dem Nervengift Sarin in Tokyo 1995 zeigt, werden Krankenhäuser aufgrund unterlassener Dekontamination handlungsunfähig. Infolge des Abgasens der giftigen, flüchtigen Substanzen von den Betroffenen wurde das Krankenhauspersonal gefährdet und arbeitsunfähig.

Die nicht vorhandene Ausrüstung bzw. Planung für ein solches Ereignis führte sekundär zu zahlreichen Problemen in der Notfallbehandlung. Die Sichtung wurde in einer Halle mit unzureichender Entlüftung durchgeführt, und Patienten wurden nicht primär entkleidet (als erste „Maßnahme" der Dekontamination).

Als „lessons learnt" aus dem Giftgasanschlag gelten die folgenden Erkenntnisse:

- Nach Möglichkeit immer eine Vor-Ort-Dekontamination durchführen
- Dekontaminationssysteme müssen also vorgehalten werden
- Schutzausrüstung (PSA) für Einsatzkräfte muss vorgehalten werden
- Krankenhäuser sind mit Dekontaminationseinheiten auszustatten
- Unterrichtung, Einweisung und wiederholtes Trainieren des Personals der Feuerwehr (FW), des Rettungsdienstes (RD) und der Krankenhäuser sind erforderlich. In einem Stufenplan sollte im Krankenhaus vordringlich das Personal des Schockraums unterrichtet werden. Das so geschulte Personal kann dann bei einem Massenanfall kontaminierter Verletzter die sogenannte Dekoneinheit (Dekontaminierungseinheit) ergänzen. Diese ist vor dem Krankenhaus von der FW und dem RD zu betreiben. Auch bei einem Unfall mit nur 1–5 Verletzten wäre das Personal des Krankenhauses gerüstet.

## 18.2 Erkennungsmerkmale für das Vorliegen chemischer Gefahrenlagen

- Hinweis durch Rettungsleitstelle
- Örtliche Gegebenheiten:
  - Auffällige Vorratsbehälter
  - Vorhandene Kennzeichnung, Etiketten und Farben von ausgewiesenen Gefahrenstoffbehältern
  - Vorhandene Frachtpapiere
  - Auffällige Sinneswahrnehmungen (sehen, hören, riechen, schmecken), allerdings nicht immer möglich
  - Ungewöhnliche Dampfwolken, Feuer, Explosion
  - Tierkadaver

- Übelkeit, Erbrechen, Hautirritation, Augenrötung, Tränenfluss bei Einsatzpersonal
- Gehäuft auftretende Symptome bei Patienten wie Atemnot, Krämpfe und Bewusstlosigkeit ohne Hinweise auf mechanische Verletzungen
- Zunahme der Symptomatik je näher die Betroffenen dem Zentrum des Schadens waren

## 18.3 Erst Eigenschutz einleiten, dann Meldung abgeben

**Erste Meldung**

Kurze Meldung über Ort und Art des Unfalls sowie grobes Ausmaß der Situation.

**Bitte beachten**

Eine zweite gezielte und vorbereitete Meldung hat einen größeren Effekt als eine schnelle und fehlerhafte erste und endgültige Meldung.

**Zweite Meldung**

Alle notwendigen Informationen werden unter Berücksichtigung des Eigenschutzes eingeholt. Keine Eigeneinschätzungen abgeben! – Übermittlung von Fakten:

- Gefahrgut-Kennzeichnung (Gefahrensymbol auf Verpackung, Warntafel, Frachtbrief, Unfallmerkblatt; s. auch Kap. 13)
- Fahrzeugtyp, Kennzeichen, Firmenname
- Beschreibung einer möglichen Auswirkung auf die Umgebung (Farben, Geruch u. Ä.)

## 18.4 Medizinische Identifikation des Schadstoffes – Organophosphat oder nicht?

Ärzte und auch das Rettungsdienstpersonal können geschult werden, die wichtigsten Schadstoffgruppen anhand ihrer typischen Wirkungen (Toxidrome, vgl. auch Kap. 13) und Symptome am Patienten zu differenzieren (s. Tab. 18-1).

**Tab. 18-1** Toxidrome und klinische Symptome bei verschiedenen Giftstoffen.

| Toxidrome | Klinische Symptome | Giftstoff |
|---|---|---|
| Zentralnervensystem (ZNS), peripheres NS, vegetatives NS | Krämpfe, Hypersekretion, Sehstörungen, Bradykardie | Organophosphat, z. B. Sarin |
| Haut | Erythem, Blasen | Mustard, Phosgen |
| Atemwege | Dyspnoe, Husten | Phosgen, Chlorine |
| Ersticken | Luftnot, Ersticken | HCN, Arsen |
| Augen | Reizung, Tränenfluss | Tränengas |

Vor allem die typischen Wirkungen und Symptome der Organophosphate sollten gelehrt werden und bekannt sein, da nur für diese Giftstoffe Antidote in Form von **Autoinjektoren** existieren, die schnell und einfach (i. m.-Injektion) auch bei einem Massenanfall Verletzter appliziert werden können.

Vor allen anderen Symptomen fällt als Folge der Muskarinwirkung das Hypersekretionssyndrom auf. Hinzu kommen noch weitere charakteristische Symptome. Als Eselsbrücke hat sich dafür das englische Akronym „DUMBELLS" bewährt, das sich aus den Anfangsbuchstaben der typischen Symptome zusammensetzt:

| | |
|---|---|
| **D**iaphoresis | Schwitzen, Hypersekretion |
| **U**rination | Harnfluss, Einnässen |
| **M**iosis | Pupillenenge |
| **B**radycardia | Pulsverlangsamung unter 60 pro Minute |
| **E**mesis | Erbrechen, Magenkrämpfe |
| **L**acrimation | Tränenfluss |
| **L**ethargia | Bewusstseinstrübung |
| **S**eizures | Schmerzhafte Krämpfe |

**Bitte beachten**

Bei begründetem Verdacht einer Organophosphatvergiftung ist die i. m.-Verabreichung der Antidote in Form des verfügbaren Autoinjektors indiziert und sollte bereits vor der Sichtung erfolgen.[1]



[1] Weitere Informationen zu Symptomen und Therapie der Organophosphatvergiftung siehe Kapitel 13.

## 18.5 Erstmaßnahmen

Als unspezifische, symptomatische Maßnahmen sind bei den Organophosphaten wie bei allen anderen Schadstoffen die folgenden unverzüglich vorzunehmen:

- Atemwege sichern
- Entkleiden
- Dekontamination

## 18.6 Räumliche Aufteilung des Einsatzbereiches

Unmittelbar am Ort der Schadstofffreisetzung, der heißen oder **schwarzen Zone** (vgl. Abb. 18-1), darf nur das Personal der Feuerwehr mit entsprechender chemischer Schutzkleidung und unter Atemschutzbedingungen (umluftunabhängig, Pressluft) arbeiten. In der warmen oder **grauen Zone** im Abstand von mindestens 50 m von der Schadstofffreisetzung droht vor allem noch die Gefahr sekundärer Kontamination, z. B. beim Kontakt mit Verletzten, die aus der schwarzen Zone gerettet wurden. Schutzkleidung und Atemschutz (umluftabhängig) minderer Klasse sind hier notwendig. In dieser warmen Zone wird der sogenannte Dekonplatz errichtet, wo die Betroffenen dekontaminiert und erstbehandelt werden, bevor sie dem Regelrettungsdienst in der sauberen **weißen Zone** übergeben werden.

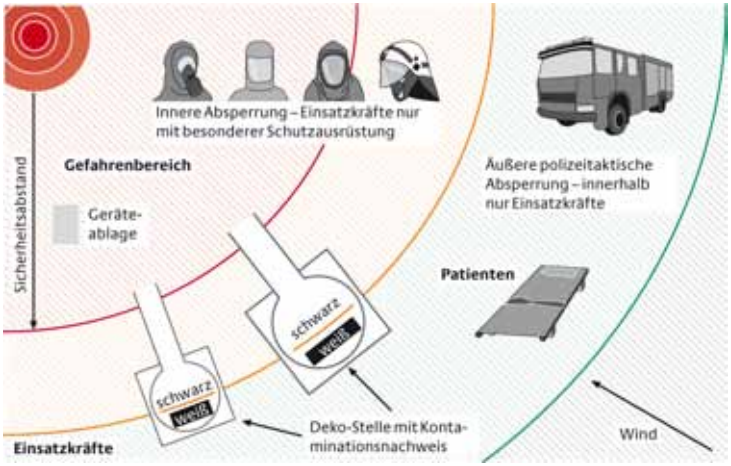



**Abb. 18-1** Räumliche Aufteilung des Einsatzbereiches. (Grafik: Nach Wenke und Helms, modifiziert.)

## 18.7 Arbeitsschritte der Dekontamination

**Reihenfolge der Arbeitsschritte**

Registratur, Entkleidung, Antidotgabe (bei Organophosphatkontamination), Sichtung, Spotdekontamination des Gesichtes, der Körperregionen für invasive Zugänge und der Wunden, Abdeckung der Wunden mittels wasserdichter Folien, lebensrettende Sofortmaßnahmen (Basic Life Support; s. auch Kap. 5), Ganzkörperdekontamination (1 min Duschen, 2 min Einschäumen, 3 min Duschen), Detektion bzw. Kontaminationsnachweis, stationäre Aufnahme, diagnostische und therapeutische Maßnahmen, Wundversorgung und operative Behandlung.

Ausnahmen von der Ganzkörperdekontamination mit Schaum und Wasser gelten bei Kampfstoffen wie Senfgas und Mustard. Sind bereits erhebliche Hautschäden wie Blasen, Erosionen und Nekrosen sichtbar, ist eine **Trockendekontamination** mit Pulver z. B. folgender Zusammensetzung vorzunehmen: Polystyren, Natriumhypochlorit, Kohle oder harzartige Grundsubstanz.

**Personalbedarf für die Erstbehandlung und Dekontamination**

Um 50 Verletze (davon 10 Schwerverletzte) innerhalb von 90 min notfallmedizinisch zu behandeln und zu dekontaminieren, sind 80 Einsatzkräfte der Feuerwehr und des Rettungsdienstes nötig – ausgerüstet mit Chemieschutzanzügen und Atemschutz.

**Bitte beachten**

***Cave!*** Einfluss der Umgebungstemperatur auf die Einsatzfähigkeit der Rettungskräfte in PSA.

## 18.8 Operative Versorgung kontaminierter Wunden

Vor allem Mustard und Nervengifte (s. auch Kap. 13) haben in Wunden eine lebensbedrohende Wirkung.

**Blasenbildendes Mustard** wird innerhalb weniger Minuten resorbiert, reagiert mit Gewebe- und Blutkomponenten und verursacht dann eine Gewebsnekrose.

**Nervengifte** wirken durch ihre rapide Bindung an das Enzym Acetylcholinesterase. Aufgrund der raschen Resorption und hohen Toxizität (ein Bruchteil eines Tropfens ist die letale Dosis) gelangen dadurch Verletzte kaum mehr lebend in ein Krankenhaus. Nur das Nervengift VX wird nicht ganz so schnell resorbiert und findet sich noch längere Zeit in den Wunden der Verletzten.

**Cyanide** sind sehr flüchtig, sodass sie sich nur sehr kurze Zeit als Flüssigkeit in Wunden halten.

**Nervengifte in Form eingedickter Substanzen** machen besondere Vorsichtsmaßnahmen gegen Abgasung und zum Schutz des Personals erforderlich. Die Abgasung geht nur von in den Wunden inkorporierten Fremdkörpern aus, und ihre Wirkung ist gering. Daher sind keine zusätzlichen Maßnahmen wie z. B. Atemschutzmasken für das OP-Personal notwendig.

Die Hauptgefahr resultiert aus dem direkten Hautkontakt und der Kontamination auch kleinster, banaler Oberflächenläsionen der Haut, die unbemerkt während der Operation beim Personal auftreten können. Um dies zu vermeiden, sind grundsätzlich zwei Vorsichtsmaßnahmen unerlässlich:

### 1. Doppelte Handschuhe

Die zwei Paar Handschuhe sind nach jeweils 20 min zu wechseln (Dichtigkeitszeit von 20 min).

### 2. „No touch technique"

Wunden dürfen nur instrumentell exploriert und unter keinen Umständen mit den Fingern ausgetastet werden.

### Literatur

Baker DJ, Advanced life support for acute toxic injuries. Eur J EmergMed 1996, 3 (4): 256–262.

Domres B, Manger A, Brockmann S, Wenke R. Aufbau und Ablauf der Dekontamination und Notfallversorgung Verletzter bei Zwischenfällen mit chemischen Gefahrstoffen. Bonn: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK); 2005. (BBK, Hrsg. Zivilschutz-Forschung. Schriftenreihe der Schutzkommission beim Bundesminister des Inneren, Band 56.)

# 19 Notwendige Vorbereitungen für Einsatzkräfte in neuen Bedrohungslagen

H.-R. Paschen

## 19.1 Einführung

Nach Ende des sogenannten Kalten Krieges und der damit einhergehenden politischen Entspannung zwischen den Weltmächten ist seit mehr als zehn Jahren das Aufkeimen einer religiös gefärbten zunehmenden Gewaltbereitschaft zu beobachten. Fanatiker sehen in der Gewalt gegen Andersgläubige ein Mittel zur Durchsetzung ihrer Ideen. Dabei werden nicht mehr nur exponierte Einzelpersonen oder symbolträchtige Bauwerke zum Ziel der Anschläge, die Gewalt richtet sich vermehrt auch gegen Unbeteiligte. Die Attentäter beziehen dabei die Kräfte der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr ganz gezielt mit ein.
Weiterhin ist seit einigen Jahren auch bei nichtreligiösen, gewaltbereiten Gruppen in Deutschland und dem benachbarten Ausland eine Tendenz zu verzeichnen, Kräfte der nichtpolizeilichen, staatlichen Gefahrenabwehr, wie z. B. den Rettungsdienst der Hilfsorganisationen und der Feuerwehren, als Ziel körperlicher Gewalt auszuwählen.
Konnten in den 1980er-Jahren Einsatzkräfte des Rettungsdienstes und der Feuerwehr noch sicher sein, bei Rettungsarbeiten – z. B. in der Hausbesetzerszene – unbehelligt arbeiten zu können, werden sie nun zunehmend selbst zum Ziel von Angriffen. Es gibt erste Berichte, dass Einsatzkräfte der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr durch fingierte Notrufe gezielt in Hinterhalte gelockt und angegriffen wurden.

Die veränderte Sicherheitslage für Rettungsdienste und Feuerwehren bedarf daher einer exakten und umfassenden Analyse und Neubewertung. Die Einsatzkräfte müssen ein geändertes Gefahrenbewusstsein erlangen und die Einsatzstrategie ist an die neuen Bedingungen anzupassen. Die Verantwortlichen in den Behörden und Organisationen müssen die Einsatzkonzepte für derartige Lagen überarbeiten und die Ausrüstung der Einheiten entsprechend verändern.

## 19.2 Gefährdungsanalyse

Ziel religiöser oder politischer Attentäter ist es, durch ihre Anschläge entweder symbolträchtige Gebäude oder Einrichtungen zu treffen oder durch Tod und Verletzung einer möglichst großen Zahl nicht direkt in die Auseinandersetzung verwickelter Menschen Angst und Schrecken zu verbreiten und auf diese Weise die politisch Verantwortlichen dazu zu bringen, ihnen genehme Entscheidungen zu treffen. Ein weiteres Mittel, um die politische Entscheidungsfindung zu beeinflussen, kann die Attacke auf Einsatzkräfte der nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr sein. Durch die nachhaltige Bedrohung der Gesundheit der Einsatzkräfte werden die Motivation und der Einsatzwillen der Betroffen geschwächt.
Die Attentäter kalkulieren die Schwächung und den Kollaps der präklinischen Versorgungsstrukturen bewusst als weiteres Element des Drohszenarios ein. Die Rote-Armee-Fraktion (RAF) nutzte diese Strategie vereinzelt in den 1970er-Jahren. Im Nahen Osten ist der geplante Einsatz eines zweiten Suicide-Bombers, der seine Sprengladung erst nach Eintreffen der Rettungskräfte zündet, nicht ungewöhnlich.
Bei den Anschlägen in Mumbai im Jahr 2008 haben die Attentäter nicht nur symbolträchtige Einrichtungen wie bekannte Hotels, sondern auch Bahnhöfe und andere belebte Orte sowie ein Krankenhaus nahezu zeitgleich attackiert. Das Ziel war die Schwächung der Versorgungsstrukturen.
Ein weiteres Gefahrenpotenzial besteht in Anschlägen mit Bioagenzien, Chemikalien oder radioaktiven Substanzen (CBR) – so genannten dirty bombs. Während die Detektion von Chemikalien und Gammastrahlern routinemäßig möglich ist, stellen Bioagenzien und sehr kurzwellige Strahler die Einsatzkräfte vor ein Problem. Da derartige Szenarien glücklicherweise in Deutschland bisher nicht vorgekommen sind, kann sich eine längere Latenz bis zum Erkennen eines CBR-Anschlages ergeben. Damit geht aber eine hohe Gefahr für die Retter und klinischen Ersthelfer einher.

Die Einsatzkonzepte des Rettungsdienstes und der Feuerwehren sind darauf ausgerichtet, schnellstmöglich optimale Hilfe vor Ort bereitzustellen. Insbesondere der Rettungsdienst verfährt nach der Maxime, jeden Patienten, wo immer es möglich und medizinisch sinnvoll ist, vor Ort zu stabilisieren und die Transportfähigkeit herzustellen, bevor mit der Beförderung in eine klinische Weiterversorgung begonnen wird. Dieses auch „stay and treat“ genannte Konzept bedingt, dass die medizinische Versorgung teils mit erheblichen Ressourcen vor Ort durchgeführt wird. Gerade bei einem Massenanfall von Verletzten sind die notfallmedizinischen Versorgungsstrategien in fast allen westlichen Nationen darauf ausgerichtet, am Einsatzort eine Sichtung aller Betroffenen durchzuführen, die notwendige medizinische Versorgung einzuleiten und die klinischen Versorgungs-

strukturen möglichst nicht mit einer Vielzahl von zu Behandelnden zu überfordern.
Sind diese Strukturen ungeschützt, bieten sie ein Ziel, um den entstandenen Personenschaden weiter zu potenzieren.

## 19.3 Mögliche Reaktionen

In enger Zusammenarbeit mit den Verantwortlichen für die polizeiliche Gefahrenabwehr müssen die Rettungsdienste abgestimmte präklinische Versorgungsstrategien erarbeiten. In die Planungen sind die Krankenhäuser mit einzubeziehen, da hier die klinische Versorgung der Betroffenen stattfinden wird.

### Vermeidung von Angriffen auf Einsatzkräfte des Rettungsdienstes

Sicherlich ist der beste Weg, nicht angegriffen zu werden, die Vermeidung jeglicher Konfrontation. Dennoch kann es notwendig werden, einen taktischen Rückzug einzuleiten, wenn die Situation vor Ort eskaliert. Dazu bedarf es eines entschlossenen gemeinsamen Vorgehens der Einsatzkräfte. Der Rückzug sollte so weit erfolgen, bis die Einsatzkräfte außerhalb der Gefahrenzone sind. Dort wird auf die Unterstützung der Polizei gewartet. Jeder Rettungsdienst sollte einen Code für die verdeckte Alarmierung von Unterstützung festlegen. Die Rettungsleitstelle sollte auf eine derartige Rückmeldung mit einem präformierten Kräfteaufgebot reagieren.

### Vorgehen bei der Versorgung von Opfern eines Anschlages

Die Mitarbeiter des Rettungsdienstes müssen die typischen Situationen frühzeitig erkennen und sich der Tatsache bewusst sein, dass weitere Anschläge im direkten Umfeld des Einsatzortes möglich sind.
In derartigen Situationen muss die bisherige Strategie der Erstversorgung und Stabilisierung der Opfer vor Ort geändert werden. Die Erstversorgung muss sich auf die absolut notwendigen, lebenserhaltenden Erstmaßnahmen beschränken, das Opfer sollte so schnell wie möglich in das Rettungsdienstfahrzeug verbracht werden. Die weitere medizinische Versorgung findet dann entweder während der Fahrt statt oder in sicherer Entfernung vom Ort des Geschehens („treat and run“ oder auch „safe save and run“).

**Bitte beachten**

Soll an dem Aufbau und Betrieb eines Behandlungsplatzes in derartigen Lagen festgehalten werden, so sollte der Behandlungsplatz an einem Ort aufgebaut werden, der polizeilich gut zu schützen ist und der sich in sicherer Entfernung vom Ort des Anschlages befindet, damit die Gefährdung durch einen potenziellen Zweitanschlag weitestgehend minimiert ist. Hierzu ist eine enge Absprache mit der polizeilichen Gefahrenabwehr sicherzustellen.

Nicht unmittelbar am Einsatzort benötigte Kräfte sind in Bereitstellungsräumen zu sammeln und bedarfsweise dem Einsatzort zuzuführen. Der Bereitstellungsraum ist durch die Polizei zu sichern.

## 19.4 Schlussfolgerungen

Die Verantwortlichen haben den beschriebenen Mechanismus erkannt. Es sind weitere, intensive Absprachen zwischen den Kräften der polizeilichen und nichtpolizeilichen Gefahrenabwehr und eine vernetzte strategische Planung und gemeinsame Konzeption erforderlich. Ein gemeinsam geplantes und eingeübtes Konzept kann das Risiko für die Einsatzkräfte deutlich minimieren.

Die Persönliche Schutzausrüstung der Rettungsdienstmitarbeiter muss überprüft und ggf. optimiert werden. Erfahrungen der Rettungsdienste anderer Länder, wie z. B. Israels, können hier dienlich sein.

Untersuchungen belegen, dass bei Einsätzen mit einem besonders hohen persönlichen Risiko für die Einsatzkräfte (z. B. dirty bomb) die psychische Belastung besonders hoch ist. Dieser Umstand kann zu einem gehäuften Auftreten von Fehlhandlungen beitragen sowie die Einsatzbereitschaft beeinträchtigen. Bei den Planungen ist diese außerordentliche psychische Belastung der Einsatzkräfte, der vom Schadensereignis Betroffenen und ggf. deren Angehörigen zu berücksichtigen. Es ist daher notwendig, das Konzept für die Psychosoziale Notfallversorgung bei Großschadenslagen (s. auch Kap. 7) konsequent umzusetzen.

Durch eine möglichst umfassende Information der Einsatzkräfte über das geplante Vorgehen in besonderen Schadenslagen kann deren Belastung reduziert und die Bereitschaft, sich diesen Aufgaben zu stellen, gefördert werden.

## Literatur

Sanders MJ. Crime Scene Awareness. In: Sanders MJ. Mosby's Paramedic Textbook. 3rd ed. St. Louis: Mosby; 2007. 1260–1269.

Schwartz RB, McManus JG, Swienton RE. Tactical Emergency Medicine. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.

# 20 Daseinsvorsorge und Nothilfe bei Flüchtlingsbewegungen

J. Gardemann

## 20.1 Flüchtlingsbewegungen in Deutschland?

Auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland haben nach dem Ende der nationalsozialistischen Diktatur weit über 10 Millionen Deutsche nach Flucht, Vertreibung oder Aussiedlung eine bleibende Aufnahme gefunden. In der Administration von Daseinsvorsorge und Nothilfe bei Flüchtlingsbewegungen und in der Integration von Flüchtlingen bestehen hierzulande daher (noch) erhebliche leidhaft begründete Erfahrungen. Aber auch in heutiger Zeit haben vielfältige geologische und klimatische Ereignisse in unseren Nachbarländern, die Maueröffnung, der jahrelange kriegerische Balkankonflikt und die jüngsten terroristischen Anschläge und Anschlagsversuche gezeigt, dass in Europa und auch auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland jederzeit Ereignisse denkbar sind, die erneut Anlass zu größeren Migrations- und Fluchtbewegungen bieten könnten. Technische oder terroristische Großschadenslagen, aber auch Naturereignisse wie die Sturmflut von Hamburg im Jahr 1962 sind als Auslöser für Inlandsbewegungen oder auch grenzüberschreitende Flucht größerer Bevölkerungsgruppen denkbar. Bei grenznahen Schadensereignissen wie den langfristigen Stromausfällen im Münsterland im Jahr 2005 hat sich bereits eine grenzüberschreitende Nothilfe und Daseinsfürsorge in der Praxis bewährt (Menski und Gardemann 2009). Deutschland könnte bei größeren Schadensereignissen erhebliche Binnenbewegungen erleben, aber auch Herkunfts- oder Aufnahmeland grenzüberschreitender Flüchtlingsströme werden.

## 20.2 Flüchtlinge und Flüchtlingshilfswerke weltweit

Unter Flüchtlingen versteht das Völkerrecht Personen, die sich im Streben nach einem sicheren Aufenthaltsort außerhalb der Grenzen ihres Heimatlandes befinden. Demgegenüber sind Inlandsvertriebene (internally dis-

placed people [IDP]) solche Menschen, die Zuflucht an einem Ort innerhalb ihres Heimatlandes gefunden haben. Die Genfer Flüchtlingskonvention vom 28. Juli 1951 unter ihrem offiziellen Titel „Abkommen über die Rechtsstellung der Flüchtlinge" legt als völkerrechtliches Dokument zu Flüchtlingsstatus und Flüchtlingsrechten in Artikel 1 ihres ersten Kapitels verbindlich fest, dass ein Flüchtling jede Person ist, die sich zum Zwecke sicheren Aufenthaltes außerhalb ihres Heimatlandes befindet (UNHCR 2009a). Durch diese Definition wird die Überschreitung einer internationalen Grenze zur Voraussetzung einer Anerkennung als Flüchtling und damit zur Voraussetzung des vollen Schutzes durch das Flüchtlingsabkommen. Gleichzeitig bleibt aber der großen Gruppe der Binnenvertriebenen ein solcher völkerrechtlicher Schutzstatus verschlossen. Aufgrund der weltweit zunehmenden Zahl von Inlandsvertriebenen gibt es mittlerweile Bestrebungen mit dem Ziel, dass unter dem Oberbegriff der erzwungenen Migration beide Menschengruppen zusammengefasst und gleich behandelt werden (University of Oxford 2009).

Sowohl Flüchtlinge als auch Inlandsvertriebene sind Bevölkerungsgruppen mit erheblich erhöhten Gesundheitsrisiken. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) nennt als bedeutsamste Bedrohung der Gesundheit von Menschen weltweit die Armut, den mangelhaften Zugang zu Gesundheitsinformationen und Gesundheitsleistungen sowie eine unsichere Lebenswelt (WHO 2008). Diese Unsicherheit der Lebensumstände kann durch natürliche oder von Menschen verursachte Katastrophen, aber auch durch militärische oder strukturelle Gewalt bedingt sein. Zahlreiche Menschen weltweit leben unter den Umständen einer solchermaßen unsicheren und damit gesundheitsschädigenden Umwelt. Hinter jeder Flucht vor Gewalt, Katastrophen und Unterversorgung ist daher zunächst immer auch eine persönliche Maßnahme gesundheitlicher Prävention für den Flüchtenden selbst oder seine Angehörigen zu sehen.

Flucht ist Prävention!

## 20.3 Ursachen erzwungener Migration

### 20.3.1 Derzeitige weltweite Fluchtbewegungen

Das Hochkommissariat für Flüchtlingsfragen der Vereinten Nationen (UNHCR) ist die UN-Organisation mit Zuständigkeit für Flüchtlingsbewegungen weltweit. Im Jahr 2009 lag die Gesamtzahl der von UNHCR zu betreuenden Menschen bei 42 Millionen (UNHCR 2009b). Innerhalb dieser Risikogruppe waren 40% internationale Flüchtlinge, 32% Binnenvertriebene und 11% staa-

tenlose Personen. Da es sich bei diesen Angaben um Schätzungen handelt, ist von einer noch größeren Anzahl weltweit auszugehen. Die Internationale Organisation für Migration (IOM) berichtete über 20 bis 30 Millionen irregulärer Migranten im Jahr 2008, 26 Millionen Binnenvertriebener sowie 11,4 Millionen internationaler Flüchtlinge weltweit im Jahr 2007 (IOM 2009). Auch nach dem Ende des Kalten Krieges mit seiner unmittelbaren und totalen Bedrohung aller menschlichen Existenz sind Gewalt und Gefährdung von Leben und Gesundheit weltweit keineswegs geringer geworden. Nach dem Rückzug der beiden Machtblöcke aus den ärmeren Ländern sind lokal begrenzte Kriege dort wieder möglich geworden, und der globale Verteilungskampf um die Ressourcen für die nähere Zukunft führt zu einer Neuauflage kolonialer Eroberungspolitik. Die schwindende Präsenz und Patenschaft der ehemaligen Schutzmächte begünstigt ein Auseinanderbrechen multiethnischer Staatsgebilde wie etwa auf dem Balkan und im afrikanischen Zwischenseengebiet. Neue Formen bewaffneter Auseinandersetzungen wie der endemische Krieg in Zentralafrika, der sich von Ruanda über den Kongo bis in den Tschad erstreckt, ethnisch und religiös motivierte Vertreibungen in der Balkanregion oder der internationale Terrorismus erweisen sich zunehmend als unvorhersehbar und mit den traditionellen Instrumenten des Völkerrechtes, der militärischen oder polizeilichen Intervention nicht mehr beherrschbar.

Aber auch im Bereich der Naturkatastrophen hat das vergangene Jahrzehnt die tägliche Bedrohung von Leben und Gesundheit großer Menschengruppen weltweit wiederholt schrecklich demonstriert. Immer deutlicher wird hierbei in den letzten Jahren, dass die früher so klare Unterscheidung zwischen natürlichen und von Menschen verursachten Katastrophen nicht mehr aufrechtzuerhalten ist. Naturereignisse wie Erdbeben und Überschwemmungen brechen zwar von ihrer physikalischen Ursache her in der Tat oft schicksalhaft über ihre Opfer herein, ihre fatalen Auswirkungen aber entfalten sie oft nur aufgrund korrupter und verfehlter Siedlungspolitik, Vertreibung, räumlicher Abdrängung und struktureller Gewalt gegenüber den unterdrückten Bevölkerungsanteilen, aufgrund unzureichender Bauvorschriften, rücksichtsloser Gewässerbereinigung oder globaler Klimaveränderungen. So werden aus Naturereignissen unter dem Einfluss von Menschen vielerorts zunehmend häufiger Naturkatastrophen. Auf zahlreichen Schauplätzen lang andauernder bewaffneter Konflikte ist schließlich die Naturgewalt in der Form von Dürre oder Flut sogar zu einem direkten Instrument kriegerischer Auseinandersetzung geworden. Bei einer sogenannten komplexen humanitären Katastrophe wie beispielsweise in Somalia schließlich kommt es oft unter unkontrollierbarer Gewaltausübung zum vollständigen Zusammenbruch und Verschwinden des wirtschaftlichen, sozialen und politischen Systems, zum „failing state“ (Fleck 1994). Unter solchen Umständen besteht kaum Hoffnung auf baldige Rückkehr zur Normalität, und

ausländische Hilfe stellt praktisch die einzige Form gesundheitlicher oder sozialer Daseinsvorsorge dar.

### 20.3.2 Derzeit in Deutschland befindliche Flüchtlinge

Patienten mit Migrationshintergrund, Asylsuchende und ethnische Minderheiten stellen sowohl im regulären Rettungsdienst als auch in der Katastrophenmedizin eine auch im Inland immer zu erwartende Patientengruppe mit besonderen Problemlagen und Bedürfnissen dar (Gardemann 2009). Innerhalb der großen Bevölkerungsgruppe ausländischer Herkunft bilden besonders die Personenkreise mit erzwungener Migration einen erheblichen Anteil, neben den Arbeitsmigranten der ersten Generation und ihren Familien sowie den aktuell als Arbeits- oder Bildungsmigranten hier lebenden Personen. Aufgrund ihrer jeweiligen Lebensgeschichte und ihrer aktuellen Lebensumstände sind auch in Deutschland in der Gruppe von Menschen mit erzwungenem Migrationshintergrund erhöhte gesundheitliche Risiken und eine geringere Inanspruchnahme von Angeboten der Prävention und Gesundheitshilfe anzunehmen. Schwerwiegende und nachhaltig wirksame gesundheitliche Beeinträchtigungen ziehen sich die Flüchtlinge dabei entweder aufgrund eigener Traumatisierung im Herkunftsland zu oder mittelbar über die traumatischen Erfahrungen der älteren Familienmitglieder. Die vielfältigen ausländerrechtlichen Kategorien erschweren aber beträchtlich eine einheitliche und systematische Berichterstattung über den Gesundheitszustand der Menschen, die die Bundesrepublik Deutschland zum Schutz ihrer Person oder ihrer Familien aufgesucht haben. Die Rechtsgrundlagen der Inobhutnahme Nichtdeutscher in Deutschland haben sich in den letzten Jahren grundlegend geändert. Die Zahl der Asylanträge betrug 1993 noch 322 599. Nach dem 01.07.1993 wurde der Artikel 16a mit seinen Einschränkungen wie der Drittstaatsregelung in das Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland eingefügt. Aufgrund dieser rechtlichen Änderung bleiben für Flüchtlinge mit dem Zielland Bundesrepublik Deutschland eigentlich als Zugangswege nur noch die direkte Einreise mit Flugzeug oder Schiff oder aber der unerlaubte Grenzübertritt. Die Zahl der Asylanträge sank bis 2004 auf 35 607, lediglich 960 Personen wurden vom Bundesamt für Migration und Flüchtlinge (BAMF) als asylberechtigt anerkannt (Duchrow und Spieß 2006).

Aufenthaltstitel gemäß AufenthG[1] regeln den Aufenthalt Nichtdeutscher in Deutschland. Als Aufenthaltstitel sind im AufenthG genannt: Visum, Aufenthaltserlaubnis und Niederlassungserlaubnis.

[1] Aufenthaltsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Februar 2008 (BGBl. I, S. 162), zuletzt geändert durch Artikel 4 Absatz 5 des Gesetzes vom 30. Juli 2009 (BGBl. I, S. 2437).

Die Duldung (§ 60a AufenthG) ist kein Aufenthaltstitel, sondern nur das offizielle Anerkenntnis, dass eine Person nicht abgeschoben werden kann. Als Konsequenzen für die Betroffenen bestehen Residenzpflicht, Leistungsbegrenzung gemäß AsylbLG[2] und nachrangiger Zugang zum Arbeitsmarkt. Mit dem AufenthG sollte die Praxis der Kettenduldungen abgeschafft werden; dieses Ziel wurde jedoch nicht erreicht. Somit wurde die Duldung erneut in das AufenthG aufgenommen (§ 60a).

In § 60 (1) AufenthG wird der Begriff der „Konventionsflüchtlinge" geklärt, die im Zusammenhang mit der Genfer Flüchtlingskonvention (GK) einen Abschiebungsschutz („kleines Asyl") genießen (früher § 51 AuslG[3]). Dieser Abschiebungsschutz von Flüchtlingen im Sinne der GK basiert auf dem völkerrechtlichen Grundsatz des „non-refoulment", der vom Hochkommissariat der Vereinten Nationen (UNHCR) garantiert wird.

Am 31.12.2006 verteilte sich laut der bislang letzten Ausgabe des statistischen Jahrbuches für das Ausland die nichtdeutsche Bevölkerung in Deutschland auf die folgenden Aufenthaltstitel (Statistisches Bundesamt 2006):

- 651 000 Menschen besaßen einen befristeten und 2,2 Millionen Menschen einen zeitlich unbefristeten Aufenthaltstitel nach altem Recht gemäß Ausländergesetz von 1990
- 1,1 Millionen Menschen besaßen eine befristete Aufenthaltserlaubnis und 555 000 Menschen eine unbefristete Niederlassungserlaubnis nach neuem Recht gemäß Aufenthaltsgesetz von 2004
- etwa 1,3 Millionen Menschen lebten gemäß EU-Recht mit EU-Aufenthaltstitel in der Bundesrepublik Deutschland
- etwa 650 000 Menschen lebten unter Duldung, Aufenthaltsgestattung oder auch ohne Aufenthaltstitel in Deutschland

Angesichts der unübersichtlichen demografischen Angaben ist es nicht verwunderlich, dass selbst die Berichte der Beauftragten der Bundesregierung für Migration, Flüchtlinge und Integration bislang keine wirklich verlässlichen und gesicherten Angaben zur gesundheitlichen Situation der Flüchtlinge enthalten konnten. Die derzeit noch sehr uneinheitliche ausländerrechtliche Kategorisierung der Flüchtlinge, ihre auch lebensgeschichtlich extreme Heterogenität, die hohe Fluktuationsrate sowie auch der nicht unbedeutende Anteil von Menschen ohne jeglichen gesicherten ausländerrechtlichen Status erschweren insgesamt eine bundesweite Übersicht über den Gesundheitszustand der Flüchtlinge. Die gesundheitliche Versorgung dieser Bevöl-



2 Asylbewerberleistungsgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 5. August 1997 (BGBl. I, S. 2022), zuletzt geändert durch Artikel 2e des Gesetzes vom 24. September 2008 (BGBl. I, S. 1856).

3 Ausländergesetz, seit 01.01.2005 durch das Aufenthaltsgesetz ersetzt.

kerungsgruppe in Deutschland ist zudem aufgrund der Bestimmungen des Asylbewerberleistungsgesetzes (§ 4 AsylbLG) deutlich eingeschränkt, und zwar auf die Behandlung akuter Erkrankungen und Schmerzzustände. Die medizinische Versorgung von Menschen ohne jeden ausländerrechtlichen Status in Deutschland („Illegalisierte", „Papierlose", „Clandestinen") stellt ein großes individualmedizinisches, aber auch public-health-relevantes Problem dar und wird oft erst durch ehrenamtliche Betätigung von Angehörigen der Gesundheitsberufe gewährleistet (Flüchtlingsrat Berlin 2008).

## 20.4 In Deutschland denkbare Flüchtlingsbewegungen bei Krisen und Katastrophen

Zwar ist seit nunmehr 20 Jahren nicht mehr von direkten kriegerischen Auseinandersetzungen auf dem Boden der Bundesrepublik Deutschland auszugehen, dennoch könnten natürliche, technische oder terroristische Schadensereignisse auch hierzulande kaum steuerbare Fluchtbewegungen auslösen. Für die Organisation und Praxis der Nothilfeleistung und Daseinssicherung wäre zunächst eine sorgfältige völkerrechtliche Einschätzung der Situation unverzichtbar. Bei einer reinen Binnenmigration bleiben die nationalen Ordnungsbehörden federführend, während bei jeder grenzüberschreitenden Flüchtlingsbewegung die Vereinten Nationen und ihre Fachbehörden (UNHCR, WHO, OCHA [s. unten]) hinzutreten und die internationale Koordination der Hilfeleistung übernehmen könnten oder diese im Falle zusammengebrochener Staatsstrukturen („failing state") übernehmen müssen. Besonders dem United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA) kommt bei der internationalen humanitären Nothilfe eine federführende Rolle zu (OCHA 2009). Auch ein Land wie Deutschland, das sich in Fragen der internationalen Soforthilfe bislang eigentlich nur als Geberland definiert, könnte im Falle einer großen Katastrophe und Fluchtbewegung selbstverständlich mit der sofortigen Hilfe der internationalen Staatengemeinschaft rechnen, wie sie beispielsweise nach dem verheerenden Erdbeben im iranischen Bam 2003 oder nach der Tsunamikatastrophe von 2004 geleistet wurde. Jede ausländische medizinische Hilfeleistung hat sich an den lokal üblichen und vorgeschriebenen Therapiestandards zu orientieren, internationale Organisationen haben lokal herrschendes Gesundheitsrecht zu respektieren. Erst bei Fehlen angemessener nationaler Regelungen oder bei einem vollkommenen Zusammenbruch nationaler Ordnungsstrukturen werden die Standards der WHO oder des Sphere-Projekts zugrunde gelegt (The Sphere Project 2004).

Auch ein traditionelles „Geberland" wie Deutschland könnte im Falle einer großen Katastrophe mit der sofortigen Hilfe der internationalen Staatengemeinschaft rechnen!

Die Erfahrung der ungenügend koordinierten internationalen Hilfe im afrikanischen Zwischenseengebiet nach dem Genozid in Ruanda hatte zur Intensivierung der Bemühungen namhafter international tätiger Hilfsorganisationen um Zusammenarbeit und Qualität geführt. Mit der Gründung des Sphere-Projekts wurde 1997 ein verbindlicher Rahmen normativer und technischer Standards für die internationale Nothilfe geschaffen. Zu den hier niedergelegten ethischen Fundamenten der Nothilfe zählen die völkerrechtlichen Grundsätze der Neutralität und Unparteilichkeit, die Verpflichtung zur Koordination aller Hilfsmaßnahmen unter besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse und Kompetenzen der Betroffenen sowie der Langzeitwirkungen auf die Lebensbedingungen und die künftigen Notfallressourcen der Hilfsempfänger (The Sphere Project 2004). Technische Leitlinien der Daseins- und Gesundheitsfürsorge in Katastrophen werden daneben kontinuierlich von der Weltgesundheitsorganisation und den Vereinten Nationen online auf den Internetseiten des Reliefweb[4] und der Health Library for Disasters[5] veröffentlicht (OCHA 2009, WHO/PAHO 2009).

In der Praxis der Nothilfe verfolgt das Konzept der angepassten Technologie („appropriate technology") den Ansatz der Orientierung an den lokalen Standards und vermeidet technologische Abhängigkeit. Ein solches Vorgehen birgt aber die Gefahr in sich, dass Flüchtlinge in oder aus Mangelgebieten gesundheitlich unterversorgt bleiben, sodass jeweils eine vorsichtige Güterabwägung zwischen akutmedizinisch Machbarem und langfristig Leistbarem erforderlich wird (Razum und Gardemann 2006). Bei jeder Planung und Durchführung von Hilfsmaßnahmen stellt die frühzeitige Einbeziehung kompetenter Betroffener nicht nur eine kostensenkende Nutzung lokal vorhandenen Ressourcen dar, sondern fördert unmittelbar die Gesundheit der Opfer durch Stärkung des Kohärenzgefühls im Sinne des Salutogenesekonzeptes (Antonovsky 1987).

Als koordinierende Behörde treten bei Naturkatastrophen die jeweils landesrechtlich zuständigen Verwaltungsorgane auf, bei bewaffneten Konflikten oder Zusammenbruch staatlicher Ordnungsstrukturen („failing state") muss diese Aufgabe nach den Genfer Völkerrechtsabkommen jeweils von der besetzenden Kriegsmacht oder von den Behörden der Vereinten Nationen



4 Siehe www.reliefweb.int.

5 Siehe http://www.helid.desastres.net/.

übernommen werden (OCHA 2009). Bei Fortbestehen nationaler Verwaltungs- und Ordnungsstrukturen bleiben alle ausländischen Hilfsaktivitäten natürlich in jedem Land der Erde, also auch in Deutschland, den lokal geltenden Regelungen und Gesetzen unterworfen. Das Koordinationsbüro der Vereinten Nationen für humanitäre Maßnahmen hat mittlerweile eine Vielzahl von Standards des Berichtswesens und der daseinssichernden Aktivitäten vorgelegt, um sicherzustellen, dass im Bereich der humanitären Nothilfe ein hoher Standard evidenzbasierten Handelns auf professionellem Niveau erreicht und gesichert wird (OCHA 2009). Neben Handlungsroutinen für den Notfall sind hier auch kritische epidemiologische Kennzahlen sowie ein standardisiertes Berichtswesen zur Qualitätssicherung vorgegeben.

### 20.4.1 Instrumente der Soforthilfe und Daseinssicherung für Flüchtlinge

Die gesetzlich anerkannten nationalen Hilfsgesellschaften Deutsches Rotes Kreuz (DRK), Malteser-Hilfsdienst und Johanniter-Unfall-Hilfe sowie zahlreiche weitere national und international aktive deutsche Hilfsorganisationen würden umgehend die Organe der Gefahrenabwehr bei der notwendigen Versorgung größerer Flüchtlingsgruppen unterstützen. Die Federführung würde sich dabei nach den völkerrechtlichen Grundsätzen zu richten haben. Im Sinne eines zeitgemäßen Konzeptes des komplexen Hilfeleistungssystems, wie es vom DRK vorgeschlagen wurde, ist besonders angesichts möglicher Großschadenslagen die bisherige Trennung von Zivil- und Katastrophenschutz und von nationaler und internationaler Hilfe nicht mehr sinnvoll (DRK 2008). Besonders in der Betreuung großer Bevölkerungsgruppen in Flüchtlingssituationen verfügen gerade die ehrenamtlich tätigen Auslandshelfer der Hilfsorganisationen über unschätzbare Erfahrungen aus Realsituationen nach Natur- oder Gewaltkatastrophen.

### 20.4.2 Unterbringungsmöglichkeiten

Die Unterbringung wohnungslos gewordener Flüchtlingsgruppen sollte vornehmlich dezentral und in regulären Gebäuden erfolgen. Große Flüchtlingslager aus Behelfsbauten stellen immer die ungünstigste Unterbringungsmöglichkeit dar, da sich medizinische und psychologische Problemlagen dort kumulieren können und auch soziale Strukturen entstehen, die sich dem Zugriff der Ordnungsbehörden weitgehend entziehen, wie das Beispiel der großen Flüchtlingslager an den Grenzen Ruandas gezeigt hat.

Positive Erfahrungen gibt es andererseits mit der Betreuung von Flüchtlingen außerhalb von Lagern: In ländlichen Gebieten Guineas durften sich Flüchtlinge aus Nachbarländern frei niederlassen. Sie erhielten kostenlosen

Zugang zur normalen staatlichen Gesundheitsversorgung, die ihrerseits vom UNHCR und verschiedenen Hilfsorganisationen unterstützt wurde (Marx und Drame 1998). Diese Strategie trug zu einer Verbesserung der Gesundheitsversorgung auch der Allgemeinbevölkerung bei.

Die Erfahrungen deutscher Kommunen mit der Unterbringung Asylsuchender in Kasernen und Fabrikhallen sprechen rückblickend ebenfalls eher für eine dezentrale Unterbringung. Dennoch wird es vorkommen, dass bei großflächiger Zerstörung von Wohnraum besonders in Erdbebengebieten fliegende Bauten die einzig erdbebensicheren Unterkünfte für große Bevölkerungsgruppen darstellen (Krieg und Gardemann 2009). Städtebauliche, hygienische und architektonische Standards für Siedlungen aus Behelfsbauten sind beispielsweise im Sphere-Project-Handbuch verbindlich auch für Deutschland festgelegt (The Sphere Project 2004).

### 20.4.3 Medizinische Daseinssicherung am Beispiel der Emergency Response Units des Roten Kreuzes

Humanitäre Soforthilfe oder Nothilfe wird als kurzfristige Maßnahme angesehen, um eine akute Unterversorgung im Bereich der Infrastruktur oder auf medizinischem Gebiet zu überbrücken. Humanitäre Nothilfe versteht sich dabei als professionelle Dienstleistung an ungewöhnlichem Ort. Die fachlichen und personalen Anforderungen unterscheiden sich daher prinzipiell nicht von der beruflichen Tätigkeit am Heimatort. Die Professionalität der humanitären Nothilfe stellt Ansprüche sowohl an die strukturelle Qualität der Organisation als auch an die fachliche und personale Qualifikation der einzelnen Hilfeleistenden. Das System der Emergency Response Units (ERU) der Internationalen Föderation der Rotkreuz- und Rothalbmondgesellschaften soll nachfolgend als ein mögliches Beispiel unter vielen für weltweit koordinierte und standardisierte Nothilfe für große Gruppen von Flüchtlingen und Opfern von Gewalt und Natur herangezogen werden.

Die Internationale Föderation der Rotkreuz- und Rothalbmondgesellschaften (IFRC) wurde 1919 neben dem 1864 gegründeten Internationalen Komitee vom Roten Kreuz (IKRK) mit dem erklärten Ziel der Nothilfe bei Naturkatastrophen oder der Flüchtlingshilfe in Drittländern außerhalb der Kampfzone geschaffen. Die IFRC ist heute weltweit die größte humanitäre Organisation und beruht auf dem Gedanken einer Solidargemeinschaft der mittlerweile über 180 nationalen Rotkreuz- oder Rothalbmondgesellschaften. Die Föderation unterhält mehr als 60 permanente Delegationen weltweit, um jederzeit gemäß ihrer Grundsätze der Humanität, Neutralität und Unparteilichkeit die notwen-

digen und geeigneten Maßnahmen der Soforthilfe einleiten zu können. Alle Aktivitäten der Nothilfe haben dabei zunächst die Sofortversorgung bedrohter Menschengruppen zum Ziel, andererseits gehört die nachhaltige Stärkung der lokalen Daseinsfürsorge und Gefahrenabwehr vom ersten Tag der Nothilfemaßnahme an zu den Zielsetzungen eines jeden Einsatzes (IFRC 2009).

Noch bis Anfang der 1990er-Jahre wurden für die internationale Nothilfe die organisatorischen Katastrophenschutzeinheiten der nationalen Rotkreuz- oder Rothalbmondgesellschaften entsandt. Die Erfahrungen nach dem Erdbeben in Armenien 1988 und bei der Flüchtlingsversorgung während des Golfkrieges 1991 vor dem Hintergrund einer grundlegend veränderten weltpolitischen Lage führten jedoch zu einem Umdenken in Richtung schnell verfügbarer kleinerer Soforthilfemodule gemäß eines weltweit festzulegenden technischen Standards. Es hatte sich nämlich immer wieder gezeigt, dass das benutzte Material technisch zu anspruchsvoll und dadurch auch zu störungsempfindlich und kostenintensiv war und sich für eine nachhaltige Eingliederung in lokale Einrichtungen am Einsatzort nicht eignete. Ebenso hatte die Entsendung größerer personeller Kontingente die ohnehin geschwächten Koordinationsstrukturen im Einsatzgebiet immer wieder zusätzlich belastet. Erstmals nach dem Genozid in Ruanda 1994 wurde daher in den Nachbarländern zur Versorgung der Flüchtlinge ein modularisiertes System kleiner und schnell verfügbarer Nothilfeeinheiten mit Erfolg eingesetzt. Dieses „Baukastensystem" der Nothilfeeinheiten des Roten Kreuzes bekam bald den Namen „Emergency Response Units" und hat sich seit nunmehr 15 Jahren an sehr vielen Schauplätzen weltweit bewährt.

Falls eine Natur- oder Gewaltkatastrophe die Möglichkeiten der jeweiligen nationalen Rotkreuz-oder Rothalbmondgesellschaft übersteigt, kann sich diese hilfesuchend an das Büro der Föderation (IFRC) in Genf wenden, von wo aus dann der solidarische Einsatz innerhalb der weltweiten Rotkreuzbewegung koordiniert wird. Eine weitere Möglichkeit ist die Anforderung zwischenstaatlicher Hilfe seitens der jeweiligen nationalen Regierungsbehörden betroffener Staaten. Als anerkannte nationale Hilfsgesellschaften können die Rotkreuz- oder Rothalbmondgesellschaften von den jeweiligen nationalen Regierungen um Auslandshilfe gebeten und entsprechend ausgestattet werden. So hat beispielsweise das Auswärtige Amt der Bundesrepublik Deutschland in der Vergangenheit zahlreiche Auslandseinsätze des Deutschen Roten Kreuzes finanziell unterstützt.

Ein spezielles „Field Assessment and Coordination Team" (FACT) aus sehr einsatzerfahrenen sowie im Berichtswesen und der Einsatzorganisation speziell geschulten Auslandsdelegierten wird von der Föderation unverzüglich zur Lageerkundung und Anforderung weiterer geeigneter Mittel in das

Schadensgebiet entsandt. Die Einheiten aus den weltweit vorhandenen und verfügbaren Beständen des Roten Kreuzes und Roten Halbmondes sind dann innerhalb von 36 bis 72 Stunden vor Ort und einsatzfähig. Das System der Emergency Response Units unterliegt einer fortlaufenden Evaluation und damit einem kontinuierlichen Anpassungsprozess an die sich verändernden Herausforderungen in der internationalen Nothilfe.

Als erste Grundbausteine des ERU-Systems entwickelte die Internationale Föderation der Rotkreuz- und Rothalbmondgesellschaften zwei medizinische Module, die in Europa flugfertig verpackt eingelagert sind und innerhalb 24 Stunden an jeden beliebigen Katastrophenort verbracht werden können, um dort für 4–5 Wochen völlig unabhängig und ohne logistische Unterstützung von außerhalb die medizinische Erstversorgung aufzunehmen. Von Anfang an arbeitet das Personal dieser Module mit der nationalen Rotkreuz- bzw. Rothalbmondgesellschaft zusammen und strebt eine Übergabe der Module an die lokalen Partner an. Nach Einsatzende verbleibt die Ausrüstung im Gastland, damit sie dort bei zukünftigen Katastrophen selbstständig eingesetzt werden kann. Diese beiden medizinischen Grundmodule sind die Basic Health Care Unit und das Referral Hospital (Munz et al. 2005). Die Basic Health Care Emergency Response Unit ist ein Modul zur notfallmäßigen Basisversorgung für 30 000 Menschen, das in insgesamt acht Zelten zu je 30 $m^2$ untergebracht ist, aber ebenso in bestehenden Gebäuden genutzt werden kann. Die Ausstattung besteht aus Ambulanz, Basislabor, Geburtshilfe, kleiner Chirurgie sowie 12 Überwachungsbetten. Diese ERU kann bei Bedarf in ein Cholera-Hospital, ein Feeding-Centre oder in eine Basis zur Massenimpfung umgewandelt werden. Die Ausstattung wird durch Generatoren, zwei geländegängige Fahrzeuge, Kommunikationseinrichtungen und die komplette Unterkunft für das Personal ergänzt. Die ERU ist nach Eintreffen vor Ort innerhalb von 24 Stunden einsetzbar und wird von einer Ärztin oder einem Arzt, zwei Krankenpflegepersonen oder Hebammen sowie zwei Technikern betrieben, die durch weitere zehn bis fünfzehn einheimische Fachleute komplettiert werden. Die Basic Health Care Emergency Response Unit kann immer als erste und schnell verfügbare Grundkomponente der humanitären Soforthilfe eingesetzt werden und ist modular den jeweiligen Erfordernissen vor Ort entsprechend erweiterbar.

Das ERU Referral Hospital wird zur notfallmäßigen stationären Krankenversorgung von etwa 200 000 Menschen eingesetzt und ebenfalls als Zelthospital vorgehalten. Die Ausstattung besteht aus einem OP-Zelt mit einem oder zwei Operationstischen, Labor, Röntgen, Kreißsaal und einer großen Ambulanz, die international auch als „outpatient department" (OPD) bezeichnet wird. Für die stationäre Versorgung stehen 150 Betten in den Abteilungen Innere Medizin, Pädiatrie, Gynäkologie/Geburtshilfe und Chirurgie zur Ver-

fügung. Auch hier wird die Ausstattung durch geländegängige Fahrzeuge, Generatoren, sanitäre Anlagen und Unterkunft für das Personal ergänzt. Das Hospital ist nach dem Eintreffen vor Ort etwa innerhalb von 48 Stunden einsatzbereit. Das internationale medizinische Team der Föderation für dieses Modul umfasst folgende fachärztliche Kompetenzen: Pädiatrie, Chirurgie, Anästhesiologie, Innere Medizin und Allgemeinmedizin. Hinzu kommen acht Krankenpflegepersonen, eine Hebamme, eine medizinisch-technische Assistentin, eine Radiologieassistentin, fünf Techniker und drei Fachleute für Logistik und Verwaltung. Dieses Team wird durch 50–80 einheimische Kolleginnen und Kollegen komplettiert. Das ERU Referral Hospital wurde unter anderem nach dem Genozid in Ruanda, während der NATO-Angriffe auf Jugoslawien, nach dem Erdbeben im iranischen Bam und nach der Tsunami-Katastrophe eingesetzt und hat sich unter diesen schwierigsten Bedingungen bestens bewährt.

Aufgrund der weltweiten Präsenz nationaler Rotkreuz- oder Rothalbmondorganisationen ist eine sofortige enge Zusammenarbeit mit lokalen Kräften ebenso sichergestellt wie die Übergabe der Einrichtungen an die örtliche Partnerorganisation zur langfristigen weiteren eigenverantwortlichen Verwendung. Emergency Response Units sind sehr schnell weltweit mobilisierbare Einrichtungen der Gesundheits- und Daseinsvorsorge und stützen sich auf eine multidisziplinäre ehrenamtliche Personalreserve mit hoher beruflicher Grundqualifikation und spezifischer Fortbildung.

Ursprünglich waren fünf verschiedene Typen von Emergency Response Units für die verschiedene Schadenslagen und Bedarfssituationen entwickelt worden: Water and Sanitation ERU, Basic Health Care ERU, Referral Hospital ERU, Logistics ERU und Telecommunication ERU. Aufgrund veränderter Rahmenbedingungen wurde die Trennung zwischen Einheiten der Daseinsversorgung (Water and Sanitation) und Einheiten der Gesundheitsversorgung aufgegeben, stattdessen kam ein Schwerpunkt Hygiene-Promotion hinzu. Die Einheiten setzen sich heute aus Fachmodulen und unterstützenden Modulen zusammen, die sich aufteilen in Personalversorgung, Winterausstattung, Verwaltungsausstattung, Kommunikation, Infrastruktur und technische Unterstützung. Im Bereich der Trinkwasserversorgung und Hygienesicherung können verschieden große Module mittels Sedimentation und/oder Filtration sowie chemischer Nachbehandlung Trinkwasser gemäß Sphere-Standard bereitstellen und die Grundhygiene für große Bevölkerungsgruppen sicherstellen und fördern.

Durch die sofortige Einbindung lokalen Gesundheitspersonals am Einsatzort und durch enge Kontakte zu lokalen Behörden und Dienststellen der öffentlichen Gesundheitspflege auf den verschiedenen Verwaltungsebenen

ist sichergestellt, dass die am jeweiligen Einsatzort geltenden Rechtsgrundlagen, Therapieschemata sowie Meldepflichten beachtet und angewendet werden. Die tägliche Krankenhausstatistik dient neben der eigenen Leistungsbeschreibung in erster Linie der Qualitätssicherung und der frühzeitigen Ermittlung epidemiologisch bedeutsamer Ereignisse im Sinne eines Frühwarnsystems und Ausbruchsmonitorings (Munz et al. 2005).

## 20.4.4 Beispiel der Flüchtlingshilfe in einem Industrieland

Ein aktuelles Beispiel für den Einsatz des mobilen Zeltkrankenhauses in einem industrialisierten Land ist die Situation in der chinesischen Provinz Sichuan nach dem verheerenden Erdbeben vom 12. Mai 2008: Aufgrund bilateraler Vereinbarungen zwischen dem Chinesischen und dem Deutschen Roten Kreuz unter Beteiligung der jeweiligen Regierungen konnte am 22. Mai 2008 ein Frachtflugzeug mit dem kompletten Feldhospital einschließlich zweier Geländewagen vom Flughafen Berlin-Schönefeld aus in die Provinzhauptstadt Chengdu aufbrechen. Insgesamt zwölf ehrenamtliche Auslandsdelegierte mit überwiegend technischem oder administrativem Tätigkeitsschwerpunkt begleiteten das Material bis in den Bestimmungsort Dujiangyen, etwa 60 km westlich der Stadt Chengdu. Hier sollte das Zelthospital das zerstörte Volkskrankenhaus Nr. 1 ersetzen, um die medizinische Grundversorgung der Bevölkerung im Umkreis von Dujiangyen bis zur Erstellung eines neuen Krankenhausgebäudes sicherzustellen. Im Einsatzland China konnte problemlos umfangreiche pharmazeutische und medizintechnische Zusatzausrüstung durch Spenden oder Zukauf nachbeschafft werden, da sich sehr schnell erwies, dass die medizinische Basisausstattung des mobilen Krankenhauses nicht ganz dem allgemeinen Versorgungsstandard in China gerecht werden konnte, da hier besonders häufig auch chronisch Kranke und unter Dauermedikation stehende Patienten zu versorgen waren. Dieses umfangreiche Nothilfeprojekt des Deutschen Roten Kreuzes in der chinesischen Provinz Sichuan wurde vom Auswärtigen Amt der Bundesrepublik Deutschland finanziell unterstützt und hatte neben seiner humanitären Zielsetzung zweifellos auch eine erhebliche politische Wirkung. So besuchte der Gesundheitsminister der Volksrepublik China das Zeltkrankenhaus kurz nach dessen Inbetriebnahme, und eine Abordnung der Auslandsdelegierten wurde vom chinesischen Außenminister empfangen. Die Akzeptanz der ausländischen Hilfe in China bei Betroffenen, einheimischem Gesundheitspersonal, Regierung und Behörden wurde dabei ganz wesentlich durch die Ankündigung eines frühzeitigen Rückzuges der ausländischen Delegierten unmittelbar nach der Aufbau- und Einarbeitungsphase gefördert. So konnte das Zeltkrankenhaus des Deutschen Roten Kreuzes bereits am 15. Juni 2008 in Anwesenheit des deutschen Bundesaußenministers komplett an das Chine-

sische Rote Kreuz übergeben und für die Zeit nach der Nutzung als Ersatzkrankenhaus von Dujiangyen dauerhaft in die Katastrophenvorsorge der Volksrepublik China übernommen werden. Dieser einsatztaktische Erfolg war nur aufgrund der engen Kooperation zwischen deutscher und chinesischer Rotkreuzgesellschaft und zwischen deutschen und chinesischen Behörden sowie aufgrund der strikten Wahrung des Neutralitätsprinzips möglich. Öffentliche Äußerungen zum völkerrechtlichen Status und zur aktuellen Situation Tibets beispielsweise hätten dem Neutralitätsprinzip widersprochen und den Erfolg des Einsatzes in Frage gestellt. Der zeitlich sehr kurzfristige Einsatz der deutschen Auslandsdelegierten in China kann abschließend als Indikator für eine erfolgreiche und schnelle Übergabe des gelieferten Hilfsmaterials zur ausschließlichen und nachhaltigen Nutzung durch lokale Kräfte im Rahmen eines bilateralen Nothilfeprojektes gewertet werden.

Für Fragen zu Daseinsvorsorge und Nothilfe bei Flüchtlingsbewegungen sollten die Verantwortlichen der Gefahrenabwehr die Auslandsdelegierten der internationalen Hilfsorganisationen mit ihren umfangreichen Realerfahrungen zu Rate ziehen.

## Literatur


Antonovsky A. Unraveling the Mystery of Health; How People Manage Stress and Stay Well. San Francisco: Jossey-Bass; 1987.

Deutsches Rotes Kreuz (DRK). Das komplexe Hilfeleistungssystem des Deutschen Roten Kreuzes bei Großschadensereignissen und Katastrophen. Berlin: DRK; 2008. Online verfügbar unter: http://www.lv-westfalen-lippe.drk.de/download/DRK-Strategie_KHS_Version_1.pdf [letzter Zugriff: 16.09.2009].

Duchrow J, Spieß K. Flüchtlings- und Asylrecht; mit dem neuen Zuwanderungsgesetz und den europäischen Regelungen. 2. Aufl. München: dtv-Beck; 2006.

Fleck D, Hrsg. Handbuch des humanitären Völkerrechts in bewaffneten Konflikten. München: C. H. Beck; 1994.

Flüchtlingsrat Berlin. Medizinische Versorgung für Menschen ohne legalen Aufenthaltsstatus. Berlin: Flüchtlingsrat Berlin e. V.; 2008. Online verfügbar unter: http://www.fluechtlingsrat-berlin.de/akmedizin.php [letzter Zugriff: 12.11.2008].

Gardemann J. Soziale Lage und Gesundheit: Zur Gesundheitssituation von Flüchtlingskindern. Bundesgesundheitsbl – Gesundheitsforsch – Gesundheitsschutz. 2002; 45: 889–893.

Gardemann J. Begutachtung von erkrankten Flüchtlingen zur Frage ihrer Krankheit als Abschiebehindernis. In: Beauftragte der Bundesregierung für Migration, Flüchtlinge und Integration, Hrsg. Gesundheit und Integration – Ein Handbuch für Modelle guter Praxis. Berlin: Beauftragte der Bundesregierung für Migration, Flüchtlinge und Integration; 2006. 44–53.

Gardemann J. Patienten mit Migrationshintergrund, Asylsuchende und ethnische Minderheiten. In: Madler C, Jauch KW, Werdan K, Siegrist J, Pajonk FG, Hrsg. Akutmedizin – Die ersten 24 Stunden. Das NAW-Buch. 4. Aufl. München, Jena: Elsevier Urban & Fischer; 2009. 1049–1057.

International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC). Disaster management. Preparing for disasters. Emergency response Units (ERUs). Geneva: IFRC; 2009. Online verfügbar unter: http://www.ifrc.org/what/disasters/responding/drs/tools/eru.asp [letzter Zugriff: 16.09.2009].

International Organization for Migration (IOM). Global Estimates and Trends. Geneva: IOM; 2009. Online verfügbar unter: http://www.iom.int/jahia/Jahia/about-migration/facts-and-figures/global-estimates-and-trends [letzter Zugriff: 16.09.2009].

Krieg CM, Gardemann J. A record of morbidity and medical request profiles in international humanitarian aid, taking the earthquake in BAM in Iran in 2003 as an example. Journal of Public Health 2009; 17: 97–106.

Marx M, Drame ML. Refugee-assistance programme in Guinea. Lancet 1998; 352: 327.

Menski U, Gardemann J. Schneechaos und Stromausfall im Münsterland vom November und Dezember 2005: Auswirkungen auf den Ernährungs- und Gesundheitssektor sowie die private Katastrophenvorsorge und Bevorrratung. Gesundheitswesen 2009; 71: 349–350.

Munz R, Moch T, Gardemann J. Nach dem Erdbeben im Iran: „Alltagsmedizin" hat Vorrang. Daten der Rotkreuz- und Rothalbmondföderation zufolge ist die chirurgische Akuthilfe am Katastrophenort weniger gefragt. Deutsches Ärzteblatt 2005; 102 (7): A410–412.

United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs (OCHA). 2009. Online verfügbar unter: http://ochaonline.un.org/ [letzter Zugriff: 16.09.2009].

Razum O, Gardemann J, Will B. Nothilfe versus Entwicklungszusammenarbeit. In: Razum O, Zeeb H, Laaser U, Hrsg. Globalisierung – Gerechtigkeit – Gesundheit; eine international vergleichende Einführung in Public Health. Bern: Hans Huber; 2006. 327–332.

Statistisches Bundesamt. Statistisches Jahrbuch 2006 für das Ausland. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt; 2006. Online verfügbar unter: https://www-ec.destatis.de/csp/shop/sfg/vollanzeige.csp?CSPCHDx=0000000000000&ID=1019210&cm [letzter Zugriff: 04.01.2008].

The Sphere Project. Humanitarian charter and minimum standards in disaster response. Oxford: Oxfam Publishing; 2004.

United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR). The 1951 Refugee Convention. Geneva: UNHCR; 2009a. Online verfügbar unter: http://www.unhcr.org/pages/49da0e466.html [letzter Zugriff: 16.09.2009].

United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR). UNHCR annual report shows 42 million people uprooted worldwide. Geneva: UNHCR; 2009b. Online verfügbar unter: http://www.unhcr.org/4a2fd52412d.html [letzter Zugriff: 16.09.2009].

United Nations High Commissioner for Refugees (UNHCR). Reliefweb. Geneva: UNHCR; 2009c. Online verfügbar unter: http://www.reliefweb.int/rw/dbc.nsf/doc100?OpenForm [letzter Zugriff: 16.09.2009].

University of Oxford. Forced migration online. Oxford: University of Oxford; 2009. Online verfügbar unter: http://www.forcedmigration.org/ [letzter Zugriff: 16.09.2009].

World Health Organization (WHO). 10 facts on adolescent health. Geneva: WHO; 2008. Online verfügbar unter: http://www.who.int/features/factfiles/adolescent_health/en/index.html [letzter Zugriff: 16.09.2009].

World Health Organization/Pan American Health Organization (WHO/PAHO). Health library for disasters. WHO/PAHO; 2009. Online verfügbar unter: http://www.helid.desastres.net/ [letzter Zugriff: 16.09.2009].

# 21 Rechtsmedizinische Aspekte bei Großschadensereignissen

O. Peschel, W. Eisenmenger

## 21.1 Definition

Unter einer Katastrophe wird heute im Allgemeinen ein gravierender Unglücksfall mit erheblichem Personen- und Sachschaden, mit oder ohne Einwirkung höherer Gewalt, verstanden. Dazu existieren zahlreiche bundesrechtliche und landesrechtliche Vorschriften, ferner die Katastrophenschutzgesetze der Länder sowie Definitionen wie z. B. in der Polizeidienstverordnung Bayerns, in der sich der Begriff des „großen Schadenereignisses" findet. Damit ist ein Ereignis umschrieben, bei dem eine Vielzahl von Personen körperlich geschädigt wird, unabhängig davon, ob der Katastrophenfall erklärt wurde oder nicht. Die Frage nach dem Einsatz von Rechtsmedizinern ist dabei aber weniger an gesetzliche Definitionen gebunden, sondern an den Umstand, dass durch ein Ereignis plötzlich und überwiegend gleichzeitig eine größere Zahl von Menschen versterben und infolgedessen aus unterschiedlichen Gründen untersucht werden müssen. Dabei wird nach Einteilungen von Rötzscher et al. (1998) bei mehr als 5 Opfern von einer Großkatastrophe und bei mehr als 100 Opfern von einer Massenkatastrophe gesprochen.

Solche Ereignisse können allgemein in Natur- und Zivilisationskatastrophen unterschieden werden, wobei in Deutschland selbst in den letzten Jahren weit überwiegend Zivilisationskatastrophen von Bedeutung waren, wie z. B. Flugzeugabstürze sowie Bus- und Zugunglücke. Es ist aber im Rahmen internationaler Abkommen durchaus möglich, dass Notfallmediziner wie auch Rechtsmediziner außerhalb der üblichen Tätigkeitsbereiche zum Einsatz kommen können. Exemplarisch sei hier die Tsunami-Katastrophe in Thailand genannt, bei der sehr kurze Zeit nach dem Ereignis Rettungskräfte aus Deutschland einschließlich des Technischen Hilfswerkes (THW) sowie Rechtsmediziner zur Opferidentifizierung eingeflogen wurden. Rechtsmediziner sind dabei überwiegend im Rahmen einer Mitarbeit in der sogenannten Identifizierungskommission (IDKO) des Bundeskriminalamtes tätig (Peschel et al. 2005, Tsokos et al. 2006, Lessig et al. 2009).

Die IDKO wurde 1970 eingerichtet, nachdem es nach einem Flugzeugabsturz im Jahr 1967 in Nikosia mit 126 Toten zu gravierenden Schwierigkeiten bei der

Identifizierung gekommen war. Die Identifizierungskommission war seither so gut wie bei allen größeren Unglücken bzw. Katastrophen im In- wie im Ausland mit der Opferidentifizierung befasst, wenn deutsche Staatsbürger unter den Opfern waren. Ferner wurden unter Mitarbeit der Identifizierungskommission Auslandseinsätze mit Unterstützung des Kriegsverbrechertribunals ICTY[1] für das frühere Jugoslawien in Bosnien bzw. im Kosovo abgeleistet. Auch sehr viele andere Länder verfügen inzwischen über sogenannte DVI-Teams (Disaster Victim Identification Teams), die auf Ebene der Internationalen Kriminalpolizeilichen Organisation (Interpol) im Rahmen eines permanenten Komitees organisiert sind und Erfahrungen austauschen. Rechtsmediziner und forensische Odontologen sind als sogenannte externe Mitglieder an die Identifizierungskommission des Bundeskriminalamtes angebunden und werden entsprechend der Erfordernisse national wie auch international eingesetzt.

Bleibt ein Mensch nach einer Katastrophe verschollen, so ist die Ungewissheit bezüglich Leben oder Tod für sehr nahe Angehörige eine extreme psychische Belastung, die, wenn sie über Jahre anhält, zu gravierenden psychischen und physischen Störungen bzw. Erkrankungen führen kann (s. Kap. 7). Die Identifikation Verstorbener ist daher schon aus ethischen Erwägungen eine Notwendigkeit, aber auch rechtliche Aspekte sind bedeutend: An die Feststellung des Todes einer Person sind eine Vielzahl von Rechtsfolgen gebunden, u. a. der Eintritt des Erbfalles, die Auszahlung von Versicherungen, das Sorgerecht für Kinder oder die Möglichkeit einer erneuten Eheschließung eines Hinterbliebenen. Fristen für die Todeserklärung werden für verschiedene Formen der Verschollenheit (z. B. Land-, See- oder Luftverschollenheit) im Verschollenheitsgesetz (VerschG)[2] geregelt; allerdings sind solche Fristen oft vergleichsweise lang und sie lösen nicht das ethische Problem der Ungewissheit über Leben oder Tod eines nahen Angehörigen.

Die sogenannte Kommorientenpräsumption entspricht dem § 11 des Verschollenheitsgesetzes (VerschG): Kann nicht bewiesen werden, dass von mehreren gestorbenen oder für tot erklärten Menschen der eine den anderen überlebt hat, so wird vermutet, dass sie gleichzeitig gestorben sind. Damit soll Problemen in der Erbfolge begegnet werden, wenn die realen zeitlichen Verhältnisse des Ablebens mehrerer erbrechtlich miteinander verbundener Personen, die bei einem Unfall oder einer Katastrophe verstorben sind, nicht mehr rekonstruierbar sind.

1 International Criminal Tribunal for the former Yugoslavia.

2 Verschollenheitsgesetz in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 401-6, veröffentlichten bereinigten Fassung, zuletzt geändert durch Artikel 55 des Gesetzes vom 17. Dezember 2008 (BGBl. I, S. 2586).

## 21.2 Rechtsmedizinische Aufgaben

Auch wenn der Rechtsmediziner bei einer Katastrophe nur „Hilfskraft" und seine Tätigkeit insbesondere hinter den Rettungsmaßnahmen von nachrangiger Bedeutung ist, sind Kenntnisse wichtig, wann, zu welchem Zweck und unter welchen Bedingungen Rechtsmediziner eingesetzt werden können und müssen. Die Erfahrung zeigt, dass hier vorausschauende Planungen häufig fehlen: Im Rahmen von Katastrophenschutzübungen, auch z. B. für sportliche Großveranstaltungen, wird zwar die Logistik für die Bergung von Verletzten etabliert, das weitere Vorgehen bei einem Massenanfall von Toten aber nicht antizipierend in Planungen mit einbezogen.

Die **Todesfeststellung** ist aber zunächst noch eine Aufgabe des Notfallmediziners im Rahmen der Sichtung. Dabei sind Kenntnisse über die sicheren Todeszeichen (Totenflecken, Totenstarre, Fäulnis, ggf. eine mit dem Leben nicht vereinbare Verletzung) und deren Ausprägung im zeitlichen Verlauf nötig. Bestehen keine ausgedehnten Verbrennungen, so sind die Totenflecken in den abhängigen Partien des Körpers bereits kurz nach dem Kreislaufstillstand, nach ca. 20–45 Minuten, zu beobachten. Sie sind damit die ersten sicheren Todeszeichen. Mit dem Eintreten der Totenstarre wird ab ca. 1–2 Stunden post mortem (pm) zu rechnen sein. Erste Fäulnisveränderungen treten unter üblichen mitteleuropäischen Raumtemperaturen (um ca. 20 °C) nach ein bis zwei Tagen in Form einer Grünverfärbung zuerst im rechten Unterbauch auf; sie sind jedoch ebenso wie der zeitliche Ablauf der Totenstarre erheblich temperaturabhängig. Unter tropischen Bedingungen ist schon am ersten Tag pm mit erheblichen Fäulniserscheinungen zu rechnen, die innerhalb weniger Tage an Intensität noch drastisch zunehmen und die Identifizierung erheblich erschweren können.
**Reanimationsmaßnahmen** werden in aller Regel bei einer großen Anzahl von ggf. schwer Verletzten als nicht indiziert angesehen (s. Kap. 5).

Sobald nach notärztlicher Sichtung die Erstversorgung beendet und alle Verletzten/Erkrankten abtransportiert sind, können rechtsmedizinische Kenntnisse und Erfahrungen sinnvoll eingesetzt werden. Die wesentlichen Aufgaben für den Rechtsmediziner bestehen dabei in:

- Bergungshilfe
- Identifikation
- Klärung von Todesursache und Todeszeit
- Erhebung von Befunden zur Klärung der Ursache und Rekonstruktion

Eine rechtsmedizinische Unterstützung kann auch bei der Identifikation von Überlebenden erforderlich sein: Opfer unbekannter Identität werden häufig auf eine Vielzahl von Behandlungseinrichtungen verteilt; bei bewusstlosen

Schwerverletzten können ebenso wie nach schweren Traumata oder Verbrennungen Probleme bei der Identitätsfeststellung bestehen.

### 21.2.1 Bergungshilfe

Bei Katastrophen ist nicht regelhaft von einer vollständigen Integrität der Leichen auszugehen. Gerade bei Zivilisationskatastrophen wie Flugunfällen und Eisenbahnunglücken kann es zu extremer Traumatisierung mit Amputationen von Gliedmaßen, Eröffnung von Körperhöhlen und zum Teil weitgehender Zertrümmerung des Körpers kommen. Rechtsmedizinische Erfahrung bei der ersten Beurteilung und anatomischen Zuordnung kann hier hilfreich sein. Ferner kann eine Differenzierung zwischen menschlichen Überresten und tierischem Material erforderlich werden. Medizinischer Sachverstand kann auch bei Exhumierungen aus Massengräbern, Explosionen und Großbränden sinnvoll sein.

Die Einteilung des Schadensortes in Arbeitssektoren, die Kartierung und Vermessung sowie ggf. die Funddokumentationen in Koordinatensysteme gehören jedoch zu den polizeilichen Aufgaben: Leichen sowie größere Leichenteile werden in Folge mit individuellen Leichennummern versehen und an der Fundstelle registriert sowie fotodokumentiert. Je nach zugrunde liegender Situation kann hierbei bereits eine Zuordnung versucht werden. Bereits bei der Aufnahme und Registrierung der Leichen sind Feststellungen über eventuelle Leichenveränderungen zu treffen, nicht zuletzt weil diese eine Ad-hoc-Zuordnung oder eine Anerkennung durch Angehörige erheblich erschweren oder sogar gänzlich ausschließen können. Erfahrungen bei Auslandseinsätzen haben gezeigt, dass das Ausplündern Toter mit dem Ausbrechen von Goldkronen und dem Abtrennen von Fingern, um einfacher an Schmuckgegenstände zu gelangen, durchaus vorkommen und die rechtsmedizinischen Identifizierungsarbeiten wesentlich erschweren kann. Eine einheitliche Dokumentation kann bei größeren Schadensereignissen und insbesondere, wenn unterschiedliche Hilfsorganisationen oder DVI-Teams verschiedener Länder aktiv sind, problematisch oder gar unmöglich sein.

### 21.2.2 Identifizierung

Die Identifizierung ist im Kern eine polizeiliche Aufgabe, die aber häufig rechtsmedizinischer bzw. forensisch-odontologischer Unterstützung bedarf. Sie erfolgt anhand kennzeichnender, individueller Merkmale und stößt dann auf größere Probleme, wenn sie bei einer großen Individuenzahl gleichzeitig erforderlich ist, eine starke Fragmentierung der Leichen oder Brandzehrung die Erhebung von Befunden erschwert (ebenso Fäulnis, Skelettierung, Mumifikation, Leichenlipid) oder wenn zunächst nicht klar ist,

welche Vergleichspersonen in Betracht kommen und diese erst ermittelt werden müssen (Passagierliste bei Flugzeugen, Fehlen einer Passagierliste bei Zugunglücken, oft auch bei Busunglücken etc.).

Identitätsuntersuchungen erfolgen dabei nach dem Prinzip des Abgleichs von Daten. die durch die Untersuchung der Leiche erhoben wurden (Post-mortem- oder pm-Daten), mit den gemeldeten Daten einer vermissten Person (Ante-mortem- oder am-Daten). Um diese Individualdaten vermisster Personen klären zu können, ist ebenfalls eine differenzierte polizeiliche Logistik erforderlich, die der Unterstützung einer Vielzahl einzelner behandelnder Ärzte und Zahnärzte zur Ermittlung individueller Merkmale bedarf. Die Feststellung dieser Daten ist eine polizeiliche Aufgabe, die bei Katastrophen über das Bundeskriminalamt in Wiesbaden bzw. die Identifizierungskommission organisiert wird. Nach Ermittlung der Post-mortem-Daten kann eine stufenweise Einengung des Personenkreises in erster Linie nach ethnischer Zuordnung, Geschlechtsbestimmung und Alterschätzung erfolgen, wobei dann zunehmend Merkmalskategorien mit steigendem Beweiswert zum Tragen kommen. Aktuelle Standards wurden in Abstimmung mit der Identifizierungskommission des Bundeskriminalamtes (IDKO) publiziert (Lessig et al. 2009)

Die Merkmalskategorien werden in Klassifizierung und Identitätshinweis bzw. Identitätsbeweis unterteilt.

Unter **Klassifizierung** wird die Ermittlung von Spezies, Populationszugehörigkeit, Geschlecht, Körpergröße, geschätztem Lebensalter und ggf. regionaler Eingrenzung verstanden.

Als **Identitätshinweis** dienen angeborene oder erworbene Körpermerkmale wie Missbildungen, Narben, Tätowierungen, Krankheitsfolgen oder Berufsmerkmale.

Der **Identitätsbeweis** kann schließlich durch Untersuchungen des Zahnstatus, molekulargenetische Untersuchungen, Röntgenbildvergleich oder daktyloskopische Untersuchungen bzw. durch Kombinationen der Verfahren untereinander erfolgen.

Insbesondere bei der Klassifizierung bzw. der ersten Gruppenbildung können auch eher kriminalistische Befunde wie Dokumente, Kleidung, Effekten (Schmuck, persönliche Gegenstände) oder auch die Auffindungsposition im Gesamtraster sowie die Lokalisation von Streugut hilfreich sein.

Erfahrungsgemäß werden bei der Identifizierung je nach Art der Katastrophe bzw. Anzahl der Betroffenen zwei unterschiedliche Arbeitsansätze angewendet:

Bei einer **großen Anzahl an Betroffenen** hat es sich bewährt, systematisch bei jeder Leiche und unabhängig von ihrem Zustand sämtliche verfügbaren Daten zu erheben sowie gleichzeitig und unabhängig davon die erforderlichen Vergleichsdaten aus den Vermisstenmeldungen polizeilich zu ermitteln. An der Leiche kann die Datenerhebung im Rahmen einer vollständigen Obduktion (präferriert nach Lessig et al. 2009) oder einer Abarbeitung der Identitätssicherungsprotokolle von Interpol erfolgen. Wenn sämtliche Einzeldaten vorliegen, können die am- und pm-Daten, häufig EDV-unterstützt, abgeglichen werden.

**Bitte beachten**

Die Erfahrungen in Thailand haben gezeigt, dass nach Ablauf des gesamten Identifizierungsprozederes zur Sicherheit eine sogenannte Plausibilitätskontrolle erfolgen sollte, bei der die makroskopisch erhebbaren Einzelbefunde nochmals unabhängig von den Voruntersuchungen mit der Fallakte verglichen und überprüft werden.

Bei einer **geringeren Anzahl von Leichen** und übersichtlicheren Verhältnissen werden zunächst selektiv gut erhaltene Leichen mit charakteristischen Individualbefunden identifiziert und aus der Gesamtzahl der Opfer ausgegliedert, um dann durch umfänglichere Untersuchungen die noch verbleibenden Opfer identifizieren zu können. Die Auswahl und Anzahl der einzusetzenden Untersuchungsverfahren richten sich somit in erster Linie nach medizinischen Kriterien bzw. dem Zustand der Leichen. Die Identifizierungsteams sind jedoch oft einem erheblichen politischen und auch sozialen Druck in Richtung auf eine möglichst rasche (aber nichtsdestotrotz absolut sichere) Opferidentifizierung ausgesetzt. Dabei ist berücksichtigen, dass die Erhebungen von Vergleichsdaten und die einzelnen Untersuchungsverfahren, wie z. B. molekulargenetische Untersuchungen, insbesondere bei fortgeschrittenen Fäulnisveränderungen der Leichen mit einem beträchtlichen Zeitaufwand verbunden sind.

Es können unsichere, prinzipiell manipulierbare Verfahren von sicheren Verfahren, die häufig noch durch diverse Spezialuntersuchungen ergänzt werden, unterschieden werden.

Zu den **unsicheren Verfahren** gehört die Identifikation anhand von Ausweispapieren, Effekten, Kleidungsstücken bzw. nach dem Augenschein. Die Identifizierung durch direkte Anerkennung im Sinne eines Vorzeigens der Leiche gegenüber Angehörigen oder Bekannten oder auch den Vergleich mit

Lichtbildern aus amtlichen Dokumenten ist nicht ungewöhnlich. Jedoch ist diese Art der Identifizierung mit einer erheblichen Fehlerquote behaftet und führt dadurch immer wieder zu falschen Identifizierungen. Dies trifft vor allem dann zu, wenn der Schädel bzw. das Gesicht so stark verletzt sind, dass eine nachvollziehbare Identifizierung nicht mehr plausibel erscheint oder zumutbar ist. Diese Art der Identifizierung ist aber auch bei gut erhaltenen Leichen problematisch und fehleranfällig, nicht zuletzt ist sie auch mit einer massiven psychischen Belastung für die Angehörigen verbunden.

Zu den **sicheren Verfahren** zählen demgegenüber die Feststellung und der Abgleich von pathologisch-anatomischen Merkmalen wie ethnische Zugehörigkeit, Geschlecht, geschätztes Alter, Körpergröße, Statur, Haut- und Haarfarbe, Muttermale, Behaarungstyp, Missbildungen, Zeichen medizinischer Eingriffe (z. B. Operationen) oder Hinweise auf Erkrankungen.

Selbst vermeintlich simple Feststellungen wie die **Geschlechtsbestimmung** können bei schlechtem Erhaltungszustand der Leichen problematisch sein, insbesondere wenn sekundäre Geschlechtsmerkmale, Behaarungstyp oder Kleidung zu Unsicherheiten führen (z. B. Gynäkomastie beim Mann, weiblicher Behaarungstyp beim Mann oder Körperhaarrasur, kosmetische Behandlungen, lange Haare, geschlechtsuntypische Bekleidung). Auch bei Fäulnisveränderungen und unsorgfältiger Vorgehensweise ist durchaus eine Verwechslung möglich, wenn beispielsweise bei einem Prolaps von Darmanteilen durch den Beckenboden die nach außen getretenen Darmschlingen den Eindruck eines männlichen Genitales erwecken. Bei Skelettierung müssen anthropologische Marker bestimmt werden, um z. B. mittels Diskriminanzanalysen eine Zuordnung zu einem Geschlecht treffen zu können; die Erhebung solcher Maße können fundierte forensisch-anthropologische Vorkenntnisse erfordern.

Die **Altersschätzung** ist mit einer erheblichen Streuung behaftet und bezieht sich auf das biologische Lebensalter, das vom kalendarischen Lebensalter beträchtlich abweichen kann. Äußerlich erkennbare Merkmale können durch Fäulnis, Wasser oder auch Brand zudem stark verändert oder unverwertbar sein.
Häufig bieten innerlich erkennbare Veränderungen, wie Arteriosklerose oder Arthrosen, oder bei Adoleszenten auch Wachstumsfugen der langen Röhrenknochen bessere Möglichkeiten zu einer klaren Eingrenzung, wobei eine Altersschätzung bei adulten Individuen häufig nur in den groben Rastern (Dezennien) möglich ist. Bei Erwachsenen ist noch der Zahnstatus für die Altersschätzung von großer Bedeutung.
Lediglich bei Kindern kann das Lebensalter aufgrund der Zahndurchbruchszeiten häufig sehr exakt ermittelt werden. Allerdings sind bei Kindern meist

so wenige individualisierende Veränderungen am Zahnstatus vorhanden, dass dieser zur sicheren Identifizierung nicht geeignet ist. Labortechnisch aufwendigere Methoden zur Altersschätzung wie die Zahnzementzonenbestimmung oder die Aspartamsäure-Racemisierung können aufgrund ihres technischen Aufwandes in der Regel bei Katastrophen nicht angewandt werden.

Die Beurteilung der **ethnischen Zugehörigkeit** kann bei Flugzeugabstürzen, aber auch bei Katastrophen in Urlaubsgebieten (z. B. Tsunami-Katastrophe 2004) eine wichtige Rolle spielen. Sie stößt vor allem dann auf Probleme, wenn aufgrund von Fäulnis mit einer Fäulnisgasunterfütterung von Weichteilen, Fäulnisverfärbung der Haut und fäulnisbedingtem Verlust der Behaarung eine sichere Zuordnung zum kaukasischen, asiatischen oder negroiden Typ nicht mehr möglich ist. Auch thermische Veränderungen können in solchen Situationen die Beurteilung sehr erschweren. Nach dem Tsunami in Thailand versuchten die Überlebenden relativ rasch, eine Differenzierung zwischen Asiaten und Kaukasiern durchzuführen – in der Annahme, auf diese Weise Einheimische und Touristen voneinander zu trennen. Die Unterscheidung wurde Berichten zufolge im Wesentlichen anhand der Haarfarbe (schwarz bei Asiaten, nicht schwarz bei Kaukasiern) vorgenommen. Dabei wurde nicht berücksichtigt, dass mit dieser Vorgehensweise schon initial eine hohe Fehlerquote vorprogrammiert war, und auch der Umstand von in Thailand beheimateten Kaukasiern bzw. in Europa beheimateten Asiaten wurde außer Acht gelassen (Peschel et al. 2005, Tsokos et al. 2006).

Die forensisch-pathologische Untersuchung soll **individuelle Merkmale** ermitteln, wobei Narben, Organ- und Krankheitsveränderungen, Missbildungen und Tätowierungen einen sehr hohen Differenzierungsgrad aufweisen können. Die entsprechenden Befunde werden nach einem speziellen Schema in die von Interpol etablierten Post-mortem-Untersuchungsformulare eingetragen, in denen eine Vielzahl individueller körperlicher Merkmale wie z. B. die Form von Kinn, Nase und Stirn, die Konstitution und Ähnliches abgefragt wird. Dies ist in der Regel selbst bei nur gering durch Trauma oder Fäulnis veränderten Leichen ausgesprochen problematisch.

Insofern sind hier sinnvolle Prioritäten zu setzen, sodass ggf. Feststellungen zur Form und Dichte der Augenbrauen oder zur Neigung des Kinnwinkels verzichtbar sind. Ob im Einzelfall eine vollständige Obduktion auch zur Klärung der Todesursache bzw. rekonstruktionsrelevanter Befunde erfolgen kann, ist eine Entscheidung, die in Absprache zwischen den polizeilichen Untersuchungsleitern und den Rechtsmedizinern ggf. selektiv getroffen werden sollte (s. Kap. 21.2.3 und 21.2.4). Zu bedenken ist dabei, dass neben individuellen Merkmalen wie z. B. Kontaktlinsen auch Linsenimplantate, Herzschrittmacher, Defibrillatoren oder sonstige Implantate für die Identifizie-

rung von Nutzen sein können, da sie eine Nummerierung aufweisen. Diese Implantate sind jedoch nur bei einer Öffnung des Leichnams zugänglich.

**Zahnstatusuntersuchungen und -vergleiche** sind die wesentliche Domäne der forensischen Odontologie. Zahnarbeiten und Zahnstatus liefern wegen unterschiedlicher zahnmedizinischer Versorgungstechniken Hinweise auf das Alter und die ethnische Zugehörigkeit oder Nationalität; die entsprechend erfahrenen Zahnmediziner sind in der AKFOS (Arbeitskreis forensische Odontostomatologie) organisiert und auch wissenschaftlich tätig (Benthaus et al. 1999, Lessig und Benthaus 2003, Lessig et al. 2009).
Zahnmedizinische Untersuchungen sind wegen des geringen Aufwandes, der vergleichsweise hohen Aussagekraft sowie der guten Registrierungs- und Vergleichsmöglichkeiten bei Katastrophen häufig am besten geeignet, rasche Identifizierungen zu ermöglichen. Sowohl Zähne als auch Zahnarbeiten sind in aller Regel sehr lange hitzebeständig, sodass auch bei Brandkatastrophen häufig, allerdings nicht immer, ein ausreichend detaillierter Zahnstatus zur Identifizierung erhoben werden kann (z. B. Seilbahnunglück in Kaprun in Jahr 2000). Probleme können beim postmortalen fäulnisbedingten Zahnverlust, bei starker Fragmentation der Leichen oder ausgeplünderten Leichen (herausgebrochene Goldkronen) auftreten, aber auch bei Kindern und Jugendlichen mit fehlenden individualisierenden Zahnarbeiten. Berichte über die Zugkatastrophe von Eschede (s. Tab. 21-1) wie auch über die Tsunami-Katastrophe in Thailand bestätigen eine hohe Bedeutung der forensisch-odontologischen Untersuchungen.

**Tab. 21-1** Kriterien zur Identifikation der Opfer des Bahnunglücks in Eschede. (Aus Eisenmenger 2004, S. 943.)

| Kriterium | Anzahl |
|---|---|
| Zahnstatus | 71 |
| Personenbeschreibung | 47 |
| Effekten | 33 |
| Narben/Operationen | 29 |
| Fingerabdrücke | 14 |

Die früher empfohlene Entnahme von Ober- und Unterkiefer bei der Obduktion unter weitgehender Schonung der Gesichtsweichteile erlaubt zwar

eine sehr differenzierte und gut reproduzierbare Begutachtung, beinhaltet allerdings auch die Möglichkeit einer Verwechslung bzw. Vertauschung, da keine untrennbare Verbindung zwischen Leiche und zahntragenden Kieferabschnitten mehr vorhanden ist. Dieses Verfahren sollte in Zukunft nur im Ausnahmefall angewendet werden (Lessig et al. 2009). Weitere Probleme bei der Identifizierung mithilfe des Zahnstatus können das Fehlen eines Vergleichszahnstatus bei unbekanntem Zahnarzt, veraltete Zahnstatusmitteilungen oder auch verfälschte Mitteilungen sein.

**Radiologische Untersuchungsverfahren** können hochindividuelle Merkmale wie z. B. den Sinus frontalis oder den Nachweis operativ eingebrachter Implantate (ggf. nach gezielten äußeren Hinweisen, Narben etc.) für den Vergleich mit Ante-mortem-Daten dokumentieren.
Die Möglichkeiten radiologischer Untersuchungen hängen von der apparativen Ausstattung am Untersuchungsort ab, jedoch ist die Anfertigung von Kieferpanoramaaufnahmen (OPGs) wegen der sehr häufig vorhandenen Vergleichsaufnahmen mittlerweile nicht ungewöhnlich (Benthaus et al. 1999, Lessig et al. 2009).
Ansonsten ist die Beschaffung von Vergleichsmaterial oft schwierig und nicht immer mit individualisierenden Befunden verbunden. Neben Implantaten und Osteosynthesen ist vor allem die Form der Stirnhöhle als hochgradig individual-charakteristisch anzusehen und nicht selten als Voruntersuchungsbefund greifbar (z. B. Röntgenaufnahmen der Nasennebenhöhlen [NNH-Aufnahmen]). Wenn die Voraufnahme nicht unmittelbar vorliegt, kann hierbei jedoch der Strahlengang problematisch sein; dieser muss weitestgehend in gleicher Weise wie bei der Voraufnahme erfolgen, um einen Vergleich mit hoher Sicherheit zu ermöglichen.

**Daktyloskopische Verfahren** werden demgegenüber hauptsächlich von Experten der Polizei angewandt und mit eventuell vorhandenen Fingerabdrücken abgeglichen. Dazu kann es erforderlich sein, in den Wohnungen von Vermissten individuelle, eindeutig zuzuordnende Gegenstände auf Vergleichsfingerabdrücke zu untersuchen.
Daktyloskopische Untersuchungen können ebenso wie der Zahnstatus durch einen Vergleich mit schon vorliegenden Fingerabdrücken zu einer sehr schnellen Identifizierung führen. In Deutschland sind Vergleichsfingerabdrücke nur für Personen vorhanden, die erkennungsdienstlich behandelt wurden. In anderen Ländern sind aufgrund anderer gesetzlicher Bestimmungen z. B. bestimmte Fingerabdrücke im Rahmen einer biometrischen Identifizierung bei Behörden gespeichert oder gar im Ausweis vorhanden. Die Einholung von Vergleichsfingerabdrücken, z. B. aus der Wohnung von Vermissten an Gegenständen des täglichen Gebrauchs, ist demgegenüber zeitaufwendig und auch durchaus mit Unsicherheiten behaftet. Ferner ist zu

beachten, dass daktyloskopische Feststellungen zwar bei Wasserleichen und auch bei Fäulnisveränderungen in der Regel noch sehr gut möglich sind, jedoch nicht bei Brandleichen (Eisenmenger 2004).

**Molekulargenetische Untersuchungen** (genetischer Fingerabdruck) stellen heute den Standard mit der höchsten Identifizierungssicherheit dar (Prinz et al. 2007). Zu berücksichtigen ist, dass für molekulargenetische Untersuchungen individuelle Vergleichsproben (z. B. Zahnbürste, Rasierapparat, Kamm) oder ggf. die molekulargenetische Untersuchung naher Angehöriger im Sinne einer Eltern- bzw. Kindschaftsuntersuchung erforderlich sind. Die Ermittlung solcher Vergleichsdaten kann dann äußerst problematisch sein, wenn z. B. ganze Familien betroffen sind, wie beim Tsunami in Thailand im Jahr 2004, oder wenn, wie 1992 in Amsterdam bei einem Flugzeugabsturz in ein Wohngebiet, nicht nur ganze Familien unter den Opfern sind, sondern auch deren Wohnungen zerstört und damit eventuelle Vergleichsproben für molekulargenetische Untersuchungen nicht mehr verfügbar sind.
Dank der Entwicklung entsprechender Analysesets mit Kombinationen unterschiedlicher Merkmale sind auch Untersuchungen an degradierter Desoxyribonukleinsäure (DNA) etabliert. Dennoch können Extraktion und Analyse der DNA gerade bei fortgeschrittener Degradation ausgesprochen schwierig sein, sodass beispielsweise bei der Identifizierung von Tsunamiopfern entgegen erster Erwartungen den molekulargenetischen Befunden nur eine geringe Bedeutung zukam (Lessig et al. 2009).

**Bitte beachten**

Das konkrete Vorgehen und die Frage, welche Verfahren zum Einsatz kommen, hängt wesentlich von der Art der Katastrophe, dem Zustand der Leichen sowie der Erfahrung des Untersucherteams und der Verfügbarkeit technischer Untersuchungsmöglichkeiten ab. In den letzten Jahren haben sich, insbesondere nach den Erfahrungen in Thailand, sehr differenzierte logistische Strukturen etabliert, die im Einsatzfall rasch mobilisierbar sind.

## 21.2.3 Todesart, Todesursache und Todeszeit

Zunächst mag die Frage nach Todesart, Todesursache und Todeszeit nicht sinnvoll erscheinen, da der Zeitpunkt einer Katastrophe weitgehend gut eingrenzbar ist und davon auszugehen ist, dass alle Opfer an dem im Wesentlichen gleichen Schädigungsmechanismus verstorben sind.

In Einzelfällen kann es aber für die Klärung der Unglücksursache oder von Unglücksabläufen nützlich sein, über die Identifizierung hinausgehende Befunde zu erheben. So können beispielsweise Brandverletzungen bei Opfern eines Flugzeugabsturzes wichtige Hinweise auf Vorfälle in unmittelbarem Vorfeld eines Absturzes geben. Auch der Nachweis von Brandgasen (Kohlenmonoxid, Zyanverbindungen) oder Einsprengungen von Fremdkörpern bei Explosionen können wertvolle Hinweise liefern. Es ist auch nicht immer mit der Offenlegung sämtlicher Informationen von offizieller oder Verursacherseite zu rechnen. Dies hat sich z. B. bei der Giftgaskatastrophe in Bhopal gezeigt, wo aufgrund unvollständiger Informationen zum auslösenden Giftstoff Patienten noch Tage nach der Katastrophe falsch behandelt wurden (Daunderer 1986).

Wesentlich ist insbesondere eine vollständige Untersuchung der Leichen von Fahrzeug- bzw. Flugzeugführern bei Verkehrsmittelkatastrophen, da hier möglicherweise ein natürliches inneres Krankheitsbild als Auslöser eines Unfalles oder eine Beeinträchtigung durch Alkohol, Medikamente oder Drogen in Betracht kommt.

Die Feststellung der Todeszeit ist für erbrechtliche Fragestellungen von Bedeutung, wenn Familienmitglieder oder gegenseitig erbberechtigte Personen bei einem Ereignis ums Leben kommen, soweit nicht die sogenannte Kommorientenpräsumption (s. Kap. 21.1) greift.

### 21.2.4 Kriminalistische Rekonstruktion

Die Ursachenklärung einer Katastrophe bzw. die klare Darlegung der Folgen kann für eine eventuelle Strafverfolgung relevant sein, aber auch für Versicherungsleistungen oder präventive Maßnahmen. Wie die Erfahrungen aus der Brandkatastrophe im Seilbahntunnel in Kaprun im Jahr 2000 bzw. der Einsturz der Eishalle in Bad Reichenhall 2006 gezeigt haben, sind Strafverfahren gegen mutmaßliche Verursacher von technischen Störungen, die zu schweren Unfällen führen, nicht ungewöhnlich. Daher sind auch medizinische Befunde, die z. B. den Ort des Brandausbruches genauer eingrenzen oder die Schwere der Verletzungen und die Geschwindigkeit des Todeseintrittes (Frage der Rettbarkeit) dokumentieren, von wesentlicher Bedeutung für die Ursachenklärungen und unter Umständen auch für das Strafmaß.

Daneben wird immer wieder über ungewöhnliche Fallkonstellationen berichtet. So beschrieb z. B. Stevens (1970) einen Flugzeugabsturz, der durch die Schüsse eines Suizidenten auf die Cockpitbesatzung ausgelöst wurde. Einen ähnlichen Fall stellte Kleiber (1987) dar: Hier war der Pilot eines Sportflugzeuges von einem Passagier erstochen worden. Bei Bombenattentaten können

die Fragmente des Explosionskörpers, die in die Opfer eingesprengt wurden, zur Identifizierung des verwendeten Sprengsatzes führen, wie z. B. beim Münchner-Oktoberfest-Attentat im Jahr 1980 (Eisenmenger 2004). Auch wichtige und charakteristische Verletzungsbefunde bei Selbstmordattentätern können aufgefunden werden.
Eisenmenger (2004) berichtet von einem Absturz eines Bundeswehrhubschraubers mit zivilen Passagieren im Jahr 1988 bei Mittenwald; beim Piloten wurden damals 2,3 ‰ Blutalkohol gemessen. Anlässlich eines Flugzeugbrandes in Paris im Jahr 1973, bei dem 123 Passagiere, nicht jedoch die Mitglieder der Cockpitbesatzung verstarben, wurde festgestellt, dass die Kunststoffe, die zur Auskleidung der Passagierräume verwendet wurden, beim Brand Cyanverbindungen freigesetzt hatten. Daraufhin erfolgten entsprechende Konstruktionsänderungen, um solche Vorfälle in Zukunft zu vermeiden (Eisenmenger 2004).

## 21.3 Organisation und Logistik

Die Organisation rechtsmedizinischer Tätigkeit ist in Fällen von Massenkatastrophen nur in Zusammenarbeit mit der Polizei und den Katastrophenschutzbehörden sinnvoll. Allerdings sollte die Alarmierung der Mitarbeiter, sei es bei der Anforderung kleinerer Gruppen aus einem Institut oder bei größeren Katastrophen über die Identifizierungskommission des Bundeskriminalamtes, zeitnah erfolgen. Wesentlich ist die Entscheidung, wo die Untersuchungen zur Identifizierung von Opfern vorgenommen werden sollen. Auch wenn bei der Wahl des Identifizierungsortes ggf. Kompromisse eingegangen werden müssen, sollte versucht werden, die konkreten Arbeitsbedingungen für die unmittelbare Untersuchung der Leichen so gut wie möglich zu gestalten. Allerdings ist auch der Vorteil kurzer Transportwege bzw. einer vertretbaren Lagerungsmöglichkeit für die Opfer, eventuell mit einer Kühlung, zu berücksichtigen. In den letzten Jahren sind deshalb zunehmend Kühlcontainer für Leichen eingeführt worden und auch innerhalb kürzerer Zeit verfügbar. Können Untersuchungen an Leichen nicht in einem rechtsmedizinischen oder pathologischen Institut mit der dort üblichen Ausstattung vorgenommen werden, so ist auf eine gute Beleuchtung und die Verfügbarkeit von Wasser, Abflüsse sowie Röntgeneinrichtungen zu achten. Ebenso sollte die Logistik für die Asservierung und ggf. Dokumentation von Effekten und Gewebeproben sichergestellt und eine wirksame Absperrung der Einrichtungen gegenüber öffentlichem Zugang möglich sein.

Bei sehr großen Opferzahlen muss möglicherweise in größere Hallen ausgewichen werden, in denen an vielen Tischen oder in linear nacheinander geschalteten Einzelabläufen gearbeitet werden kann. Derartige Einrichtungen

haben in Thailand sehr effektive Arbeitsabläufe ermöglicht. Sie wurden nach der Frühphase der Identifizierungen in internationaler Zusammenarbeit aufgebaut, verbunden allerdings mit einem erheblichen zeitlichen Aufwand.

Wenn es sich um weitgehend skelettierte Leichen oder die Untersuchung von Massengräbern wie in Bosnien handelt, können neben Rechtsmedizinern und forensisch-versierten Odontologen auch forensische Anthropologen erforderlich sein. Wichtig sind auch Schulung, Praxistraining und Kommunikation über die aktuellen Verfahren und das erforderliche Vorgehen im Rahmen fachübergreifender Übungen, die in einzelnen Bundesländern an Polizeifortbildungsinstituten durchgeführt werden und in die auch Rechtsmediziner bzw. forensische Zahnärzte einbezogen werden sollten. Auch seitens der übrigen Hilfskräfte und Katastrophenschutzorganisationen sollte die Bedeutung und Tragweite solcher Untersuchungen bzw. Feststellungen anerkannt und entsprechend unterstützt werden, selbst wenn dies nicht mehr unmittelbar dazu führt, dass Verunglückte noch gerettet werden können.

**Bitte beachten**

Die Identifizierungskommission des Bundeskriminalamtes verfügt über eine sehr gut ausgebaute Logistik und Alarmierungsstrategie, die in Katastrophenfällen mobilisierbar ist.

## Literatur


Benthaus S, Rötzscher K, Engel H. Der Einsatz mobiler Röntgentechniken bei der odontostomatologischen Identifizierung von Katastrophenopfern. Rechtsmedizin 1999; 9: 155–158.

Eisenmenger W. Massenkatastrophen. In: Brinkmann B, Madea B, Hrsg. Handbuch Rechtsmedizin. Berlin, Heidelberg, New York: Springer; 2004.

Daunderer MC. Augenzeugenbericht Bhopal. In: Ungeheuer E, Hrsg. Katastrophenmedizin. Köln: Deutscher Ärzte-Verlag; 1986. 109–112.

International Criminal Police Organisation (Interpol). Disaster Victim Identification Guide. Lyon: Interpol; 1997.

Kleiber M. Suicidentschluß als Mordmotiv – Ein Flugzeug als Tatwaffe. Arch Kriminol 1987; 179: 154–160.

Lessig R, Benthaus S. Forensische Odontostomatologie. Rechtsmdizin 2003; 13, 161–169.

Lessig R, Aspinall L, Bratzke H. Identifizierungstätigkeit bei Massenunfällen und Katastrophen. Aktuelle Standards. Rechtsmedizin 2009; 19: 209–212.

Peschel O, Lessig R, Grundmann C et al. Tsunami 2004 – Rechtsmedizinische Erfahrungen aus dem Einsatz der Identifizierungskommission in den ersten Tagen in Thailand. Rechtsmedizin 2005; 15: 430–437.

Prinz M, Carracedo A, Mayr WR et al. ISFG: Recommendations regarding the role of forensic genetics for disaster victim identification (DVI). Forensic Sci Int Genet 2007; 1: 3–12.

Rötzscher K, Benthaus S, Höhmann B. Schutz oder Management? Katastrophenschutz in der Bundesrepublik Deutschland. Rechtsmedizin 1998; 8: 201–206.

Stevens PJ. Fatal civil aircraft accidents. Bristol: Wright; 1970.

Tsokos M, Lessig R, Grundmann C et al. Experiences in Tsunami victim identification. Int J Legal Med 2006; 120: 185–187.

# Anhang


22 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

23 Richtlinie für Rettungs-, Sanitäts- und Betreuungsaufgaben im CBRN-Einsatz

24 Schwerbrandverletzte – Zentrale Anlaufstelle für die Vermittlung von Krankenhausbetten und Liste der beteiligten Krankenhäuser

25 Regionale Strahlenschutzzentren

26 Massenanfall von Vergiftungen – wichtige Adressen, Telefonnummern und Ansprechpartner

27 Gefahrensymbole und Gefahrenbezeichnungen

28 Schweregradeinteilung von Vergiftungen

29 Meldeformulare zum Infektionsschutzgesetz (IfSG)

30 Notfallmanagement der Krankenhausapotheke

31 ABC-Selbsthilfe-Set

32 Statistiken/Übersichten

33 Auszüge aus dem Handbuch für sanitätsdienstliche Hilfeleistungen der Bundeswehr bei Naturkatastrophen, besonders schweren Unglücksfällen und im Rahmen der dringenden Nothilfe

34 Internetadressen

35 Autorenverzeichnis

36 Abkürzungsverzeichnis

# 22 Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

S. Ippisch, R. Steffens

Die Auswahl von Persönlicher Schutzausrüstung (PSA) richtet sich grundsätzlich an den abzudeckenden Gefährdungen für die betroffenen Personen aus, und deren Verwendung darf die Träger nicht gefährden. Das klingt zwar trivial, hat aber eine Reihe von Aktionen zur Folge, die häufig nicht korrekt oder nur unzureichend beachtet werden. Weiterhin sind Fragen zum Ablegen der PSA, der eventuell erforderlichen Dekontamination und die entsprechende Entsorgung Teil der zu treffenden Auswahl. In den nachfolgenden Ausführungen sollen diese Regeln diskutiert und Lösungsvorschläge für die Auswahl im Rahmen der bestehenden Normen- und Vorschriftenwerke gemacht werden.
Das Handbuch „Biologische Gefahren“, herausgegeben vom Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe hat besonders für diese Art der Gefährdung gute Auswahlinformationen inklusive Einsatzfotos publiziert (BBK und RKI 2007).

PSA sollte nach den Regeln der Europäischen Union einer Baumusterprüfung bzw. einer zusätzlichen Qualitätskontrolle unterliegen. Zur Kennzeichnung wird das CE-Zeichen verwendet. Wie in vielen anderen Marktsegmenten gibt es auch hier leider schwarze Schafe. Gefälschte CE-Zeichen sind keine Seltenheit. Dieses Problem ist zwar den Normengremien bekannt, aber leider haben diese Gremien keinen Zugriff auf die rechtliche Seite dieses Problems. Da heißt es für die Anwender „Augen auf".

Für die meisten Anwender ist es ziemlich schwierig PSA mit gefälschten CE-Zeichen von korrekt ausgezeichneter Ware zu unterscheiden. Es gibt aber trotzdem einige einfache Hinweise, die den Verdacht einer Fälschung nahelegen. Dazu muss man wissen, dass Hersteller meist nur begrenzten Zugriff auf Ausgangsmaterialien haben, weil es nur wenige wirkliche Barrierematerialien gibt und die Herstellungsmethoden und Orte sich in der Zwischenzeit nicht besonders unterscheiden. Daher kosten qualitativ hochwertige Produkte mit gleicher Barriereleistung etwa gleich viel – die Preise für die Anwender unterscheiden sich nicht besonders. Wenn aber trotzdem PSA-Produkte mit angeblich gleicher Leistung deutlich weniger kosten als eine große Zahl der Mitanbieter das anbietet, ist das ein Warnsignal. Hier kann der Anwender sich damit schützen, dass er beim Zertifizierungsinstitut (findet man auf der Packungsbeilage) nachfragt, ob dieses Produkt dort bekannt ist bzw. dort zertifiziert wurde. Eine solche Information wird man von einem Zertifizierungsinstitut in der Regel bekommen. Falls diese Information tatsächlich den Verdacht einer Fälschung nahelegt, ist es sinnvoll, das örtliche Gewerbeaufsichtsamt darüber zu informieren.
Eine weitere häufige Praxis der Preisschlacht am Markt ist die nicht korrekte Belieferung. Bei der Vorstellung eines Produkts wird das korrekte Produkt gezeigt und die entsprechenden Daten werden mit korrekten Dokumenten belegt. Wird die Ware nach der Bestellung dann ausgeliefert, enthalten die Verpackungen (meist Kartons) häufig nur minderwertige oder sogar gefälschte Ware. Um bei Kontrollen nicht aufzufallen, wird dann manchmal sogar korrekte Ware oben in den Karton gelegt. Darunter befindet sich dann die minderwertige Ware. Hier hilft nur eine sorgfältige und vollständige Kontrolle der Lieferung.

Der Begriff „Persönliche Schutzausrüstung" sollte bei der Auswahl auch richtig interpretiert werden:
- die PSA muss den adäquaten Schutz bieten
- die PSA muss für den Träger geeignet sein

Viele Entscheidungen im PSA-Bereich basieren nur auf dem Schutzlevel oder den Leistungsmerkmalen der PSA, die man vom Hersteller einfach abfragen kann. Größe und Passform werden aber häufig vernachlässigt. Eine Atem-

schutzmaske, die den Mund-/Nasenbereich des Trägers nicht abdichtet, weil sie nicht auf die Gesichtsform passt, kann keinen hohen Schutz bieten, auch wenn die Leistungsklassen gute Daten zeigen. Ähnlich ist es bei der Größe von Schutzanzügen. Da werden sehr häufig zu große Anzüge gewählt – „die passen ja jedem …" – und es wird vergessen, dass zu große Anzüge Stolperfallen darstellen, der Träger sich in drehenden Teilen einer Maschine verfangen kann, oder der Anzug wird nicht korrekt getragen, weil er einfach zu groß ist. Das sind nur zwei Beispiele für die Komplexität der korrekten Auswahl.

Im Folgenden werden wir uns den beiden Bereichen SCHUTZ und TRÄGER widmen.

**Bitte beachten**

- Nur trainiertes Personal einsetzen
- Ab Tragezeiten von mehr als einer halben Stunde den Träger auf seine Einsatzfähigkeit befragen. Der Einsatzleiter steht hier in der Pflicht, diese Kommunikation zu leiten und zu bewerten.

Betrachten wir als Erstes den Schutz, den wir nur dann korrekt beschreiben können, wenn wir die Gefährdung kennen. Die PSA-Benutzerverordnung kennt daher die sogenannte Risikoanalyse. Sie wird von denjenigen vorgenommen, die Helfer oder Rettungskräfte in die Gefahrenbereiche schicken. Sie kann und darf auf keinen Fall von einem PSA-Hersteller erarbeitet werden, auch wenn diese sehr häufig danach gefragt werden.

Risikoanalyse:
- definiert die Noxe (Gefahrstoff, Strahlen, Hitze etc.)
- definiert die Umgebungsbedingungen (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Arbeitsraum etc.)
- definiert die Tätigkeit oder den Umgang mit der Noxe
- definiert die Expositionsstellen eines Trägers von PSA

Auf diese Weise entsteht ein Profil für die einzusetzende PSA bzw. die verschiedenen PSA-Produkte, die in der Kombination den Träger schützen sollen. Das heißt natürlich auch, dass bei der PSA auf Kombination geachtet werden muss. Dabei sollte man eine einfache Regel anwenden:

Der höchste erreichbare Schutzlevel wird von der PSA definiert, die die geringste Schutzleistung hat.

Ein typisches Beispiel für die Missachtung dieser Regel ist, wenn der Atemschutz auf einem FFP3-Partikelfilter aufbaut und der getragene Schutzanzug ein Chemikalienschutzanzug Typ 3 mit hohem Schutz gegen Chemikalienschutz ist. In diesem Fall hat der Mund-/Nasen-Atemschutz eine Barriere gegen Partikel aber keinen gegen Chemikalien so wie der Schutzanzug. Da wir für die Inhalation nur einen Partikelschutz haben, ist die Gesamtleistung dieser Kombination auch nur ein Partikelschutz.

Bei Katastrophenlagen haben wir bezüglich der Risikoanalyse eine Besonderheit, das ist das komplexe Bild der Risikolage für die einzusetzende Hilfe. Neben der Vielfalt der Gefahrstoffe können die Umgebungsbedingungen und Tätigkeiten sehr hohe Ansprüche an die PSA stellen. Die notwendigen Arbeitszeiten richten sich häufig nicht nach den Regeln des Arbeitsschutzes, sondern basieren auf den Maßnahmen zur Rettung der Opfer und der Zahl der verfügbaren Rettungskräfte. Entsprechend muss die verwendete PSA für diese Einsatzzeiten konzipiert sein. Das gilt nicht nur für den mit dem Tragen von PSA verbundenen Komfort oder Stress, sondern ganz besonders auch für den Schutz während dieser Einsatzzeiten. PSA, deren Schutzeigenschaften durch die Anwendung verloren gehen oder deren Abschluss zu anderer PSA sich verändert, setzt den Träger möglicherweise einem Gefährdungsrisiko aus, dessen Potenzial oft nicht erkannt wird.
Ein typisches Beispiel für eine Gefährdung, die durch die Arbeitsweise verursacht wird, ist das Arbeiten mit den Händen über dem Kopfbereich. Streckt der Träger die Arme nach oben, rutschen häufig die Ärmel des Anzugs nach unten und der Unterarm liegt frei, weil die Handschuhstulpen aus dem Ärmel gerutscht sind. Vermeiden kann man das z. B. durch Daumenschlaufen im Ärmel oder Abkleben der Handschuhstulpen mit dem Ärmelende des Anzugs.

Als Nächstes betrachten wir das Anforderungsprofil, das aufgrund einer Risikoanalyse erstellt wurde, und vergleichen dies mit den Informationen der Hersteller. Diese Herstellerinformationen sind auf der Basis der Zulassung zur Erlangung eines CE-Zeichens für die PSA entstanden. Die Kriterien für die Erlangung eines CE-Zeichens sind in Normen oder Standards festgehalten. Die Begriffe und technischen Werte, die in diesen Standards verwendet werden, entsprechen meist nicht der Sprache und dem Verständnis der Anwender. Sie wurden unter dem Gesichtspunkt der Überprüfung durch Institute gewählt. Genau an dieser Schnittstelle entstehen die meisten Fehler bzw. Falschinterpretationen durch Anwender. Um die Daten der Hersteller richtig für die Selektion zu verstehen und anzuwenden, muss der Leser die Testverfahren verstehen, mit denen diese Werte erstellt wurden, und er muss die publizierten Werte interpretieren können. Bei der Vielfalt der Normen und Standards ist das ein ziemlich komplexes System, das besondere Kenntnisse erfordert.

Es gibt PSA-Produkte, die aufgrund ihrer Bauart und der Verwendung der eingesetzten Materialien Einweg-Produkte sind, andere sind sogenannte Mehrweg-Produkte. Ein Hersteller muss den Einsatz seiner Produkte – Ein- oder Mehrweg – dem Zertifizierungsinstitut vor der Prüfung für das CE-Zeichen mitteilen. Die Prüfung wird dann entsprechend variiert und das CE-Zeichen nach erfolgreicher Prüfung entsprechend ausgestellt. Diese Unterscheidung ist wichtig, weil damit der Einsatzzweck festgelegt ist. Verwendet ein Anwender eine Einweg-PSA mehrmals, erlischt beim zweiten Einsatz das CE-Zeichen und der Anwender kann für die Folgen dieses nichtintentionellen Handelns haftbar gemacht werden.

**Praxis-Tipp**

**Schutzkleidungsarten:**
- Schutz gegen Staub: einfache Schutzkleidung, SMS, Tyvek o. ä.
- Schutz gegen Flüssigkeiten: dichte Schutzkleidung, beschichtete Materialien
- Schutz gegen Dämpfe, Gase: Vollschutzkleidung in Kombination mit Atemschutz

Die Aspekte, die die Auswahl von PSA begleiten, sollten folgende Elemente beinhalten:
- Schutz – für die Dauer des Einsatzes
- richtige Größe für den Träger
- robust für den Einsatz
- angepasster Tragekomfort
- keine komplizierten Ein- und Auskleideverfahren
- leichte Dekontamination

Wenn alle diese Aspekte erfüllt sind, steht noch die Frage der Verfügbarkeit im Raum. Der Zugriff auf die PSA sollte in einem Zeitrahmen gewährleistet sein, in dem die Rettungsaktion noch sinnvoll durchgeführt werden kann. Das gilt auch für die Versorgungslage während des Ablaufs der Aktion. Es wäre fatal, wenn nur die Helfer der ersten Stunde Zugriff auf die korrekte PSA hätten und die nachfolgenden Helfer auf PSA warten müssten oder sogar keine PSA für ihre Aktionen mehr zur Verfügung hätten.

Im Folgenden betrachten wir die oben genannten Aspekte beispielhaft für Chemikalienschutzkleidung. Wollte man diese Betrachtung für alle in Katastrophenlagen benötigten PSA darstellen, würde man den Rahmen dieses Artikels deutlich überschreiten. Chemikalienschutzkleidung hat den

Vorteil, dass alle genannten Aspekte dargestellt und beleuchtet werden können.

Entsprechend den normativen Vorgaben für Chemikalienschutzkleidung können damit folgende Schutzziele erreicht werden:

- Schutz gegen den Kontakt der Haut mit Chemikalien
  - in fester Form, als Staub oder Partikel
  - in flüssiger Form, als Tröpfchen oder Spritzer
  - gasförmig oder als Dämpfe
- Schutz gegen Kontakt mit biologischen Agenzien
- Schutz gegen Kontakt mit radioaktiven Partikeln

Dabei spielen zusätzlich einige Aspekte eine Rolle, deren Eigenschaften ein Hersteller beschreiben sollte bzw. deren Darstellung optional ist:

- keine Gefährdung des Trägers durch die PSA
- keine Erzeugung von zündfähigen Entladungen (optional)
- keine Gefährdung durch Hitzestress beim Tragen
- Hinweise zur Lagerzeit, sofern dem Hersteller solche Information bekannt ist

Jedes der genannten Schutzziele bzw. der zusätzlichen Aspekte ist in den Normen erfasst und der Anwender kann die Information dazu abrufen.

Die Informationen der Hersteller geben entsprechend der Zertifizierungsanforderungen folgende Informationen:

- Technische Daten und Barriereinformationen
  - mechanische Festigkeit, Robustheit
  - Barriere gegen Chemikalien, biologische Agenzien, Partikel, Gase
  - elektrische Ableitfähigkeit der Materialien
  - Dichtigkeit des gesamten Anzugs
- Korrelation der Anzuggrößen mit den Körpermaßen der Träger
- Wer der Hersteller oder Importeur des Produktes ist und den Handelsnamen
- Wer das Produkt zertifiziert hat und wer die Qualitätsüberwachung macht
- Für welchen Einsatzzweck das Produkt geeignet ist und für welchen nicht
- Informationen zur Lagerung und Entsorgung
- Eine Erklärung der verwendeten Piktogramme

Abweichend von diesen Anforderungen sollte ein Anwender auch nach Hinweisen für ein korrektes Ein- und Auskleiden beim Hersteller nachfragen. Nur wenn diese Regeln zusätzlich beachtet werden, ist ein Schutz auf der Basis der Zertifizierung möglich.

Diese Information sollte ausreichend sein, um eine Chemikalienschutzkleidung auf Eignung für den vorgesehenen Einsatz zu beurteilen. Dabei muss man jedoch wissen, was diese einzelnen Daten bedeuten und ob sie für den Einsatzzweck die gewünschte Information bieten.

**Praxis-Tipp**

**Anwendung Schutzkleidung:**
- Robustheit beachten, siehe Technische Daten
- Barriere überprüfen, siehe Technische Daten
- Größen beachten, mit den Trägern überprüfen
- Ein- und Auskleiden trainieren

In der nachstehenden Tabelle 22-1 sind die mechanischen Eigenschaften des Anzugmaterials zusammengefasst. Die zu testenden Eigenschaften wurden so gewählt, dass sie die physischen Belastungen des Materials während des Einsatzes wiedergeben, für die es eine internationale Norm für eine kontinuierliche Überwachung gibt.

**Tab. 22-1** Mechanische Eigenschaften von Materialien für Chemikalienschutzanzüge.

| Eigenschaft | Information zu | Angabe als |
|---|---|---|
| Abriebfestigkeit | Reibe-, Rutschkontakt mit rauen Oberflächen | Reibezyklen |
| Berstfestigkeit | Aufplatzen des Materials bei Bewegung | Druck in Kilo-Pascal |
| Biegrissfestigkeit | Reißen des Materials durch Knicken | Kraft in Newton |
| Durchstichfestigkeit | Druckkontakt mit spitzen Gegenständen | Kraft in Newton |
| Reißfestigkeit | Zerreißen des Materials durch Zug | Kraft in Newton |
| Weiterreißfestigkeit | Weiterreißen des Materials an einer Bruchstelle | Kraft in Newton |

Neben diesen Eigenschaften stellt sich noch die Frage nach den Nähten bzw. des Einsatzes in Umgebungen von Flammen bzw. in explosionsgefährdeten Bereichen (PSA-Benutzerverordnung). Die entsprechenden Informationen werden durch die in der Tabelle 22-2 dargestellten Parameter wiedergegeben.

**Tab. 22-2** Weitere wichtige Eigenschaften von Chemikalienschutzanzügen.

| Eigenschaft | Information zu | Angabe als |
|---|---|---|
| Nahtfestigkeit | Widerstand einer Naht gegen Reißen | Kraft in Newton |
| Entzündbarkeit | Brennbarkeit bei sehr kurzem Kontakt zu einer Flamme | bestanden/nicht bestanden |
| Entflammbarkeit | Brennbarkeit bei kurzem Kontakt zu einer Flamme | bestanden/nicht bestanden |
| Ableitfähigkeit | Ableitung von elektrischen Ladungen von einer Oberfläche | Widerstand in Ohm |

Bei Chemikalienschutzkleidung ist es besonders wichtig, eine Barriere gegen Chemikalien zu haben. Dabei ist darauf zu achten, dass während des Kontakts mit einer Chemikalie die Haut bzw. die Unterkleidung des Trägers nicht mit der Chemikalie in Berührung kommt.

Die nachstehend dargestellten Eigenschaften unterteilen sich in 2 Gruppen:
- Ermittlung des Durchbruchs nach 1 Minute ➡ Penetration
- Ermittlung des Durchbruchs nach mehr als 10 Minuten ➡ Permeation

Die Abweisung ist ein Maß für das Abfließen von flüssigen Chemikalien von der Oberfläche. Auch diese Eigenschaft wird nach einer Minute ermittelt.

**Tab. 22-3** Barriere von Materialien für Schutzanzüge.

| Eigenschaft | Information zu | Angabe als |
|---|---|---|
| Permeation | Durchbruch von Chemikalien in flüssiger oder gasförmiger Form auf molekularer Ebene | Minuten |
| Penetration | Durchbruch von flüssigen Chemikalien durch Poren oder Löcher | Prozent |
| Abweisung | Abfließen von flüssigen Chemikalien von der Oberfläche | Prozent |

Leider wird die Permeation von Anwendern meist falsch verstanden. Hier stehen für den Anwender die Durchbruchzeiten als Information da – meist interpretiert als sichere Tragezeit – oder als „schwarz"/„weiß", was soviel bedeutet wie, vor dieser Zeit erfolgt kein Durchbruch und nach dieser Zeit ist man besonders stark gefährdet. Beide Interpretationen sind nicht korrekt. Um Permeationsdaten vergleichbar zu machen, wurden Normen geschaffen und die Angaben in den Packungsbeilagen müssen nach diesen Normen

dargestellt werden. Um Permeationsdaten vergleichbar zu machen, bedient man sich dem „Cut-Off"-Wert oder einem Diskriminator. Permeiert eine Substanz durch eine Barriere ist es wichtig die Geschwindigkeit zu kennen. Bei einem schnellen Durchbruch gehen pro Zeiteinheit mehr Substanzmoleküle durch die Barriere als bei einem vergleichbar längeren Durchbruch. Bei der Permeation wird die Geschwindigkeit mit der Bestimmung der Masse pro Zeit und beaufschlagte Fläche des Barrierematerials dargestellt – µg/cm²/min. Der Durchbruch wird mit Hilfe dieser Geschwindigkeit definiert, z. B.

- nach der europäischen Definition bei 1 µg/cm²/min
- nach der US-Definition bei 0,1 µg/cm²/min

Daraus ergibt sich, dass eine Durchbruchzeit nach europäischer Definition von mehr als 480 Minuten sich auf die Durchbruchgeschwindigkeit von 1 µg/cm²/min bezieht. Bleibt die Durchbruchgeschwindigkeit während der Messzeit von 8 Stunden immer unter diesem Wert, ist diese Angabe korrekt. Damit weiß man aber nicht, wann die höchste Geschwindigkeit erreicht wurde. Das kann bereits nach einer Minute oder erst nach 480 Minuten sein und damit kennt man nicht die Menge der Substanz, die nach 480 Minuten durchgebrochen ist. Leider weiß man auch nicht, wie die Dynamik des Durchbruchs weitergeht. Es ist daher nicht möglich, aus der Angabe dieser Durchbruchzeit eine sichere Tragezeit zu bestimmen bzw. wie hoch die Gefährdung des Trägers ist.
Die Permeationsangaben sind lediglich ein Hilfe, um die Barriere von Schutzmaterialen miteinander auf gleicher Basis zu vergleichen. Um diese Daten auf eine Gefährdung des Trägers zu extrapolieren, müssen zusätzliche Daten und Informationen zusammengetragen werden. Einige Hersteller bieten hierzu eine Hilfestellung an.

Die Dichtigkeit von Chemikalienschutzanzügen ist eine weitere sehr wichtige Eigenschaft für den korrekten Einsatz. Entsprechend ihrer Dichtigkeit werden Schutzanzüge in Typen eingeteilt. Für jeden dieser Typen gibt es eine eigene Norm mit den Leistungsparametern und einem Verfahren zur Bestimmung dieser Dichtigkeit. Jedes Verfahren ist genormt und wird mit Hilfe einer Testkabine und einer Trägerperson, die in der Testkabine einer Beaufschlagung ausgesetzt ist, durchgeführt. Es sollte erwähnt werden, dass eine sehr geringe Leckage bei einer solchen Prüfung erlaubt ist. Nur bei der Typ-5-Prüfung muss die Leckage im Mittel kleiner als 15 % sein – die einzige Ausnahme bei diesen Prüfungen.

**Tab. 22-4** Typen von Chemikalienschutzanzügen.

| Eigenschaft | Information zu | Angabe als |
|---|---|---|
| Typ 1 | Dichtigkeit gegen Gase, Dämpfe und sehr kleine Partikel | bestanden/ nicht bestanden |
| Typ 2 | Dichtigkeit gegen Gase, Dämpfe und sehr kleine Partikel | bestanden/ nicht bestanden |
| Typ 3 | Dichtigkeit gegen Flüssigkeiten unter Druck | bestanden/ nicht bestanden |
| Typ 4 | Dichtigkeit gegen fein versprühte Flüssigkeiten | bestanden/ nicht bestanden |
| Typ 5 | Dichtigkeit gegen luftgetragene Partikel | bestanden/ nicht bestanden |
| Typ 6 | Dichtigkeit gegen kleine Spritzer und geringe Mengen versprühter Flüssigkeiten | bestanden/ nicht bestanden |

Chemikalienschutzanzüge sollen aufgrund ihrer Definition auch gegen biologische Agenzien schützen. Da die Dichtigkeitsstufe bereits über die Typen definiert ist, bedarf es noch einer Ermittlung der Barriere des Anzugmaterials gegen solche biologische Agenzien. In der Kombination werden Chemikalienschutzanzüge, die eine solche Prüfung mit positivem Ausgang nachweisen können, mit einem „B" nach der Typ-Kennzeichnung markiert – zum Beispiel Typ 4B. Leider lässt es die Prüfung der biologischen Barriere offen, wie viele dieser Eigenschaften überprüft werden müssen. Daher ist es wichtig, diese Prüfungen mit ihren Ergebnissen in der Packungsbeilage des Schutzanzuges nachzulesen.

**Tab. 22-5** Barriere gegen biologische Agenzien.

| Eigenschaft | Information zu | Angabe als |
|---|---|---|
| Widerstand gegen Viren | Bis zu welchem Druck bietet das Material eine Barriere | Druck in Kilo-Pascal |
| Widerstand gegen Bakterien in trockener Form | Wie lange leistet ein Material Widerstand gegen trockene Bakterien | Minuten |
| Widerstand gegen Bakterien in flüssigen Medien | Wie hoch ist der Unterschied zwischen einem für Bakterien undurchlässigen Material und dem Testmaterial | Verhältnis als Logarithmus |
| Widerstand gegen Bakterien auf Staubkörnern | Wie viele Bakterien auf Staubkörnern dringen durch das Testmaterial | Zahl der Kolonie-Bildenden-Einheiten (KBE) |

Bei der Ermittlung der Daten für die meisten der genannten Eigenschaften gibt es eine große Breite der Messdaten aufgrund der unterschiedlichen Materialien, die für solche Anzüge eingesetzt werden. Damit der Leser dieser Daten die Wertigkeit einschätzen kann, werden diese Daten in vielen Fällen in sogenannte Klassen eingeteilt. Dabei ist die Klasse 1 eine gerade noch akzeptable Leistung und die Klasse 6 die höchste Leistung, die durch die Norm erfasst wird. Für die Selektion für besondere Einsätze ist es ratsam, die Klassen zu beachten.

Nachdem auf diese Weise die Selektion eines Schutzanzugs auf der Basis seiner Leistungsmerkmale erfolgt ist, sollten die persönlichen Belange eines potenziellen Trägers berücksichtigt werden:

- Sind die Anzüge in den Größen der Träger verfügbar?
  Hier ist zu beachten, dass für die üblichen Größen eine Korrelationstabelle zu den Körpermaßen der Träger zur Verfügung steht. Die Angaben auf der Basis der grundlegenden Normen für Chemikalienschutzanzüge beruhen meist bei den Körpermaßen auf einer Lage Unterwäsche – nicht Unterkleidung!
- Sind die Schutzanzüge kompatibel mit der zusätzlichen PSA?
  So ist es z. B. sinnvoll, besonders bei der Erwartung von Flüssigexpositionen, dass die Anzüge einen Stiefelüberwurf (Tropfrand) haben. Oder die Ärmel bei Überkopfarbeiten sich von der Handschuh-Stulpe nicht lösen. Eine Maske sollte mit der Kapuze eine dichte Einheit bilden und sich nicht bei jeder Kopfbewegung von der Kapuze lösen.

**Praxis-Tipp**

**Kombination von PSA:**
- Leistungsmerkmale vergleichen
- Kombinationsliste erstellen
- Wenn nötig, Klebebänder, Adapter etc. anschaffen
- Reihenfolge des Ein- und Auskleidens trainieren

- Bietet der Schutzanzug auch für eine eventuelle notwendige Dekontamination am Träger ausreichend Schutz?
  Hier müssen unbedingt zwei wichtige Dinge beachtet werden. Der Schutzanzug muss für die durchzuführende Dekontamination die entsprechende Dichtigkeitsstufe aufweisen, und die Chemikalienbarriere gegen die Dekontaminationsmittel muss vorhanden sein.

**Praxis-Tipp**

**Dekontamination und Abfall:**
- Dekontamination festlegen und trainieren
- Schutz der Helfer festlegen
- Abfallbehälter zur Verfügung stellen
- Abfallbehälter korrekt kennzeichnen
- Abfalltransport organisieren und Abgabestelle vorinformieren

- Bietet der Lieferant ein Training für korrektes Ein- und Auskleiden an? Ohne ein entsprechendes Training ist es für die Träger meist nicht möglich, ihren Einsatz korrekt vorzubereiten und das Auskleiden so zu gestalten, dass keine Kontamination des Anzugs auf ihre Haut oder Unterkleidung gelangt.

Zuletzt sollte auch die Logistik für die Beschaffung eine Rolle spielen. Ein Lieferant, der zwar einen guten Preis bietet, aber keine kontinuierliche Versorgung in den vorgegebenen Zeiten garantieren kann, sollte nicht in die engere Wahl gezogen werden.

## Zusammenfassung

Am Beispiel von Chemikalienschutzanzügen wurden die wesentlichen Punkte für eine Selektion erläutert. Die genannten Regeln können sicherlich auch auf andere PSA übertragen werden. Im Rahmen eines solchen Artikels kann das leider nicht auf die gezeigte ausführliche Art dargestellt werden. Eine erfolgte Selektion sollte immer mit den Trägern zusammen nochmals überprüft werden. Übungen mit der selektierten PSA sind hier sehr sinnvoll. Die sich daraus ergebenden Änderungen für das Anforderungsprofil sollten festgehalten und für die finale Selektion beachtet werden.

## Weiterführende Informationen

Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), Robert-Koch-Institut (RKI), Hrsg. Biologische Gefahren: Handbuch zum Bevölkerungsschutz. Teil I und II. 3. Aufl. Bonn, Berlin: BBK, RKI; 2007.

PSA-Benutzerverordnung vom 4. Dezember 1996, BGBl. I, S. 1841. Online verfügbar unter: http://bundesrecht.juris.de/bundesrecht/psa-bv/gesamt.pdf [letzter Zugriff: 21.03.2010].

Richtlinie 94/9/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. März 1994 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX-Direktive), Amtsblatt Nr. L 100 vom 19.04.1994, S. 1–29. Online verfügbar unter: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31994L0009:DE:HTML [letzter Zugriff: 21.03.2010].

Technische Regeln für Betriebssicherheit, Vermeidung von Zündgefahren infolge elektrostatischer Aufladungen (TRBS 2153), GMBl. Nr. 15/16 vom 9. April 2009, S. 278. Online verfügbar unter: http://www.baua.de/nn_86930/de/Themen-von-A-Z/Anlagen-und-Betriebssicherheit/TRBS/pdf/TRBS-2153.pdf [letzter Zugriff: 21.03.2010].

Richtlinie 89/686/EWG des Europäischen Rates vom 21. Dezember 1989 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten für persönliche Schutzausrüstungen (Hersteller-Direktive EC/89/686), Amtsblatt Nr. L 399 vom 30.12.1989, S. 18–38. Online verfügbar unter: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31989L0686:DE:HTML [letzter Zugriff: 21.03.2010].

Weiterhin bieten sowohl die „Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin“ (www.baua.de/) sowie die „Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung“ (www.dguv.de) Informationen zu den genannten Themen.

Europäische Normen bzw. internationale Normen (ISO – Internationale Organisation für die Standardisierung) können gegen eine Gebühr vom Beuth-Verlag bezogen werden.

Über Entwicklungen für den europäischen Bereich informiert CEN (Comité Européen de Normalisation, Brüssel, www.cen.eu).

### Verwendete Begriffe

- ISO = Internationale Organisation für die Standardisierung, Sitz in Genf
- CE = Conformité Européenne = europäisches Zeichen für die Handelsfreigabe in Europa
- CEN = Comité Européen de Normalisation = europäische Normenbehörde, Sitz in Brüssel
- FFP3 = FFP steht für „Filtering Face Piece“ – die 3 ist der Schutzlevel (es gibt die Levels 1 bis 3, wobei der Level 3 die höchste Schutzstufe ist)
- µg = mikro-Gramm oder $10^{-6}$ Gramm

# 23 Richtlinie für Rettungs-, Sanitäts- und Betreuungsaufgaben im CBRN-Einsatz

J. Schreiber

Als Bestandteil der SKK-DV 500 „Einheiten im CBRN-Einsatz“ (2008) liegt hiermit eine neue Handlungsgrundlage für die Durchführung von Fachaufgaben und das Zusammenwirken der Einsatzbeteiligten unter den besonderen Bedingungen des Einsatzes in Verbindung mit chemischer, biologischer, radiologischer und nuklearer (CBRN) Gefährdungen vor. Der Regelungsumfang wirkt entlang der Prozesskette der Verletztenversorgung bei CBRN-Lagen von der Einsatzstelle bis in die Aufnahme Krankenhäuser hinein.

## 23.1 Aufbau und Zielsetzung der SKK-DV 500

Ziel dieser von der Ständigen Konferenz für Katastrophenvorsorge und Bevölkerungsschutz (SKK) neu vorgelegten und zur Einführung empfohlenen Dienstvorschrift ist es, auf Basis der jeweils gültigen Feuerwehr-Dienstvorschrift 500 (FwDV 500) weitere Fachaufgaben und das Zusammenwirken der Beteiligten unter den besonderen Bedingungen eines CBRN-Einsatzes zu regeln (s. Abb. 23-1). Darüber hinausgehend soll sie folgenden Zwecken dienen:

- bundesweit einheitliche Arbeitsgrundlage aller Leistungserbringer
- Basis für die Entwicklung gemeinsamer Einsatzkonzeptionen
- Rahmen für effiziente und aufeinander abgestimmte Ausstattung von Einheiten
- Ausbildungsgrundlage aller in die Prozesskette „CBRN-Gefahrenabwehr“ eingebundenen Einsatz- und Fachkräfte
- Zusammenwirken und Vernetzen der Gefahrenabwehrkräfte und tangierender Leistungserbringer

Die SKK-DV 500 ist in 3 Kapitel mit unterschiedlichen Ausrichtungen gegliedert. Das erste Kapitel stellt die FwDV 500 in der jeweils geltenden Fassung dar. Das ist deshalb wichtig, weil sie als Einsatz-Regelwerk bundesweit eingeführt ist und die Feuerwehren ihre Einsätze danach aufbauen. Weiterhin sind in der FwDV 500 alle wesentlichen und grundsätzlichen Aussagen für die Beherrschung des Gefahrenpotentials, zum Schutz der Einsatzkräfte, zur

Strukturierung von Einsatzmaßnahmen der Feuerwehren sowie zur Organisation von Leitungs- und Führungsaufgaben getroffen.
Das Kapitel 2 der SKK-DV 500 besteht aus den jeweiligen Richtlinien für die Durchführung von Fachaufgaben im CBRN-Einsatz. Bereits fertiggestellt ist die Richtlinie für Rettungs-, Sanitäts- und Betreuungsaufgaben für dieses Einsatzfeld. Regelungen für weitere Fachaufgaben sind bereits in der Entwicklung, so z. B. für die Dekontamination Verletzter, für die Vorbereitung von Krankenhäusern auf die Versorgung von kontaminierten Patienten, für Polizeimaßnahmen im CBRN-Einsatz oder für ärztliche Aufgaben im Kontaminationsbereich wie die Durchführung der Dekontaminationssichtung.
In Kapitel 3 werden schließlich fachübergreifende Themen behandelt und spezielle Einsatzregeln aufgenommen.
Derzeit arbeiten Experten der SKK-Projektgruppe „Besondere Gefahrenlagen/CBRN" (SKK-PG9) beispielsweise an Regelungen zum Humanbiomonitoring und an Merkblättern zu speziellen Einsatzlagen.

**Abb. 23-1** Integrale Wirkung der SKK-DV 500. (Grafik: J. Schreiber.)

# 23.2 Richtlinie für Rettungs-, Sanitäts- und Betreuungsaufgaben im CBRN-Einsatz

Neben der technischen Gefahrenabwehr müssen in CBRN-Einsätzen auch Rettungs-, Sanitäts- und Betreuungsaufgaben zur Versorgung Verletzter und zur Betreuung nicht verletzter Betroffener sichergestellt werden. Diese Aufgaben bringen besondere Gefahren auch für die Einsatzkräfte mit sich. Es besteht das Risiko der Kontamination und Inkorporation. Darüber hinaus besteht die Gefahr einer Kontaminationsverschleppung, z. B. in weiterbehandelnde medizinische Einrichtungen und in alle Bereiche des öffentlichen Lebens. Die Zuordnung von Rettungs-, Sanitäts- und Betreuungsaufgaben zu Einheiten oder Organisationen der Gefahrenabwehr obliegt den zuständigen Behörden. Auf der Grundlage dieser Gegebenheiten und basierend auf dem Rahmenkonzept zur Dekontamination Verletzter, erstellt von der gleichnamigen Bund-Länder-Arbeitsgruppe in der Endfassung vom September 2006, wurden Aufgabenbeschreibungen erarbeitet und zeitlich wie räumlich den Strukturen der Einsatzstelle zugeordnet. Zur Vereinheitlichung des Sprachgebrauches mussten zunächst Begriffe für die Verwendung in der Richtlinie wie folgt definiert werden.

## 23.2.1 Begriffe aus der FwDV 500 (Feuerwehr-Dienstvorschrift 500)

**Gefahrenbereich:** Der Gefahrenbereich ist der Bereich, in dem ABC-Gefahren für Leben, Gesundheit, Umwelt und Sachen erkennbar sind oder aufgrund fachlicher Erfahrung vermutet werden.

**Absperrbereich:** Der Absperrbereich ist der unmittelbar an den Gefahrenbereich angrenzende Teil der Einsatzstelle. Er ist Aufstellungs-, Bewegungs- und Bereitstellungsfläche für Einsatzkräfte. Im Absperrbereich sind keine Gefahren durch ABC-Gefahrstoffe erkennbar oder zu vermuten.

## 23.2.2 Begriffe der SKK-DV 500

Die folgenden Begriffe wurden für die Verwendung in dieser Richtlinie neu definiert. Hierbei orientierte sich die Arbeitsgruppe an bereits normierten Begrifflichkeiten, um dem Anwender der Richtlinie die Ableitung aus der täglichen Arbeit und bestehenden Ausbildungskonzepten zu erleichtern.

**Übergangszone:** Die Übergangszone beinhaltet den Sammelpunkt und die Patientenablage vor der Dekontamination sowie den Dekontaminationsplatz. Sie ist der Raum, dem alle Einsatzstellenfunktionen zugeordnet

werden, die den Übergang von Personen und Objekten in den Gefahrenbereich hinein und aus dem Gefahrenbereich heraus vorbereiten und sicherstellen. Sie befindet sich außerhalb der Wirkung der direkt vom Schadensobjekt ausgehenden CBRN-Gefahren und bildet die Grenze zum Absperrbereich. Auf Grund der Gefahr der Kontaminationsverschleppung sind Schutzmaßnahmen erforderlich. Der Übergang in den Absperrbereich erfolgt ausschließlich über den Dekontaminationsplatz. Die Übergangszone darf zum Schutz vor Kontamination durch Betroffene von den Einsatzkräften nur mit Persönlicher Sonderausrüstung/Schutzausstattung (PSA) betreten werden.

**Patientenablage in der Übergangszone**: Die Patientenablage (im Sinne DIN 13050) in der Übergangszone ist eine Stelle vor der Dekontamination, an der kontaminierte verletzte Personen gesammelt, soweit möglich erstversorgt und betreut werden.

**Behandlungsplatz**: Der Behandlungsplatz (DIN 13050) befindet sich in einem Bereich, in dem keine Kontamination vorhanden ist. Hier werden Verletzte nach der Dekontamination medizinisch behandelt.

**Betreuungsplatz:** Der Betreuungsplatz befindet sich in einem Bereich, in dem keine Kontamination vorhanden ist. Auf dem Betreuungsplatz erfolgt im Rahmen der Soforthilfe eine entsprechende Betreuung der nicht verletzten Personen nach der Dekontamination und unter Umständen auch von Angehörigen.

**Dekontaminationssichtung (Dekon-Sichtung):** Durch die Dekon-Sichtung wird die Dringlichkeit der Behandlung vor dem Dekontaminationsprozess festgelegt (Bund-Länder-Rahmenkonzept Dekontamination Verletzter 2006). Das beinhaltet auch die Festlegung der Reihenfolge der Zuführung von Personen zur Dekontamination. Die Dekon-Sichtung wird in der Übergangszone durchgeführt, idealerweise auf der Patientenablage. Die Dekon-Sichtung ersetzt **nicht** die Sichtung gemäß DIN 13050.

**Dekontamination Verletzter (Dekon-V):** Die Dekon-V beinhaltet die Dekontamination kontaminierter Verletzter, unabhängig von deren Gehfähigkeit. Sie betrifft auch Einsatzkräfte, die ohne angemessene PSA den kontaminierten Bereich betreten und eine Verletzung erlitten haben.

**Medizinische Notfallmaßnahmen**: Medizinische Notfallmaßnahmen, die in der Übergangszone erfolgen, umfassen die medizinische Versorgung, die bereits vor der Dekontamination unabweisbar ist (z. B. lebensrettende Sofortmaßnahmen gemäß „basic life support" [BLS], Antidotgabe). Die wei-

tere präklinische, medizinische Versorgung erfolgt nach der Dekontamination. In Ausnahmefällen (z. B. Anwendung eines Autoinjektors mit Antidot) können medizinische Notfallmaßnahmen auch innerhalb der Wirkung der direkt vom Schadensobjekt ausgehenden CBRN-Gefahren durchgeführt werden.

## 23.2.3 Darstellung von Raumzonen

Ergänzend zu der FwDV 500 mit der farblichen Unterscheidung des „roten" Gefahrenbereichs und des „grünen" Absperrbereichs bot sich eine „gelbe" Farbgebung für die Übergangszone an (s. Abb. 23-2 und Abb. 23-3). Vorteilhaft bei dieser Kennzeichnung ist nicht nur das Ampelprinzip als einfaches Lern- und Handlungsmodell, sondern auch die Warnwirkung der Farbe Gelb, die dazu dient, auf das bestehende Gefährdungspotential durch Kontamination und Kontaminationsverschleppung hinzuweisen. Wesentlich in der Darstellung ist auch die räumliche Zuordnung der Übergangszone zum Absperrbereich. So befindet sie sich außerhalb des Gefahrenbereiches, signalisiert aber deutlich, dass die Übergangszone nur mit der Lage angemessenem Atemschutz und Körperschutz betreten werden darf und ausnahmslos nur über den Dekontaminationsplatz verlassen werden darf. Eine Versorgung der Übergangszone aus dem Absperrbereich ist sicherzustellen.

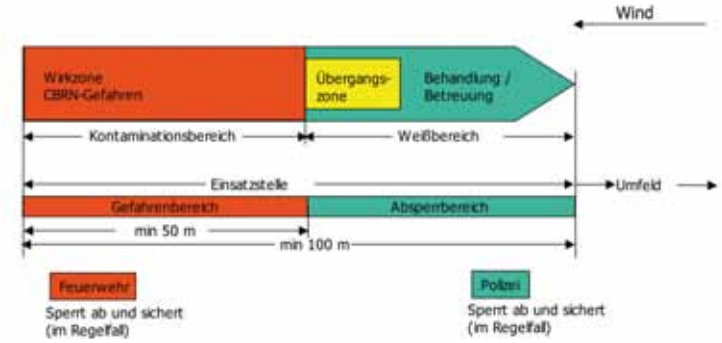



**Abb. 23-2** Darstellung von Raumzonen. (Aus SKK-DV 500 2008, S. 9.)

## 23.2.4 Aufgabenbeschreibung für Einsatzkräfte

Die Möglichkeit, Rettungs-, Sanitäts- und Betreuungsaufgaben im CBRN-Einsatz umzusetzen, ist abhängig von der Größe des Gefahrenbereiches, der Dimensionen der Gefahren, die an der jeweiligen Einsatzstelle wirken, von der Komplexität der erforderlichen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr vor Ort

und der Qualifikation der Einsatzkräfte. Zur besseren Übersicht und auch zur Darstellung einer Chronologie entsprechend der Versorgungsrichtung für Verletzte wurden Einsatzmaßnahmen numerisch katalogisiert, beginnend im Gefahrenbereich und endend mit der Behandlung im Absperrbereich der Einsatzstelle. Dieses System ist auch auf die Aufnahme kontaminierter Verletzter ins Krankenhaus anwendbar, bedarf dort aber möglichst einer anderen Farbcodierung der Raumzonen, um nicht mit bestehenden MANV-Vorplanungen zu kollidieren.
In der bewusst sehr allgemein gehaltenen Auflistung von Einsatzmaßnahmen, vor allem im Gefahrenbereich und in der Übergangszone, ist dem Umstand Rechnung getragen, dass der Eigenschutz der Einsatzkräfte im Vordergrund steht.

Einsatzkräfte, die sich nicht adäquat geschützt im Gefahrenbereich oder der Übergangszone der CBRN-Einsatzstelle aufhalten, deren Schutzausstattung beschädigt wurde oder die aufgrund eines Eigenunfalls eine Kontamination erlitten, werden selbst zu ihrem Schutz und zum Schutz vor Kontaminationsverschleppung als Verletzte gewertet und in die Versorgungskette aufgenommen.

Auch muss im Vorfeld der folgenden Darstellung von Einsatzmaßnahmen gesagt werden, dass diese zwar grundsätzlichen Raumzonen zugeordnet sind (s. Abb. 23-3), aber möglicherweise auch im weiteren Verlauf der Versorgungskette fortgeführt werden müssen. Als Beispiel seien hier lebensrettende Sofortmaßnahmen genannt.

**Einsatzmaßnahmen im Gefahrenbereich**

1. **Eigenschutz, Selbstschutz der Einsatzkräfte,** z. B.
   - Handlungen gemäß Einsatzauftrag/Einsatz-Ablauf-Organisation
   - Regelgerechte Nutzung der Persönlichen Sonderausstattung (PSA)
   - Selbst- und Kameradenhilfe
2. **Lebensrettende Sofortmaßnahmen**
   - Notfallbehandlung als Transport-Voraussetzung aus dem Gefahrenbereich
   - (z. B. Antidotgabe)
3. **Retten,** z.B.
   - Geleitung Betroffener/Verletzter in die Übergangszone
   - Transport Verletzter in die Übergangszone

## Einsatzmaßnahmen in der Übergangszone

4. **Einrichtung und Betrieb der Patientenablage,** z. B.
   - (Erst-) Registrierung
5. **Medizinische Notmaßnahmen,**
   auch:
   - Entkleidung Kontaminierter
   - Spot-Dekontamination
6. **Dekon-Sichtung**
7. **Betreuung,** z. B.
   - Information kontaminierter Personen und Verletzter über weitere Maßnahmen
8. **Dekon-Schutzmaßnahmen,** z. B.
   - Inkorporationsschutz für kontaminierte Personen und Verletzte (Augenschutz, Atemschutz)
9. **Logistik,** z. B.
   - Materialnachführung
   - Regelgerechter Umgang mit kontaminierter Kleidung (Verpackung, Sicherung)
   - Probenahme, -asservierung, Probentransport organisieren
   - Regelgerechter Umgang mit kontaminiertem Abfall
10. **Dekon-V (besondere Hinweise beachten),** z. B.
    - Durchführungsanweisungen für die Dekontamination beachten
    - Unterstützung gehfähiger Verletzter bei der Dekontamination
    - Dekontamination liegender Verletzter
11. **Transport nach Dekon,** z. B.
    - Übergabe Verletzter an den Behandlungsplatz
    - Übergabe nicht verletzter Personen an den Betreuungsplatz
    - Informations- Dokumentationsweitergabe

## Einsatzmaßnahmen im Absperrbereich

12. **Behandlung/Betreuung außerhalb des Gefahrenbereiches,** z. B.
    - Behandlungsplatz/Patientenablage gemäß Weisung des Notarztes/ Leitenden Notarztes (NA/LNA) betreiben
    - Krankenhausvorbereitung veranlassen
    - Transportmanagement
    - Betreuungsplatz/Betreuungsstelle betreiben
    - (Psychosoziale Notfallversorgung [PSNV], klassische Betreuung, Ersatzkleidung)
    - Entlassung, Beratung der dekontaminierten Personen
    - Dokumentation von CBRN-Expositionen

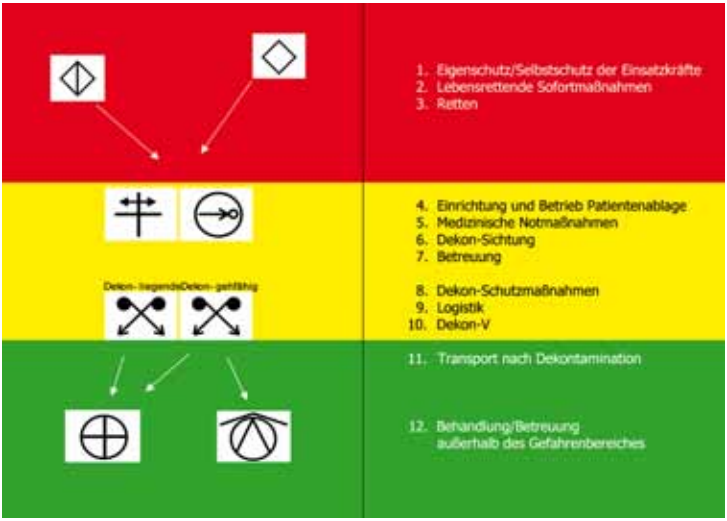



**Abb. 23-3** Einsatzmaßnahmen in der Raumzuordnung. (Aus SKK-DV 500 2008, S. 14.)

In der SKK-DV 500 aufgeführte Versorgungszeitgrenzen, in denen Rettungs-, Sanitäts- und Betreuungsaufgaben in den jeweiligen Raumzonen abgeschlossen sein sollten, können natürlich nur Zeitfenster beschreiben, in denen die Versorgung Betroffener und Verletzter abgeschlossen sein sollte, um ihnen wirksam helfen zu können. Natürlich müssen ggf. die Versorgungen auch darüber hinausgehend durchgeführt werden. In der Übergangszone besteht die wesentliche Aufgabe darin, so früh wie möglich die Betroffenen und Verletzten der Oberbekleidung zu entledigen und diese zu sichern. Die Oberbekleidung hat in der Regel die Kontamination erhalten, sodass durch das Ablegen und Sichern die Gefahr der Kontaminationsverschleppung erheblich gemindert und eine weitere schädigende Wirkung auf die Körperoberfläche der Betroffenen und Verletzten reduziert wird. Noch bevor die eigentliche Dekontamination am Dekontaminationsplatz erfolgt, kann eine Spot-Dekontamination z. B. von Wunden oder des Gesichtes zur Atemwegsicherung notwendig werden. Bei einer Vielzahl Betroffener und Verletzter ist eine „Dekon-Sichtung" angezeigt, um 1. die Reihenfolge der Verletzten im Dekontaminationsdurchlauf festzulegen und 2. deren Versorgung bis zum Zeitpunkt der Dekontamination sicherzustellen. Aufgrund der zu einem frühen Zeitpunkt des Einsatzes nicht absehbaren Lageentwicklung sollte regelmäßig in der Übergangszone vor dem Dekontaminationsplatz eine Patientenablage eingerichtet werden. Zusätzlich sind alle logistischen Abläufe für das Funktionieren der Einsatzstrukturen in der Übergangszone sicherzustellen. Am

Dekontaminationsplatz findet die eigentliche Dekontamination der Verletzten und Betroffenen statt. Hier gilt es, gehfähige wie liegende Verletzte zu dekontaminieren, sie dabei angemessen zu versorgen oder bereits eingeleitete Behandlungen fortzuführen und sie in den Absperrbereich zu übergeben. Durch Übergabegespräche und Weitergabe von Dokumentationen muss die präklinische medizinische und auch die Psychosoziale Notfallversorgung auf der „sauberen Seite" erleichtert werden. Nach der Dekontamination schließt sich die im jeweiligen Einsatzbereich übliche Versorgung an.

Wegen der Besonderheit der CBRN-Lage ist bei der Nachsorge für Einsatzkräfte folgendes zu berücksichtigen:
- psychologische Betreuung und Nachsorge, speziell für Einsatzkräfte
- lageangemessene Post-Expositions-Prophylaxe (PEP)
- Humanbiomonitoring (zukünftig dazu ein Merkblatt im Kapitel 3 der SKK-DV 500)

## Literatur

Ausschuss Feuerwehrangelegenheiten, Katastrophenschutz und zivile Verteidigung (AFKzV), Hrsg. Feuerwehr-Dienstvorschrift 500 (FwDV 500), Einheiten im ABC-Einsatz. Harislee: AFKzV; August 2004. Online verfügbar unter: http://www.idf.nrw.de/service/downloads/pdf/fwdv500.pdf [letzter Zugriff: 25.02.2010].

Norm DIN 13050:2009-02. Rettungswesen – Begriffe.

Ständige Konferenz für Katastrophenvorsorge und Bevölkerungsschutz (SKK), Hrsg. SKK-Dienstvorschrift 500 (SKK-DV 500), Einheiten im CBRN-Einsatz. Köln: SKK; 10.12.2008. Online verfügbar unter: http://www.katastrophenvorsorge.de/pub/publications/Die%20SKK%20DV%20500.pdf [letzter Zugriff: 25.02.2010].

Zentrum Katastrophenmedizin im Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), Hrsg. Rahmenkonzept zur Dekontamination verletzter Personen der Bund-Länder-Arbeitsgruppe. Bonn: Zentrum Katastrophenmedizin im BBK; 2006.

# 24 Schwerbrandverletzte – Zentrale Anlaufstelle für die Vermittlung von Krankenhausbetten und Liste der beteiligten Krankenhäuser

(Quelle: Berufsfeuerwehr Hamburg)

Die Aufgaben der „Zentralen Anlaufstelle für die Vermittlung von Betten für Schwerbrandverletzte“ (ZA-Schwerbrandverletzte) in der Bundesrepublik Deutschland werden seit September 1999 von der Einsatzzentrale/Rettungsleitstelle der Feuerwehr Hamburg durchgeführt.

Aufgabe der ZA-Schwerbrandverletzte ist es, auf telefonische Anfrage die dem Schadensort am nächsten gelegene, geeignete Einrichtung mit freien Kapazitäten und den dortigen Ansprechpartnern zu benennen. Die Einzelheiten des Transports und der Aufnahme sind dann eigenverantwortlich zwischen den beteiligten Rettungsleitstellen, Ärzten und Krankenhäusern zu regeln.

Die Krankenhäuser, die am Vermittlungsverfahren beteiligt sind, melden der ZA-Schwerbrandverletzte umgehend alle Veränderungen der Belegungssituation. Hervorzuheben ist, dass sich alle Krankenhäuser freiwillig diesem zentralen Verfahren angeschlossen haben.

**Bitte beachten**

Die Liste der beteiligten Krankenhäuser wird laufend aktualisiert. Die aktuelle Liste steht auch online als Druckversion zum Herunterladen zur Verfügung (http://www.hamburg.de/feuerwehr).

Die Zentrale Anlaufstelle steht für die Vermittlung von Betten für Schwerbrandverletzte **24 Stunden am Tag und allen 7 Tagen der Woche** zur Verfügung.

Telefon: +49 40 42851-3998
+49 40 42851-3999
Telefax: +49 40 42851-4269
E-Mail: leitstelle@feuerwehr.hamburg.de

| Krankenhausbetten für Schwerbrandverletzte | | | | Stand: | 09.03.2010 |
|---|---|---|---|---|---|
| **Bundesland** | **PLZ** | **Ort** | **Krankenhaus** | **Betten** | **Telefon** |
| Baden-Württemberg | 72076 | Tübingen | Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Tübingen<br>Scharrenberger Straße 95 | 2 Erw. | 07071 / 606 - 0 |
| Baden-Württemberg | 68167 | Mannheim | Universitätslinikum Mannheim<br>Theodor-Kutzer-Ufer | 2 Kinder | 0621 / 383 - 0 |
| Baden-Württemberg | 70199 | Stuttgart | Marienhospital Stuttgart<br>Böheimstraße 37 | 2 Erw. | 0711 / 6489 - 0 |
| Baden-Württemberg | 70176 | Stuttgart | Olgahospital - Pädiatrisches Zentrum der Landeshauptstadt Stuttgart<br>Bismarckstraße 8 | 1 Kinder | 0711 / 27804 |
| Bayern | 80337 | München | LMU Klinikum Innenstadt<br>Lindwurmstraße 4 | 2 Kinder | 089 / 5160 - 0 |
| Bayern | 81925 | München | Städtisches Krankenhaus Bogenhausen<br>Engelschalkingerstraße 77 | 8 Erw. | 089 / 9270 - 0 |
| Bayern | 80804 | München | Städtisches Krankenhaus Schwabing<br>Kölner Platz 1 | 6 Kinder | 089 / 3068 - 1 |
| Bayern | 82418 | Murnau (Staffelsee) | Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Murnau<br>Prof.-Küntscher-Straße 8 | 4 Erw. | 08841 / 48 - 0 |
| Bayern | 90471 | Nürnberg | Klinikum Süd<br>Breslauer Straße 201 | 8 Erw. | 0911 / 389 - 0 |
| Berlin | 12683 | Berlin | Unfallkrankenhaus Marzahn<br>Warener Straße 7 | 12 Erw.<br>oder Kinder | 030 / 56 81 - 1 |
| Hamburg | 21033 | Hamburg | Berufsgenossenschaftliches Unfallkrankenhaus Hamburg<br>Bergedorfer Straße 10 | 6 Erw. | 040 / 730 6-0 |
| Hamburg | 22149 | Hamburg | Kinderkrankenhaus Wilhelmstift<br>Liliencronstraße 130 | 2 Kinder | 040 / 67377 - 0 |
| Hessen | 34121 | Kassel | Kinderkrankenhaus Park Schönfeld<br>Frankfurter Straße 167 | 2 Kinder | 0561 / 9285 - 0 |
| Hessen | 63069 | Offenbach (Main) | Klinik Offenbach am Main GmbH<br>Starkenburgring 66 | 9 Erw. | 069 / 8405 - 0 |
| Niedersachsen | 30173 | Hannover | Kinderkrankenhaus auf der Bult<br>Janusz-Korczak-Allee 12 | 2 Kinder | 0511 / 8115 - 0 |
| Niedersachsen | 30625 | Hannover | Medizinische Hochschule Hannover<br>Carl-Neuberg-Straße 1 | 5 Erw. | 0511 / 532 - 0 |
| Nordrhein-Westfalen | 52074 | Aachen | Universitätsklinikum Aachen<br>Pauwelsstraße 30 | 6 Erw. | 0241 / 80 - 36150 |
| Nordrhein-Westfalen | 44789 | Bochum | Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Bergmannsheil<br>Bürkle-de-la-Camp-Platz 1 | 8 Erw. | 0234 / 30 2-0 |
| Nordrhein-Westfalen | 44791 | Bochum | Universitätskinderklinik St. Joseph Hospital Bochum<br>Alexandrinenstraße 5 | 3 Kinder | 0234 / 509 - 2630 |
| Nordrhein-Westfalen | 44145 | Dortmund | Städtische Kliniken Dortmund<br>Münsterstraße 240 | 4 Erw. | 0231 / 953 - 0 |
| Nordrhein-Westfalen | 47249 | Duisburg | Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Duisburg-Buchholz<br>Großenbaumer Allee 250 | 6 Erw. | 0203 / 76 88 - 1 |
| Nordrhein-Westfalen | 47055 | Duisburg | Klinikum Duisburg<br>Wedau-Kliniken<br>Zu den Rehwiesen 9 | 3 Kinder | 0203 / 733 - 0 |
| Nordrhein-Westfalen | 45894 | Gelsenkirchen | Knappschaft Bergmannsheil und Kinderklinik Buer GmbH<br>Scherner Weg 4 | 4 Erw. | 0209 / 5902 - 0 |
| Nordrhein-Westfalen | 59063 | Hamm | Klinik für Kinder- und Jugendmedizin<br>Ev. Krankenhaus Hamm<br>Werler Straße 130 | 2 Kinder | 02381 / 5893060 |
| Nordrhein-Westfalen | 50735 | Köln | Städtisches Krankenhaus Köln<br>Amsterdamer Straße 59 | 4 Kinder | 0221 / 8907 - 0 |
| Nordrhein-Westfalen | 51109 | Köln | Klinikum Köln - Merheim<br>Ostmerheimer Straße 200 | 10 Erw. | 0221 / 8907 - 0 |
| Rheinland-Pfalz | 56072 | Koblenz | Bundeswehrzentralkrankenhaus Koblenz<br>Rübenacher Straße 170 | 3 Erw. | 0261 / 281 - 1 |
| Rheinland-Pfalz | 67071 | Ludwigshafen (Rhein) | Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Ludwigshafen<br>Ludwig-Guttmann-Straße 13 | 8 Erw. | 0621 / 6810 - 0 |
| Rheinland-Pfalz | 55131 | Mainz | Universitätsklinikum Mainz<br>Langenbeckstraße 1 | 2 Kinder | 06131 / 17 - 1 |
| Sachsen | 1307 | Dresden | Universitätsklinikum Dresden<br>Fetscherstraße 74 | 2 Kinder | 0351 / 458 - 0 |
| Sachsen | 4129 | Leipzig | Städtisches Klinikum St.Georg<br>Delitzscher Straße 141 | 6 E | 0341 / 909 - 0 |
| Sachsen | 4317 | Leipzig | Universitätsklinikum Leipzig<br>Oststraße 21 - 25 | 2 Kinder | 0341 / 97109 |
| Sachsen-Anhalt | 6112 | Halle (Saale) | Berufsgenossenschaftliche Kliniken Bergmannstrost<br>Merseburger Straße 165 | 8 E | 0345 / 132 - 60 |
| Sachsen-Anhalt | 6120 | Halle (Saale) | Universitätsklinikum Halle-Wittenberg<br>Ernst-Grube -Straße 40 | 4 Kinder | 0345 / 557 - 0 |
| Sachsen-Anhalt | 6110 | Halle (Saale) | St. Barbara Krankenhaus<br>Barbarastraße 2a - 5 | 2 Kinder | 0345 / 213 - 30 |
| Schleswig-Holstein | 23538 | Lübeck | Universitätsklinikum Schleswig-Holstein<br>Campus Lübeck<br>Ratzeburger Allee 160 | 4 Erw.<br>2 Kinder | 0451 / 500 - 0 |
| Thüringen | 99089 | Erfurt | HELIOS - Klinikum Erfurt<br>Nordhäuserstraße 74 | 2 Kinder | 0361 / 781 - 6035 |

Quelle: www.Feuerwehr.Hamburg.de

# 25
# Regionale Strahlenschutzzentren

(aus Kap. 12, Kirchinger)



Bei schweren Strahlenunfällen kann die Spezialstation für Strahlengeschädigte der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Ludwigshafen (✦) nach Vermittlung durch die Regionalen Strahlenschutzzentren (RSZ) in Anspruch genommen werden (s. Abb. 25-1, Anschriften und Telefonnummern s. Tab. 25-1).

Stand: 2009

**Abb. 25-1** Regionale Strahlenschutzzentren der Berufsgenossenschaften. (Quelle: Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik. Handbuch für Regionale Strahlenschutzzentren. Köln: Institut für Strahlenschutz; 2005, update 2009.)

**Tab. 25-1** Regionale Strahlenschutzzentren der Berufsgenossenschaften.

| | | |
|---|---|---|
| Charité – Universitätsklinikum Berlin<br>Campus Benjamin Franklin<br>Institut für Nuklearmedizin<br>Hindenburgdamm 30<br>**12200 Berlin** | Telefon: | 030 84 45-21 71<br>030 84 45-0* |
| Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der TU Dresden<br>Klinik für Nuklearmedizin<br>Fetscherstraße 74<br>**01307 Dresden** | Telefon: | 0351 4 58-22 26 |
| Uniklinikum Greifswald<br>Klinik für Nuklearmedizin-Strahlentherapie<br>Fleischmannstraße 42/44<br>**17487 Greifswald** | Telefon: | 03834 86-69 75<br>03834 86-62 63* |
| Asklepios Klinik St. Georg<br>Abt. für Nuklearmedizin<br>Lohmühlenstraße 5<br>**20099 Hamburg** | Telefon:<br><br><br>Rufbereitschaft: | 040 18 18 85-37 07<br>040 18 18 85-22 56*<br>040 18 18 85-23 87<br>040 18 18 85-22 56 |
| Medizinische Hochschule<br>Abt. Nuklearmedizin/Biophysik<br>Carl-Neuberg-Str. 1<br>**30625 Hannover** | Telefon:<br>(Mo–Fr | 0511 5 32-2020<br>6:00–22:00<br>0511 5 32-31 97) |
| Universitätskliniken des Saarlandes<br>Abt. für Nuklearmedizin<br>Gebäude 50<br>**66421 Homburg/Saar** | Telefon: | 0684116-2 22 01<br>0684116-2 33 05* |
| Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf<br>Nuklearmedizinische Klinik<br>Leo-Brandt-Straße<br>**52428 Jülich** | Telefon: | 02461 61-57 63 |
| Forschungszentrum Karlsruhe<br>Medizinische Abteilung<br>Hermann-von-Helmholtz-Platz 1<br>**76344 Karlsruhe** | Telefon: | 07247 82-33 33 |
| Städtisches Klinikum München GmbH<br>Krankenhaus München Schwabing<br>Institut für Medizinische Physik und Strahlenschutz<br>Kölner Platz 1<br>**80804 München** | Telefon:<br>(Mo–Fr | 089 30 68-0<br>8:00–17:00<br>089 30 68-24 27) |

| | | |
|---|---|---|
| Helmholtz Zentrum München<br>Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt GmbH<br>Institut für Strahlenschutz<br>Ingolstädter Landstr. 1<br>**85764 Neuherberg** | Telefon: | 089 31 87-3 33 |
| Universität Würzburg<br>Klinik und Poliklinik für Nuklearmedizin<br>Luitpold-Krankenhaus Bau 9<br>Josef-Schneider-Straße 2<br>**97080 Würzburg** | Telefon: | 0931 2 01-3 58 77 |

Stand: 03.02.2009

Die berufsgenossenschaftliche Klinik Ludwigshafen-Oggersheim sollte nur über die Vermittlung eines RSZ genutzt werden.

* Außerhalb der üblichen Dienstzeit.

**Bitte beachten**

Das System der RSZ dient in erster Linie der Beratung und Versorgung von Personen im Rahmen betrieblicher Strahlenunfälle und ist nicht primär Teil der staatlichen Vorsorgemaßnahmen für den Katastrophenfall.

# 26 Massenanfall von Vergiftungen – wichtige Adressen, Telefonnummern und Ansprechpartner



(aus Kap. 13, Zilker, Felgenhauer, Spörri)

## 26.1 Antidotdepots

### Baden-Württemberg

Oberleitstelle Baden-Württemberg
Bei Rettungsleitstelle Stuttgart
Mercedesstr. 33
70372 Stuttgart
Telefon: 0711 2 62 80 63
oder 0711 192 22
Telefax: 0711 50 66 74 09

### Bayern

Gegengiftdepot des Bayerischen Staatsministeriums des Innern
an der Technischen Universität München, Klinikum rechts der Isar
Ismaninger Str. 22
81675 München
Telefon: 089 1 92 40
oder 089 41 40-246 6
Telefax: 089 41 40-24 67
Transport über Rettungsleitstelle:
Telefon: 089 1 92 22 oder 112

Gegengiftdepot des Bayrischen Staatsministeriums des Innern
am Städtischen Klinikum Nürnberg
Prof.-Ernst-Nathan-Str. 1
90419 Nürnberg
Telefon: 0911 3 98-24 51
Telefax: 0911 3 98-22 05
Transport über Rettungsleitstelle:
Telefon: 0911 192 22 oder 112

### Bremen

Antidotdepot Zentralkrankenhaus
Sankt-Jürgen-Str. 1
Anästhesiologie/Apotheke
28205 Bremen
Telefon: 0421 4 97-34 16
oder 0421 30 31 17 00 (Feuerwehr)

### Rheinland-Pfalz

Gegengiftdepot der Universität Mainz
Langenfeldstr. 1
55131 Mainz
Telefon: 06131 1 92 40
oder 06131 23 24 66
Telefax: 06131 17 66 05
Transport mit Rettungsdienst:
Telefon: 06131 1 92 22
oder Feuerwehr:
Telefon: 112

### Sachsen-Anhalt

Klinikum Magdeburg – Zentralapotheke
Birkenallee 34
39130 Magdeburg
Telefon 0391 7 91 38 00
Leitung: Dr. rer. nat. Stephan Kessner

Waisenhaus Apotheke
An der Waisenhausmauer 2
06108 Halle
Telefon: 0345 23 24 50
Leitung: Christel Friedrich

### Thüringen

Helios Klinikum Erfurt
-Apotheke-
Nordhäuser Str. 74
99089 Erfurt
Telefon: 0361 781-0 (Zentrale)
0361 7 81-15 00 (Apotheke)

Universitätsklinikum Jena
-Apotheke-
Erlanger Allee 101
07747 Jena
Telefon: 03641 93-2 12 20

Südkrankenhaus Nordhausen
-Apotheke-
Dr.-Robert-Kochstr. 39
00734 Nordhausen
Telefon: 03631 41-0
(Zentrale, mit dem diensthabenden Apotheker verbinden lassen)

SRH Zentralklinikum Suhl GmbH
-Apotheke-
Albert-Schweitzer-Str. 2
98527 Suhl
Telefon: 03681 35-59 00 (Apotheke)
03681 35-9 (Zentrale)
03681 35-55 12 (Notaufnahme)

**Anmerkung**

Diese Liste wurde nach eigenen Recherchen erstellt. Dabei wurden sämtliche Bundesländer angefragt. Nur ein Teil der Bundesländer hat auf die Anfrage reagiert.

## 26.2 Apotheken

Grundsätzlich besteht folgende gesetzliche Regelung: Nach § 15 der Apothekenbetriebsordnung (ApBetrO)[1] ist jede Apotheke verpflichtet, Antidote zu bevorraten. Zusätzlich haben sämtliche Landesapothekerkammern Notdepots angelegt, die über teure, kühl zu lagernde Medikamente, vorwiegend Immunglobuline, verfügen. Diese Regelung ist zwar auf den individuellen Notfall ausgerichtet, könnte aber beim Massenanfall unter günstigen Umständen hilfreich sein.



**Antidote, die von jeder Apotheke nach Anlage 3 (zu § 15 Abs. 1 Satz 2) der Apothekenbetriebsordnung zu bevorraten sind:**

1. Antidote gegen Intoxikationen und Überdosierungen mit
   - 1.1 Opiaten
   - 1.2 Cholinesterase-Hemmern
   - 1.3 Cyanid
   - 1.4 Methämoglobinbildnern
2. Emetika
3. Kortikoide, hochdosiert, zur Injektion
4. Mittel zur Behandlung von Rauchgasvergiftungen
5. Antischaummittel zur Behandlung von Tensid-Intoxikationen
6. Medizinische Kohle
7. Tetanus-Impfstoff
8. Tetanus-Hyperimmun-Globulin 250 I. E.

*I. E.* – Immunitätseinheit.

**Notfalldepots der Landesapothekerkammern nach Anlage 4 (zu § 15 Abs. 2) der Apothekenbetriebsordnung**

1. Botulismus-Antitoxin vom Pferd*
2. Diphtherie-Antitoxin vom Pferd*
3. Hepatitis-B-Immunglobulin
4. Polyvalentes Immunglobulin
5. Prothrombinkonzentrat (PPSB)
6. Röteln-Immunglobulin
7. Schlangengift-Immunserum, polyvalent, Europa*
8. Tetanus-Immunglobulin 2 500 I. E.
9. Tollwut-Immunglobulin*
10. Tollwut-Impfstoff*
11. Varizella-Zoster-Immunglobulin

*I. E.* – Immunitätseinheit. * Ist nicht in allen Notfalldepots vorrätig.

[1] Apothekenbetriebsordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 1995 (BGBl. I, S. 1195), zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 2. Dezember 2008 (BGBl. I, S. 2338).

# 26.3 Giftinformationszentralen in Deutschland



**13437 BERLIN**
Beratungsstelle für Vergiftungserscheinungen
Oranienburger Str. 285
13437 Berlin
Telefon: 030 1 92 40
Telefax: 030 3 06 86-7 21

**53113 BONN**
Informationszentrale gegen Vergiftungen des Landes NRW
Zentrum für Kinderheilkunde des Universitätsklinikums Bonn
Adenauerallee 119
Telefon: 0228 1 92 40
Telefax: 0228 287-3 32 78

**99098 ERFURT**
Gemeinsames Giftinformationszentrum der Länder
Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen
c/o Klinikum Erfurt
Nordhäuser Str. 74
Telefon: 0361 7 30-7 30
Telefax: 0361 7 30-73 17

**79106 FREIBURG**
Vergiftungs-Informations-Zentrale
Universitätskinderklinik Freiburg
Mathildenstr. 1
Telefon: 0761 19-2 40
Telefax: 0761 2 70-44 57

**37075 GÖTTINGEN**
Giftinformationszentrum-Nord der Länder Bremen, Hamburg,
Niedersachsen und Schleswig Holstein
Georg-August-Universität Göttingen
Zentrum Pharmakologie u. Toxikologie
Robert-Koch-Str. 40
Telefon: 0551 1 92 40
Telefax: 0551 3 83 18 81

**66421 HOMBURG/Saar**
Informations- und Behandlungszentrum für Vergiftungen
Klinik für Allgemeine Pädiatrie und Neonatologie
Universitätsklinikum des Saarlandes
Kirrbergerstr. 100, Gebäude 9
Telefon: 0684119-240
Telefax: 0684116-8438

**55131 MAINZ**
Giftinformationszentrum der Länder Rheinland-Pfalz und Hessen
Klinische Toxikologie
II. Med. Klinik und Poliklinik der Universität Mainz
Langenbeckstr. 1
Telefon: 0613119-240
Telefax: 06131-232468

**81675 MÜNCHEN**
Giftnotruf München
Toxikologische Abteilung der II. Med. Klinik
Klinikum rechts der Isar
Technische Universität München
Ismaninger Straße 22
Telefon: 089 19-240
Telefax: 089 4140-2467

**90419 NÜRNBERG**
Toxikologische Intensivstation der II. Med. Klinik
Städtisches Klinikum
Prof.-Ernst-Nathan-Str. 1
Telefon: 0911 398-2451
Telefax: 0911 398-2192

# 27 Gefahrensymbole und Gefahrenbezeichnungen

(aus Kap. 13, Zilker, Felgenhauer, Spörri)

Zum Management von Gefahrstoffunfällen und Massenvergiftungen siehe Kapitel 13.

Klasse 1: explosive Stoffe

Klasse 2.3: giftige Gase

Klasse 4.2: selbstentzündliche feste Stoffe

Klasse 2.1: entzündbare Gase

Klasse 3: entzündbare Flüssigkeiten

Klasse 4.3: Stoffe, die mit Wasser entzündliche Gase bilden

Klasse 2.2: nicht entzündbare Gase

Klasse 4.1: entzündbare feste Stoffe

**Abb. 27-1** Gefahrzettel (Placards) mit Gefahrgutklassen.

Klasse 5.1:
entzündend wirkende Stoffe

Klasse 7: radioaktive Stoffe*

Klasse 5.2: organische Peroxide

Klasse 8: ätzende Stoffe

Klasse 6.1: giftige Stoffe

Klasse 9:
sonstige gefährliche Stoffe

Klasse 6.2:
ansteckungsgefährliche Stoffe

**Fortsetzung Abb. 27-1** Gefahrzettel (Placards) mit Gefahrgutklassen.

* Zur Kennzeichnung radioaktiver Transportgüter siehe Kapitel 12.

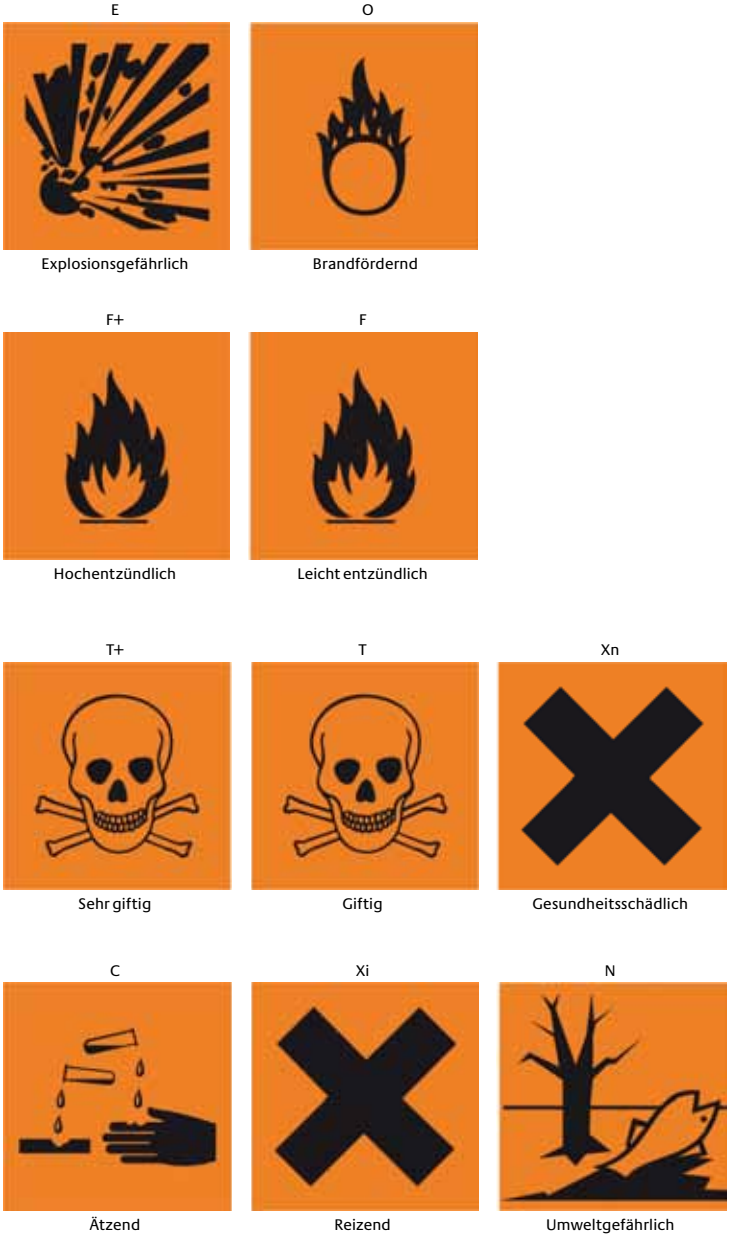



**Abb. 27-2** Gefahrensymbole und Gefahrenbezeichnungen (noch erlaubt bis 2017).

**Abb. 27-3** UN/GHS-Gefahrenpiktogramme (gültig seit 20.01.2009). UN/GHS – Global harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien der Vereinten Nationen. (Nach United Nations. Globally harmonized system of classification and labelling of chemicals [GHS]. 2nd revised edition. New York, Geneva: United Nations; 2007.)

# 28 Schweregradeinteilung von Vergiftungen

(aus Kap. 13, Zilker, Felgenhauer, Spörri)

Zum Management von Gefahrstoffunfällen und Massenvergiftungen siehe Kapitel 13.

**Tab. 28-1** Poison Severity Score (PSS). (Nach Persson et al. 1998.)

| ORGAN-SYSTEM | OHNE -0- keine Sympt. | LEICHT -1- leichte von selbst abklingende Symptomatik | MITTEL -2- deutliche oder länger anhaltende Symptomatik | SCHWER -3- schwere oder lebensbedrohliche Symptomatik |
|---|---|---|---|---|
| **Gastro-intestinaltrakt** | | Erbrechen (gelegentlich)<br>Durchfall (gelegentlich)<br>Schmerzen (gering)<br>Reizung (gering)<br>geringe Ulceration im Mund<br>Verätzungen I°<br>Endoskopie:<br>▪ Rötung<br>▪ Ödem | Erbrechen (anhaltend)<br>Durchfall (anhaltend)<br>Schmerzen heftig oder anhaltend<br>Verätzungen I° an kritischen (gefährlichen) Stellen<br>Verätzungen II°<br>Verätzungen III° auf wenige Stellen beschränkt<br>Dysphagie<br>Endoskopie:<br>▪ transmuköse Ulcerationen | massives Erbrechen<br>Blutung<br>Perforation<br>multilokuläre zweit- und drittgradige Verätzungen<br>schwere Dysphagie<br>Endoskopie:<br>▪ transmurale Ulcerationen<br>▪ Läsionen, die ganze Zirkumferenz betreffend<br>▪ Perforationen |
| **Respirations-trakt** | | leichte Reizerscheinungen<br>Husten (gering)<br>Dyspnoe (gering)<br>Bronchospastik<br>Thorax-Röntgen:<br>▪ pathologisch ohne oder nur mit geringen klinischen Symptomen | anhaltender Husten<br>Bronchospastik<br>Dyspnoe<br>Stridor<br>Hypoxämie (Sauerstoff-pflichtig)<br>Thorax-Röntgen:<br>▪ pathologisch mit deutlichen klinischen Symptomen | manifeste respiratorische Insuffizienz (auf Grund von z. B. schwerer Broncho-spastik; Obstruktion der Atemwege, Glottisödem, Lungenödem, ARDS, Pneumonie, Pneumonitis, Pneumothorax)<br>Thorax-Röntgen:<br>▪ pathologisch mit schweren klinischen Symptomen |

| ORGAN-SYSTEM | OHNE -0- keine Sympt. | LEICHT -1- leichte von selbst abklingende Symptomatik | MITTEL -2- deutliche oder länger anhaltende Symptomatik | SCHWER -3- schwere oder lebensbedrohliche Symptomatik |
|---|---|---|---|---|
| **Nervensystem** | | Ataxie<br>Somnolenz<br>Benommenheit<br>Schwindel<br>Ohrgeräusch<br>Unruhe<br>leichte extrapyramidalmotorische Symptomatik<br>leichte cholinerge/anticholinerge Symptomatik<br><br>leichte Störungen der Sehens bzw. Hörens | Koma mit gerichteten Reaktionen auf Schmerz<br>kurz anhaltende Apnoe, Bradypnoe<br>Verwirrtheit, Agitiertheit<br>Halluzinationen<br>Delir<br>deutliche extrapyramidalmotorische Symptomatik<br>deutliche cholinerge/anticholinerge Symptomatik<br>regional begrenzte Lähmungserscheinungen ohne Beeinträchtigung vitaler Funktionen<br>Störungen des Sehens bzw. Hörens | tiefes Koma ohne Reaktionen auf Schmerz bzw. ungezielte oder pathologische Reaktion auf Schmerz<br>Atemdepression mit Ateminsuffizienz<br>schwerste Agitiertheit<br>häufig generalisierte Krampfanfälle<br>Status epilepticus<br><br>Opisthotonus<br>generalisierte Lähmungserscheinungen oder Lähmungerscheinungen, wodurch vitale Funktionen beeinträchtigt werden<br>Blindheit und Taubheit |
| **Kardiovaskuläres System** | | vereinzelte Extrasystolen<br>leicht und kurz dauernde Hypo-/Hypertonie | Sinusbradykardie (40–50 $min^{-1}$)<br>Sinustachykardie (140–180 $min^{-1}$)<br>gehäufte Extrasystolen<br>Vorhofflimmern/-flattern<br>AV-Block I–II°<br>verbreiteter QRS-Komplex<br>verlängertes QT-Intervall<br>Repolarisationsstörungen (Ischämiezeichen)<br>Hypo-/Hypertonie | ausgeprägte Sinusbradykardie ( < 40 $min^{-1}$)<br>ausgeprägte Sinustachykardie ( > 180 $min^{-1}$)<br>lebenbedrohliche ventrikuläre Dysrhythmien<br>AV-Block III°<br>Asystolie<br>Schock<br>hypertensive Krise<br>Myokardinfarkt |
| **Örtliche Reaktionen** | | lokale Schwellung<br>Juckreiz<br>Schmerzen | regionale Schwellung, die ganzen Extremitäten betreffend und auch angrenzende Teile des Stammes<br>Schmerzen | stärkste Schwellung die gesamten Extremitäten und angrenzende Regionen umfassend<br>Schmerzen<br>Glottisödem oder Schwellung mit Verlegung der Atemwege |

| ORGAN-SYSTEM | OHNE -0- keine Sympt. | LEICHT -1- leichte von selbst abklingende Symptomatik | MITTEL -2- deutliche oder länger anhaltende Symptomatik | SCHWER -3- schwere oder lebensbedrohliche Symptomatik |
|---|---|---|---|---|
| **Metabolische Störungen** | | leichte Störungen des Säure-, Basen- und Wasserelektrolythaushaltes:<br>Azidose: $HCO_3^-$ 15–20 mmol/l<br>pH 7,25–7,32<br>Alkalose: $HCO_3^-$ 30,0–40,0 mmol/l<br>pH 7,50–7,59<br>$K^+$: 3,0–3,4 mmol/l<br>5,2–5,9 mmol/l<br>leichte Hypoglykämie: 50–70 mg/dl<br>2,8–3,9 mmol/l<br>kurze Hyperthermie | Störungen im Säure-, Basen- und Wasserelektrolythaushalt:<br>Azidose: $HCO_3^-$ 10–14 mmol/l<br>pH 7,15–7,24<br>Alkalose: $HCO_3^-$ > 40 mmol/l<br>pH 7,60–7,69<br>$K^+$: 2,5–2,9 mmol/l<br>6,0–6,9 mmol/l<br>Hypoglykämie: 30–50 mg/dl<br>1,7–2,8 mmol/l<br>länger andauernde Hyperthermie | schwere Störungen im Säure-, Basen- und Wasserelektrolythaushalt:<br>Azidose: $HCO_3^-$ < 10 mmol/l<br>pH < 7,15<br>Alkalose:<br>pH > 7,7<br>$K^+$: < 2,5 mmol/l<br>> 7,0 mmol/l<br>schwere Hypoglykämie: < 30 g/dl<br>< 1,7 mmol/l<br>lebensbedrohliche Hyperthermie |
| **Leber** | | geringer Transaminasenanstieg (GOT, GPT bis 2- bis 5-Faches der Norm) | Anstieg der Transaminasen auf 5- bis 50-Faches der Norm ohne biochemische oder klinische Zeichen für Leberversagen | Transaminasenanstieg (> 50-Faches der Norm) oder biochemische Zeichen ($NH_3$ □□, Gerinnungsstörungen) oder klinische Zeichen für Leberversagen |
| **Niere** | | geringgradige Proteinurie<br>Hämaturie | ausgeprägte Hämaturie<br>Niereninsuffizienz (Oligurie bzw. Polyurie und S-Kreatinin 200–500 µmol/l) | Nierenversagen (Anurie und S-Kreatinin > 500 µmol/l) |
| **Blut** | | leichte Hämolyse<br>leichte Methämoglobinämie (10–30 %) | Hämolyse<br>Methämoglobinämie (30–50 %)<br>Anämie<br>Leukopenie<br>Thrombozytopenie<br>Gerinnungsstörung ohne Blutung | ausgeprägte Hämolyse<br>schwere Methämoglobinämie (> 50 %)<br>Gerinnungsstörung mit Blutung<br>schwere Leukopenie<br>schwere Thromozytopenie<br>schwere Anämie |

| ORGAN-SYSTEM | OHNE -0- keine Sympt. | LEICHT -1- leichte von selbst abklingende Symptomatik | MITTEL -2- deutliche oder länger anhaltende Symptomatik | SCHWER -3- schwere oder lebensbedrohliche Symptomatik |
|---|---|---|---|---|
| **Muskelsystem** | | Muskelverspannungen<br>leichter Muskelschmerz<br>CPK 250–1500 IU/l | Schmerzen<br>Rigor<br>Krämpfe<br>Faszikulieren<br>Rhabdomyolysis<br>CPK 1500–10000 IU/l | stärkste Schmerzen<br>ausgeprägter Rigor<br>schwerste Muskelkrämpfe oder Muskelfaszikulieren<br>Rhabdomyolysis mit Komplikationen<br>CPK >10000 IU/l<br>Kompartmentsyndrom |
| **Hautreaktionen** | | Reizerscheinungen<br>Verätzungen I° (Rötung)<br>Verätzungen II° < 10 % der KOF | Verätzungen II° bei 10–50 % der KOF<br>(Kinder: 10–30 % d. KOF)<br>Verätzungen III° < 2 % der KOF | Verätzungen II° > 50 % der KOF<br>(Kinder: > 30 % der KOF)<br>Verätzungen III° > 2% der KOF |
| **Örtliche Reaktion am Auge** | | Reizung<br>Rötung<br>Tränen<br>leichtes Lidödem | starke Reizung<br>Hornhautabschilferung<br>geringe punktartige Hornhautulceration | Hornhautulceration (größerflächig)<br>Perforation<br>Dauerschaden |

*ARDS* – adult respiratory distress syndrom, akutes Atemnotsyndrom; *AV-Block* – atrioventrikulärer Block; *GOT* – Glutamat-Oxalacetat-Transaminase; *GPT* – Glutamat-Pyruvat-Transaminase; *NH3* – Ammoniak; *CPK* – Creatinphosphokinase; *IU* – international unit, internationale Einheit; *KOF* – Körperoberfläche.

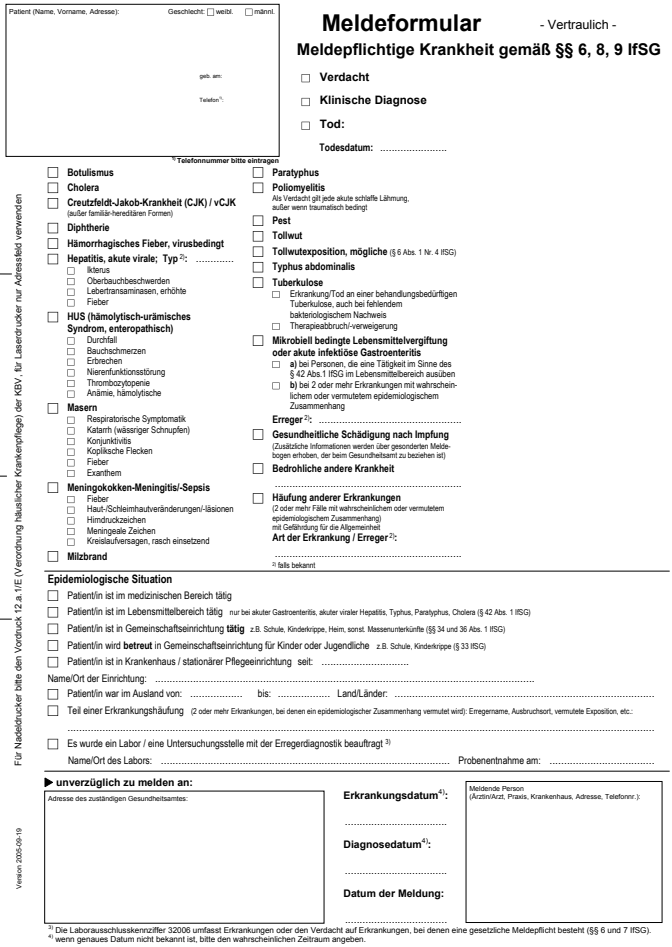
Quelle: Persson HE, Sjöberg GK, Haines JA, Pronczuk de Garbino J. Poison Severity Score. Grading of Acute Poisoning. J Toxicol Clin Toxicol 1998; 36 (3): 205–213.

# 29 Meldeformulare zum Infektionsschutzgesetz (IfSG)

(Quelle: Robert Koch-Institut, Abt. für Infektionsepidemiologie, Seesstr. 10, 13353 Berlin, www.rki.de, Stand 07.04.2010)

Zu Großschadenslagen durch biologische Agenzien siehe Kapitel 14.





Patient (Name, Vorname, Adresse): Geschlecht: ☐ weibl. ☐ männl.

geb. am:

Telefon*):

*) Telefonnummer bitte eintragen

**Meldeformular** - Vertraulich -

**Meldepflichtige Krankheit gemäß §§ 6, 8, 9 IfSG**

☐ **Verdacht**
☐ **Klinische Diagnose**
☐ **Tod:**
**Todesdatum:** .....

☐ **Botulismus**
☐ **Cholera**
☐ **Creutzfeldt-Jakob-Krankheit (CJK) / vCJK** (außer familiär-hereditären Formen)
☐ **Diphtherie**
☐ **Hämorrhagisches Fieber, virusbedingt**
☐ **Hepatitis, akute virale; Typ** 2): .....
- ☐ Ikterus
- ☐ Oberbauchbeschwerden
- ☐ Lebertransaminasen, erhöhte
- ☐ Fieber

☐ **HUS (hämolytisch-urämisches Syndrom, enteropathisch)**
- ☐ Durchfall
- ☐ Bauchschmerzen
- ☐ Erbrechen
- ☐ Nierenfunktionsstörung
- ☐ Thrombozytopenie
- ☐ Anämie, hämolytische

☐ **Masern**
- ☐ Respiratorische Symptomatik
- ☐ Katarrh (wässriger Schnupfen)
- ☐ Konjunktivitis
- ☐ Kopliksche Flecken
- ☐ Fieber
- ☐ Exanthem

☐ **Meningokokken-Meningitis/-Sepsis**
- ☐ Fieber
- ☐ Haut-/Schleimhautveränderungen/-läsionen
- ☐ Himdruckzeichen
- ☐ Meningeale Zeichen
- ☐ Kreislaufversagen, rasch einsetzend

☐ **Milzbrand**
☐ **Paratyphus**
☐ **Poliomyelitis**
Als Verdacht gilt jede akute schlaffe Lähmung, außer wenn traumatisch bedingt
☐ **Pest**
☐ **Tollwut**
☐ **Tollwutexposition, mögliche** (§ 6 Abs. 1 Nr. 4 IfSG)
☐ **Typhus abdominalis**
☐ **Tuberkulose**
- ☐ Erkrankung/Tod an einer behandlungsbedürftigen Tuberkulose, auch bei fehlendem bakteriologischem Nachweis
- ☐ Therapieabbruch/-verweigerung

☐ **Mikrobiell bedingte Lebensmittelvergiftung oder akute infektiöse Gastroenteritis**
- ☐ **a)** bei Personen, die eine Tätigkeit im Sinne des § 42 Abs.1 IfSG im Lebensmittelbereich ausüben
- ☐ **b)** bei 2 oder mehr Erkrankungen mit wahrscheinlichem oder vermutetem epidemiologischem Zusammenhang

**Erreger** 2): .....

☐ **Gesundheitliche Schädigung nach Impfung**
(Zusätzliche Informationen werden über gesonderten Meldebogen erhoben, der beim Gesundheitsamt zu beziehen ist)
☐ **Bedrohliche andere Krankheit**
.....
☐ **Häufung anderer Erkrankungen**
(2 oder mehr Fälle mit wahrscheinlichem oder vermutetem epidemiologischem Zusammenhang) mit Gefährdung für die Allgemeinheit
**Art der Erkrankung / Erreger** 2): .....

2) falls bekannt

**Epidemiologische Situation**

☐ Patient/in ist im medizinischen Bereich tätig
☐ Patient/in ist im Lebensmittelbereich tätig nur bei akuter Gastroenteritis, akuter viraler Hepatitis, Typhus, Paratyphus, Cholera (§ 42 Abs. 1 IfSG)
☐ Patient/in ist in Gemeinschaftseinrichtung **tätig** z.B. Schule, Kinderkrippe, Heim, sonst. Massenunterkünfte (§§ 34 und 36 Abs. 1 IfSG)
☐ Patient/in wird **betreut** in Gemeinschaftseinrichtung für Kinder oder Jugendliche z.B. Schule, Kinderkrippe (§ 33 IfSG)
☐ Patient/in ist in Krankenhaus / stationärer Pflegeeinrichtung seit: .....
Name/Ort der Einrichtung: .....
☐ Patient/in war im Ausland von: ..... bis: ..... Land/Länder: .....
☐ Teil einer Erkrankungshäufung (2 oder mehr Erkrankungen, bei denen ein epidemiologischer Zusammenhang vermutet wird): Erregername, Ausbruchsort, vermutete Exposition, etc.:
.....
☐ Es wurde ein Labor / eine Untersuchungsstelle mit der Erregerdiagnostik beauftragt 3)
Name/Ort des Labors: ..... Probenentnahme am: .....

**▶ unverzüglich zu melden an:**

Adresse des zuständigen Gesundheitsamtes:

**Erkrankungsdatum** 4): .....

**Diagnosedatum** 4): .....

**Datum der Meldung:** .....

Meldende Person (Ärztin/Arzt, Praxis, Krankenhaus, Adresse, Telefonnr.):

3) Die Laborausschlusskennziffer 32006 umfasst Erkrankungen oder den Verdacht auf Erkrankungen, bei denen eine gesetzliche Meldepflicht besteht (§§ 6 und 7 IfSG).
4) wenn genaues Datum nicht bekannt ist, bitte den wahrscheinlichen Zeitraum angeben.

Für Nadeldrucker bitte den Vordruck 12.a.1/E (Verordnung häuslicher Krankenpflege) der KBV, für Laserdrucker nur Adressfeld verwenden

Version 2005-08-19

**Abb. 29-1** Meldeformular „Meldepflichtige Krankheit gem. §§ 6, 8, 9 IfSG".

Version 2, Stand 06.08.2007

## LABOR-MELDEFORMULAR

### Nachweise von Krankheitserregern gemäß §§ 7, 8, 9 IfSG

Bitte separates Meldeformular des Robert Koch-Instituts für Meldungen von HIV, *Treponema pallidum*, *Echinococcus* spp., *Plasmodium* spp. sowie konnatale Rubellavirus- und *Toxoplasma gondii*-Infektionen nutzen

**Vertraulich**

Gesundheitsamt

Straße

PLZ Ort

Tel.: Fax:

**Meldendes Labor / Meldende Untersuchungsstelle**

..... Labor/Untersuchungsstelle

..... Straße und Hausnummer

..... PLZ ..... Ort

..... Meldende Person ..... Telefon

E-Mail ..... Datum: ...../...../..... Tag Monat Jahr

**Patient/in**

Name, Vorname: ..... ○ Weiblich ○ Männlich Geburtsdatum: .../...../.... Tag Monat Jahr

Hauptwohnsitz: ..... PLZ: ..... Ort: .....
Straße und Hausnummer

Derzeitiger Aufenthaltsort: ..... PLZ: ..... Ort: .....
*(falls abweichend)* Straße und Hausnummer

**Labordiagnostischer Untersuchungsbefund**

Krankheitserreger/Untersuchungsbefund: .....
(exakte Angaben zu Spezies, Serovar, Pathovar, Toxinhyp etc., soweit durchgeführt)

Untersuchungsmaterial: ..... Eingangsdatum des Materials: ...../...../.....
(s. Hinweise zu Angaben zum Untersuchungsmaterial auf der Rückseite) (bei mehreren Materialien bitte Methoden mit angeben) Tag Monat Jahr

..... Labornummer: .....

**Nachweismethode:** Nur bei positivem Befund ankreuzen (Angaben nach § 9 Abs. 2 Nr. 7 IfSG zwingend erforderlich, s. Rückseite)

**Serologischer Nachweis**

| | Einmalig deutlich erhöhter Wert | Deutliche Änderung zwischen zwei Proben |
|---|---|---|
| IgM | ○ | ○ |
| IgG | ○ | ○ |
| IgA | ○ | ○ |
| Antikörpernachweis | ○ | ○ |
| Andere/nähere Bezeichnung * | ○ | ○ |

..... * (z.B. HBc-IgM-Antikörper, *Chlamydiales*-Antikörper, intrathekal gebildete FSME-spezifische Antikörper)

Zusatztest * .....
* (z.B. Immunoblot, HBsAG-NT)

**Toxinnachweis**

○ Toxinnachweis ○ Toxin-Gennachweis (z.B. PCR)

**Virulenzfaktornachweis**

○ eae ○ ipaH ○ andere .....

**Direkter Erregernachweis**

○ Erregerisolierung (kulturell) / Virusisolierung
○ Nukleinsäurenachweis (z.B. PCR)
○ Antigennachweis *
..... * (z.B. HBs-Antigen, *L.-pneumophila*-Antigen)
○ Mikroskopischer Nachweis *
..... * (z.B. Trophozoiten von *G. lamblia*, gram-negative Diplokokken, *Trichinella*-Larven)
○ Elektronenmikroskopie
○ Zusatztest * .....
* (z.B. HBV-Nukleinsäurenachweis bei HBV)

**Histologischer Nachweis / histopathologischer Befund**

○ charakteristische Veränderungen

Befund: .....

**Einsendender Arzt bzw. einsendendes Krankenhaus**

..... Name der Einrichtung

..... Name der einsendenden Person ..... Telefon

..... PLZ ..... Ort

**Interpretation des Befundes, evtl. zusätzliche Informationen**

.....

.....

.....

**Abb. 29-2** Meldeformular „Nachweise von Krankheitserregern gem. 7, 8, 9 IfSG“.

## Übermittlung gemäß § 12 Absatz 1 Infektionsschutzgesetz (IfSG)

unter Bezugnahme auf die Neufassung des § 12 IfSG Abs. 1 nach dem Gesetz zu den Internationalen Gesundheitsvorschriften (2005) (IGV)[1]

**Vom** Gesundheitsamt: ..... Ort: .....
Ansprechpartner: ..... Tel.: ..... Fax: .....
E-Mail: ..... Mobil: .....

**Über** zuständige Landesbehörde: .....
Ansprechpartner: ..... Tel.: ..... Fax: .....
..... E-Mail: ..... Mobil: .....

**Identifikator:** .....
*(JJJJ-MM-TT/Bundeslandkennziffer/ Vorgangskennung wie durch Gesundheitsamt vergeben, Beispiel: 2008-01-10/11/100456000583)*

**An** Robert Koch-Institut, Fax: 030-18754 3535
Bitte Fax außerhalb der Dienstzeit **immer** telefonisch ankündigen: Tel.: 030-18754-0 (Infektionsepidemiologischen Rufdienst verlangen)

**Ereignis**[2] *(Zutreffendes bitte ankreuzen)*

| O Auftreten einer übertragbaren Krankheit *(bitte unten ankreuzen oder bei „andere" erläutern, welche)* | O Tatsachen, die auf das Auftreten einer übertragbaren Krankheit hinweisen *(bitte hier erläutern, welche und Krankheit unten näher spezifizieren)* | O Tatsachen, die zum Auftreten einer übertragbaren Erkrankung führen könnten *(bitte hier erläutern, welche und Krankheit unten näher spezifizieren)* |
|---|---|---|
| ..... | ..... | ..... |
| ..... | ..... | ..... |
| ..... | ..... | ..... |

- ☐ Pocken
- ☐ Poliomyelitis
- ☐ Influenza, verursacht durch einen neuen Subtyp des Virus[3]
- ☐ SARS
- ☐ Cholera
- ☐ Diphtherie
- ☐ Lungenpest
- ☐ andere: .....
- ☐ Gelbfieber
- ☐ Virales hämorrhagisches Fieber:
  - ☐ Ebola
  - ☐ Lassa
  - ☐ Marburg
  - ☐ andere (hämorrhagisch) .....
- ☐ West-Nil-Fieber

**Bestehen Anhaltspunkte für Ereignisse von möglicher internationaler Tragweite für die öffentliche Gesundheit?** *(Zutreffendes bitte ankreuzen und erläutern)*

- ☐ Sind die Auswirkungen des Ereignisses auf die öffentliche Gesundheit schwerwiegend? .....
  .....
  .....
- ☐ Ist das Ereignis unerwartet oder ungewöhnlich? .....
  .....
  .....
- ☐ Besteht ein erhebliches Risiko einer grenzüberschreitenden Ausbreitung? .....
  .....
  .....
- ☐ Besteht ein erhebliches Risiko einer Beschränkung des internationalen Reisens oder Handels? .....
  .....
  .....

Datum: ...../...../..... *[TT/MM/JJJJ]*

[1] *"Gesetz zu den Internationalen Gesundheitsvorschriften (2005) (IGV) vom 23. Mai 2005" vom 20. Juli 2007 (BGBl. 2007 II, 930).*

[2] *Weitere Informationen zu bereits getroffenen Maßnahmen und „sonstige Informationen, die für die Verhütung und Bekämpfung der übertragbaren Krankheit von Bedeutung sind" müssen ebenfalls gemäß IGV an die WHO weitergegeben werden. Bitte übermitteln Sie diese mit dem "Zusatzbogen zur Übermittlung gemäß § 12 IfSG" über die Landesstelle an das RKI.*

[3] *Bei Erkrankungsverdacht, Erkrankung und Tod durch aviäre Influenza übermitteln Sie bitte auch das Meldeformular „Aviäre Influenza beim Menschen gemäß §§ 6, 8, 9 IfSG" gemäß der AIMPV (BGBl. 2007 I, 732) über die Landesstelle an das RKI.*

**Stand 2008-07-10**

**Abb. 29-3** Übermittlug gem. § 12 Absatz 1 Infektionsschutzgesetz (IfSG).

## Zusatzbogen zur Übermittlung einer übertragbaren Krankheit oder eines Ereignisses von internationaler Tragweite gemäß § 12 Absatz 1 (IfSG)

unter Bezugnahme auf die Neufassung des § 12 IfSG nach dem Gesetz zu den Internationalen Gesundheitsvorschriften (2005) (IGV)*

Dieser Bogen ist vorgesehen für weitere Informationen, die im Rahmen der Internationalen Gesundheitsvorschriften (2005) (IGV) von Relevanz sein können. Bei Auftreten eines Ereignisses von internationaler Tragweite hat das Gesundheitsamt der zuständigen Landesbehörde und diese dem Robert Koch-Institut unverzüglich die weiteren folgenden Informationen zu übermitteln:

**-Sonstige Informationen, die für die Bewertung der Tatsachen und für die Verhütung und Bekämpfung der übertragbaren Krankheit von Bedeutung sind.**

**-Die getroffenen Maßnahmen**

**Vom** Gesundheitsamt: ..... Ort: .....
Ansprechpartner: ..... Tel.: ..... Fax: .....
..... E-Mail: ..... Mobil: .....

**Über** zuständige Landesbehörde: .....
Ansprechpartner: ..... Tel.: ..... Fax: .....
..... E-Mail: ..... Mobil: .....

Identifikator: .....
*(JJJJ-MM-TT/Bundeslandkennziffer/ Aktenzeichen wie durch Gesundheitsamt vergeben, Beispiel: 2008-01-10/11/100456000583)*

**An** Robert Koch-Institut, Fax: 030-18754 3535
Bitte Fax außerhalb der Dienstzeit **immer** telefonisch ankündigen: Tel.: 030-18754-0 (Infektionsepidemiologischen Rufdienst verlangen)

---

***1. Sonstige Informationen, die für die Bewertung der Tatsachen und für die Verhütung und Bekämpfung der übertragbaren Krankheit von Bedeutung sind:***

| | | |
|---|---|---|
| Indexpatient | Meldedatum | / / *[TT/MM/JJJJ]* |
| | Erkrankungsbeginn | / / *[TT/MM/JJJJ]* |
| | Symptome | |
| | Schwere des Krankheitsbildes (u.a. Hospitalisation / Tod) | |
| | Reiseanamnese / Infektionsland | |
| | Vermuteter Übertragungsweg / Vektor | |
| | Sonstiges | |
| Weitere Personen | Zahl der Exponierten / Kontaktpersonen | |
| | Anzahl aller Krankheitsfälle bisher | |
| | Anzahl aller Todesfälle bisher | |
| | Sonstiges | |

☐ Weitergabe von Informationen an andere Behörden (welche) ..... .....
.....
.....

***2. Getroffene Maßnahmen bisher:***

☐ Besondere Maßnahmen wurden bisher *noch nicht* durchgeführt

**Falls Maßnahmen durchgeführt wurden, bitte zu Seite 2 gehen!**

**Stand 2008-07-10**

**Abb. 29-4** Zusatzbogen zur Übermittlung einer übertragbaren Krankheit oder eines Ereignisses von internationaler Tragweite gem. § 12 Abs. 1 IfSG.

**Maßnahmen in Bezug auf Personen und ihre Umgebung**

| **Maßnahme** | **geplant*** | **begonnen*** | **Für wie viele Pers.** (Anzahl) | **Ab wann** (TT/MM/JJJJ) |
|---|---|---|---|---|
| Hygienemaßnahme (Bitte hier erläutern, welche)…… …… | | | | |
| Absonderungsmaßnahmen für Kranke/Krankheitsverdächtige | | | | |
| Quarantänemaßnahmen für Ansteckungsverdächtige | | | | |
| Ermittlung/Rückverfolgung von Kontaktpersonen | | | | |
| Befragung beteiligter Personen/von Kontaktpersonen | | | | |
| Ermittlung von sonstigen Infektionsquellen (Vehikel, Vektoren etc. Erläuterung):…… | | | | |
| Überprüfung des Impfschutzes bitte auch angeben, ob beim Indexfall (I) oder bei Kontaktpersonen (K) | | | | |
| Postexpositionsmaßnahmen bitte auch angeben, ob beim Indexfall (I) oder bei Kontaktpersonen (K) | | | | |
| Postexpositionelle Impfung | | | | |
| Postexpositionelle Prophylaxe mit (bitte benennen, welche) …… | | | | |
| Riegelungsimpfung | | | | |
| Sicherstellung von Umweltproben | | | | |
| Sicherstellung von humanem Untersuchungsmaterial (bitte erläutern, welches)…… | | | | |
| Feststellung von Reiserouten | | | | |
| Beseitigung/sichere Entsorgung verseuchter Stoffe | | | | |
| Wasserschutzmaßnahmen | | | | |
| Aussprechen von Tätigkeitsverboten i. S. von §§ 34, 42 IfSG und §31 i.V.m. §28 | | | | |
| Andere Maßnahmen geplant/begonnen (bitte erläutern, welche):…… | | | | |

Weitere Informationen/Schwierigkeiten bei der Umsetzung dieser Maßnahmen:……

**Maßnahmen in Bezug auf Fracht, Güter, Gepäck, Beförderungsmittel etc.**

| **Maßnahme** | **geplant*** | **begonnen*** | **Für wie viele Pers.** (Anzahl) | **Ab wann** (TT/MM/JJJJ) |
|---|---|---|---|---|
| Ab-, Weiter- oder Einreise verweigert | | | | |
| Ladeliste und Route überprüft | | | | |
| Absonderung vorgenommen | | | | |
| Desinfektion, Entrattung, Befreiung von Insekten, Entseuchung von Gütern | | | | |
| Beschlagnahme oder Vernichtung infizierter oder verseuchter Güter | | | | |
| Andere Maßnahmen geplant/begonnen (bitte erläutern, welche):…… | | | | |

Weitere Informationen/Schwierigkeiten bei der Umsetzung dieser Maßnahmen:……

**Weitergabe von Informationen/Kommunikation**

| **Maßnahme** | **geplant*** | **begonnen*** | **Ab wann (TT/MM/JJJJ)** |
|---|---|---|---|
| Pressemitteilung (Zeitung, Radio, Fernsehen) | | | |
| Pressekonferenz | | | |
| Andere Maßnahmen geplant/begonnen (bitte erläutern, welche):…… | | | |

·bitte im Feld erläutern, von wem: Gesundheitsamt (GA)/Landesstelle (LS)/sonstige ·institution (Sonst.)

**Stand 2008-07-10**

**Fortsetzung Abb. 29-4** Zusatzbogen zur Übermittlung einer übertragbaren Krankheit oder eines Ereignisses von internationaler Tragweite gem. § 12 Abs. 1 IfSG.

# 30 Notfallmanagement der Krankenhausapotheke

H. Jähngen

## 30.1 Leistungsfähigkeit der Krankenhausapotheke

Die Krankenhausapotheken und auch die Krankenhausversorgenden Öffentlichen Apotheken sind qualifizierte Partner für eine bestmögliche Bewältigung der erhöhten medizinischen und pharmazeutisch-logistischen Anforderungen beim Massenanfall von Verletzen, Patienten, Infizierten oder Exponierten bei Großschadensereignissen und Katastrophen.

Die wesentlichsten Herausforderungen für die dann notwendige zügige pharmazeutische Versorgung bestehen vor allem darin, die erforderlichen Arzneimittel und Medizinprodukte in der benötigten Art und in der nicht zu unterschätzenden Bedarfsmenge zur Verfügung zu stellen. Die Krankenhausapotheken bevorraten entsprechend der Apothekenbetriebsordnung Arzneimittel und Medizinprodukte, Medizinische Gase, Verbandstoffe und In-vitro-Diagnostika, die sowohl für die akut- und intensivmedizinische Therapie als auch für die allgemeine stationäre Versorgung einsetzbar sind. Die Vorteile einer zielgerichteten Integration des Pharmazeutischen Notfallmanagements der Krankenhausapotheke in den Gesundheitlichen Bevölkerungsschutz liegen in der räumlichen Nähe der Krankenhausapotheke zur klinischen Versorgung, ihrer Ausstattung an Betriebsmitteln und in den spezifischen Fachkompetenzen des Personals begründet.

Die Krankenhausapotheken verfügen darüber hinaus über ein tragfähiges und gut funktionierendes Netzwerk, das besonders bei außergewöhnlichen Schadenslagen für die pharmazeutische Versorgung der Notfall-Patienten von hohem Nutzen ist.

Voraussetzung für eine optimale situationsangepasste Organisation des Apothekenbetriebs bei der Bewältigung von Großschadensereignissen und Katastrophen sind der frühzeitige und umfassende Erhalt von folgenden Informationen:

- Art und aktuelles bzw. voraussichtliches Ausmaß der Großschadenslage/der Katastrophe
- Störungen der öffentlichen Infrastruktur
- Anzahl der erwarteten Verletzten/Patienten und deren Schadensmuster

- Gefährdungsbeurteilung/Risikoanalyse für das Krankenhaus/die Krankenhausapotheke

Bei Eintritt eines Großschadensereignisses oder eines Katastrophenfalles kommt es meist zwangsläufig auf Grund des zeitlichen Drucks, des Informationsmangels, nicht ausreichend zur Verfügung stehenden Personals und akuter logistischer Probleme zu einer „Chaosphase". Um diese Zeitspanne möglichst kurz zu halten, sind neben der immer notwendigen Improvisationskunst der Mitarbeiter klare Strukturen und Automatismen für die dann erforderlichen Arbeitsabläufe unabdingbar, die durch die vorbereitende Erarbeitung von Handlungsanweisungen (SOP's), Checklisten und Formblättern geschaffen werden.

## 30.2 Vorbereitende Maßnahmen in der Krankenhausapotheke



- Zusammenstellung eines Notfallordners
- Bereitstellung erforderlicher Kommunikationsmittel
- Pharmazeutische Bedarfsermittlung
- Bevorratung von Arzneimitteln und Medizinprodukten
- Aus- und Weiterbildung des pharmazeutischen Personals
- Kooperationen der Krankenhausapotheke

## 30.3 Management der Krankenhausapotheke bei eingetretenen Großschadensereignissen und Katastrophenfällen

- Organisation des Apothekenbetriebs
- Mitarbeit im Krisenstab des Krankenhauses
- Bedarfsermittlung
- Abgabe von Arzneimitteln und Medizinprodukten
- Transport der Arzneimittel und Medizinprodukte
- Beschaffung von Arzneimitteln und Medizinprodukten
- Arzneimittelherstellung

# 31
# ABC-Selbsthilfe-Set

M. Müller, K. Schmiechen

## 31.1 Einleitung

Das neue ABC-Selbsthilfe-Set ist für alle Einsatzkräfte im Zivilschutz vorgesehen. Es dient der Eigen- und Kameradenhilfe bei Kontakt mit ABC-Stoffen (atomaren, biologischen, chemischen Stoffen) und ist somit als „Erste-Hilfe-Set" für Einsatzkräfte im ABC-Einsatz gedacht. Es soll die Einsatzkraft u. a. in die Lage versetzen, in geringem, aber dennoch wirksamen Umfang eine erste Eigendekontamination durchzuführen, kleinere Wunden abzudecken und gegebenenfalls ein Gegenmittel (Antidot) zu verabreichen. Das Set kommt im Sinne der Selbsthilfe zum Einsatz, wenn es zu einer Schadstoffexposition des Helfers vor dem Anlegen der Persönlichen Schutzausrüstung gekommen ist. Ferner findet das Set Verwendung, wenn der Helfer trotz korrekt angelegter Schutzkleidung, etwa bei Beschädigung oder Verrutschen des Anzugs während des Einsatzes, kontaminiert wurde.



Es darf nicht als Ersatz für eine lageangemessene Einsatz-Ablauforganisation (wie z. B. die Raumaufteilung in Gefahren- und Versorgungsbereich, den Einsatz der Helfer entsprechend ihrer Kompetenzen, die Beteiligung von Fachdiensten) oder die korrekte Verwendung einer notwendigen Persönlichen Schutzausrüstung gebraucht werden. Vielmehr handelt es sich um eine Ergänzung für den Fall, dass die Schutzausrüstung versagen sollte. Die Nutzung des Sets ist somit nur eine von vielen Maßnahmen zur Durchführung eines ABC-Einsatzes. Das Set soll des Weiteren im Sinne der Kameradenhilfe zum Einsatz kommen, wenn Einsatzkräfte sich während ihrer Arbeit im Gefahrenbereich kontaminieren oder verletzen und nicht mehr in der Lage sind, sich selbst zu helfen. In dieser Situation können Kollegen das Selbsthilfe-Set des betroffenen Helfers zu seiner Not-Dekontamination und Erstversorgung nutzen.

Das Set ist Bestandteil der ABC-Schutzausstattung des Bundes und soll in der dafür vorgesehenen Tragetasche von der Einsatzkraft mit angelegter Persönlicher Schutzausrüstung im Einsatz mitgeführt werden (Inhalt des ABC-Selbsthilfe-Sets s. Tab. 31-1). Jedem Set liegt eine Taschenkarte mit einer Kurzanleitung bei (s. Abb. 31-1).

**Tab. 31-1** ABC-Selbsthilfe-Set – Zusammensetzung und Anwendung.

| | Name, Inhalt | Funktion | Zweck | Anwendung |
|---|---|---|---|---|
| **ABC** | Dräger ORSA®<br>1 Sammler + Clip<br>+ Dose | Diffusions-sammler | Probenahme der Umge-bungsluft | Sammler in Brusthöhe an Per-sönliche Schutz-ausrüstung (PSA) heften; nach dem Einsatz Sammler in Dose verschließen<br>➡ Analytik |
| **C** | Reactive Skin Decontamination Lotion (RSDL)<br>3 Schwämme | Dekontaminati-onsmittel | zur Inakti-vierung und Entfernung von Chemikalien | auf Kontamination auftragen, mit sauberem Tuch abnehmen |
| **B** | Sterillium®<br>Virugard<br>1 Flasche | Desinfektions-mittel | zur Desinfektion bei biologischer Kontamination | 2 Minuten einreiben |
| **A** | Sanalind®<br>Waschlotion<br>3 Ampullen | Reinigungs-lösung | zur Entfernung von Partikeln oder Flüssig-keiten, zur Reinigung der Haut | auftragen, verrei-ben, evtl. mit Tuch abwischen |
| **ABC** | Wero-Augenspül-flasche® A7<br>1 Spülflasche | Augenspülung | zur Spülung der Augen nach Kontamination; zur Nachreini-gung der Haut | Flasche öffnen, im Augenwinkel ansetzen, spülen; unverletztes Auge schützen |
| **C** | ATOX II ComboPen®<br>(= 2 mg Atropin-sulfat sowie 220 mg Obidoximchlorid)<br>3 Autoinjektoren | Antidot | bei Organo-phosphat-Ver-giftungen | beim Auftreten erster Symptome: Injektionen im Abstand von 10 Minuten (bis Symp-tome abklingen) |
| | Gotha-POR® steril<br>5 Pflaster | Wund-abdeckung | zur Wund-Erst-versorgung | |
| | GM/T 4688<br>Klebeband<br>1 Rolle | Reparatur-Tape | Behelfsrepara-tur von Schäden an der PSA | von Hand abreißen, aufkleben |
| | Vala® Clean extra<br>10 Tücher | Reinigungshilfe | zum Aufsaugen von Flüssig-keiten, zur Reinigung | |
| | Kurz-Dokumen-tation<br>1 Karte + Stift + Folientasche | Dokumentation | Einsatzdaten als Begleit-schein zum ORSA | ausfüllen, in Beutel verschließen, mit Tape dicht zukleben |

Hinweis: Die Verwendungsfristen der Hersteller für die jeweiligen Komponenten sind zwingend zu beachten.

**Abb. 31-1** Taschenkarte ABC-Set. (Aus Müller und Schmiechen 2009, S. 149.)

Taschenkarte ABC-Set

Zur Wundabdeckung

Zur Anzugreparatur

Zum Aufsaugen/Reinigen

Einsatzende:
Dokumentation
ORSA abgeben

**Fortsetzung Abb. 31-1** Taschenkarte ABC-Set. (Aus Müller und Schmiechen 2009, S. 149.)

## 31.2 Not-Dekontamination

Für die Durchführung der Not-Dekontamination (kurz: Not-Dekon) nach einer Kontamination ist es wichtig, die Beschaffenheit des ausgebrachten Schadstoffs zu kennen, soweit das in der jeweiligen Situation möglich ist. Denn radioaktive Substanzen (A), biologische Agenzien (B) und Chemikalien (C) erfordern unterschiedliche Maßnahmen zu ihrer Inaktivierung bzw. Entfernung.

### 31.2.1 Not-Dekon bei unbekannter Kontamination

Ist dem Helfer die Art der Kontamination, also mindestens die Gefährdungsklasse A, B oder C, nicht genau bekannt, muss er verschiedene Dekontaminationsmaßnahmen sinnvoll miteinander kombinieren, um ein möglichst großes Spektrum an Kontaminanten unschädlich machen zu können. Er soll nach folgendem Schema (s. Abb. 31-2) bei sich selbst eine Not-Dekon durchführen.

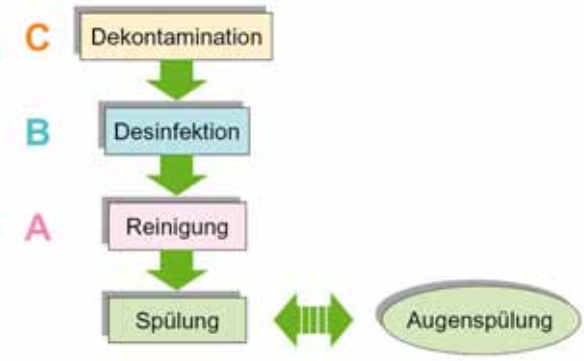



**Abb. 31-2** Not-Dekon bei unbekannter Kontamination. (Aus Müller und Schmiechen 2009, S. 126.)

Zuerst werden anhaftende Flüssigkeiten mit Einmaltüchern aufgesaugt bzw. durch Tupfen von der Haut entfernt. Dann (C) entnimmt der Helfer den RSDL-Schwamm aus dem Folienpack und trägt mit ihm die Lotion (RSDL – Reactive Skin Decontamination Lotion) auf die kontaminierte Hautstelle auf. Mit einem Einmaltuch entfernt er die Lotion wieder, möglichst ohne durch Reiben das Eindringen der Kontaminanten zu fördern und die Haut weiter zu reizen. Daraufhin (B) benetzt der Helfer die exponierten Hautstellen großzügig mit Desinfektionsmittel, tränkt zusätzlich ein Einmaltuch und verreibt es damit. Die Einwirkzeit von 2 Minuten muss eingehalten werden. Anschließend (A)

wird die Reinigungslösung aufgetragen, um Flüssigkeitsreste oder Feststoffe abzulösen. Die Lösung wird mit einem neuen Einmaltuch wieder abgenommen. Der Vorgang ist gegebenenfalls mehrfach zu wiederholen, soweit der Vorrat an Hilfsmitteln reicht. (Merkhilfe für die Reihenfolge: C ➡ B ➡ A) Bei Bedarf kann die Augenspüllösung nach erfolgter Not-Dekon überall auf der Haut zum Nachspülen verwendet werden. Im Anschluss an die Not-Dekon muss der Helfer die regulären Dekontaminations- und Versorgungsmaßnahmen durchlaufen.

**Augen:** Die Augen dürfen – unabhängig von der Art des Gefahrstoffs, mit dem sie in Kontakt gekommen sind – nur mit der Augenspülung gereinigt werden! Alle anderen Komponenten des Sets sind nicht zur Augenspülung geeignet. Bei der Spülung ist zu beachten, dass die Spüllösung nach außen abfließen soll, um das andere Auge und saubere Hautpartien nicht erneut zu kontaminieren.



**Bitte beachten**

Für Helfer ohne Persönliche Schutzausrüstung gilt: Sofort nach Verlassen des Schwarzbereichs kann der größte Teil der Kontamination entfernt werden, indem man die kontaminierte Kleidung ablegt. Der Helfer begibt sich zum Dekonplatz und lässt sich beim Entkleiden von den Einsatzkräften der Dekon-Einheiten unterstützen. Kontaminationsverschleppung ist hierbei zu vermeiden

## 31.2.2 Not-Dekon bei bekannter Kontamination

Ist dem Helfer die Art der Kontamination oder sogar die Substanz bekannt, kann er direkt die geeigneten Dekontaminationsmaßnahmen nach folgendem Schema (s. Abb. 31-3) anwenden:

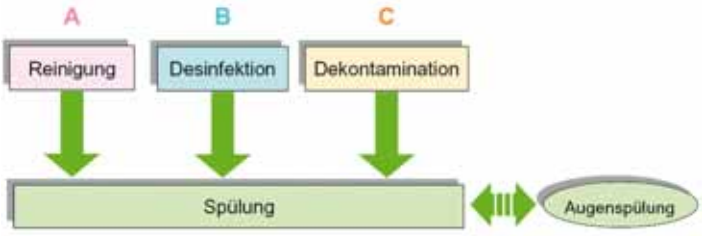



**Abb. 31-3** Not-Dekon bei bekannter Kontamination. (Aus Müller und Schmiechen 2009, S. 128.)

**A:** Radioaktiv kontaminierte Stäube oder Flüssigkeiten müssen so schnell wie möglich entfernt werden. Dazu dienen die Reinigungslösung und die Tücher: Flüssigkeiten werden erst, soweit möglich, mit einem Einmaltuch abgetupft. Dann wird die Reinigungslösung aufgetragen, um Flüssigkeitsreste oder Feststoffe abzulösen. Die Lösung wird mit einem neuen Einmaltuch wieder abgenommen. Der Vorgang ist ggf. mehrfach zu wiederholen. Die dekontaminierte Stelle kann im Anschluss mit der Augenspülung nachgespült werden. Danach muss der Helfer die reguläre Dekontamination und Versorgung durchlaufen.

**B:** Bei biologischer Kontamination bzw. Infektionsgefahr wird das Desinfektionsmittel angewendet. Dazu benetzt der Helfer die kontaminierten Hautstellen großzügig mit Desinfektionsmittel, tränkt zusätzlich ein Einmaltuch und verreibt es damit. Die Einwirkzeit von 2 Minuten muss eingehalten werden. Der Helfer kann dann mit der Augenspüllösung nachspülen. Im Anschluss daran muss er die regulären Dekontaminations- und Versorgungsmaßnahmen durchlaufen.

**C:** Chemikalien werden mit RSDL größtenteils inaktiviert und entfernt. Dazu entnimmt der Helfer den Schwamm aus dem Folienpack und trägt damit die im Pack enthaltene Lotion auf die kontaminierte Hautstelle auf. Mit einem Einmaltuch entfernt er die Lotion wieder, möglichst ohne durch Reiben das Eindringen der Kontaminanten zu fördern und die Haut weiter zu reizen. Anschließend kann er Lotionsreste mit der Reinigungslösung bzw. der Augenspüllösung abspülen. Im Anschluss daran muss der Helfer die regulären Dekontaminations- und Versorgungsmaßnahmen durchlaufen.

**Augen:** Die Augen dürfen – unabhängig von der Art des Schadstoffs, mit dem sie in Kontakt gekommen sind – nur mit der Augenspülung gereinigt werden! Hierbei ist zu beachten, dass die Spüllösung nach außen abfließen soll, um das andere Auge und saubere Hautpartien nicht erneut zu kontaminieren.

## 31.3 Lagerung und Entsorgung

Das Selbsthilfe-Set ist trocken und lichtgeschützt bei Raumtemperatur zu lagern. Die Herstellerangaben zu den Verwendungsfristen der einzelnen Komponenten sind zu beachten.

Grundsätzlich müssen alle Gegenstände, die in den Gefahrenbereich eingebracht wurden, als kontaminiert betrachtet werden. Daher muss der Helfer das Selbsthilfe-Set bei Verlassen des Gefahrenbereichs (zusammen mit weiteren Ausrüstungsgegenständen) vor der persönlichen Dekontamination

abgeben, um eine Kontaminationsverschleppung zu verhindern. Die Maskentasche ist der Geräte-Dekontamination zuzuführen.

**Bitte beachten**

Innerhalb des Gefahrenbereichs benutzte Selbsthilfe-Komponenten und Verpackungsmaterialien darf der Helfer nicht wieder in die Tasche stecken, sondern muss sie dort liegen lassen. Nach Beendigung des Einsatzes werden sie im Zuge der Einsatzort-Sanierungsarbeiten entsorgt.

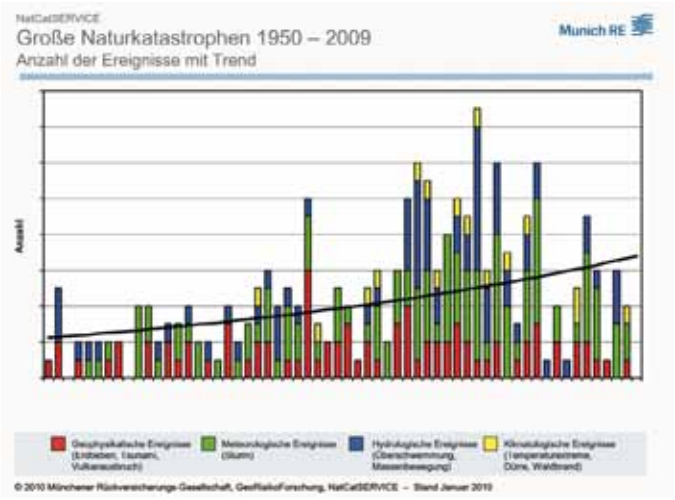
## Literatur

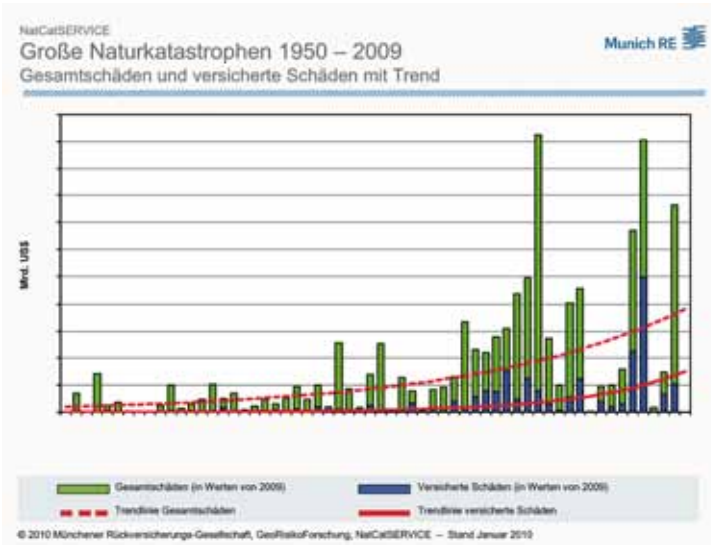
Müller M, Schmiechen K. Entwicklung eines zeitgemäßen ABC-Selbsthilfe-Sets für den Katastrophenschutz. Bonn: Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK); 2009. (BBK, Hrsg. Forschung im Bevölkerungsschutz, Band 10.)

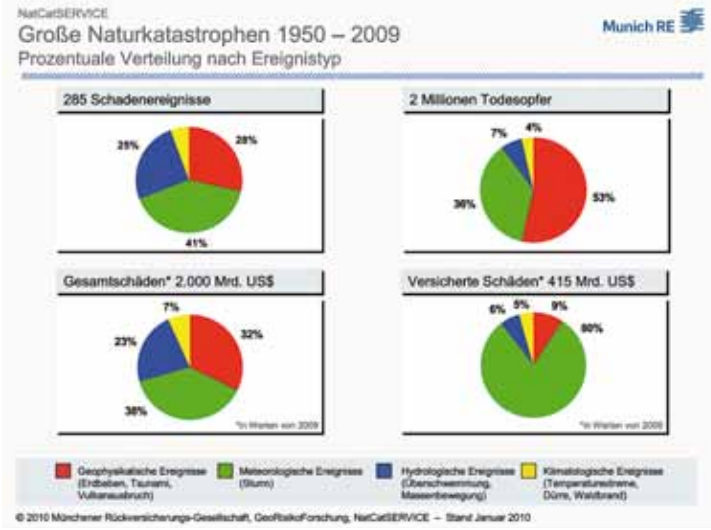
# 32
# Statistiken/Übersichten

**Anhang 32 a**

Abdruck mit freundlicher Genehmigung der Münchner Rückversicherungs-Gesellschaft, D-80791 München, Telefon +49 89-38910, Fax +49 89-399056, E-Mail: info@munichre.com, Internet: http://www.munichre.com.




NatCatSERVICE
Große Naturkatastrophen 1950 – 2009
Gesamtschäden und versicherte Schäden mit Trend
Munich RE
Mrd. US$
Gesamtschäden (in Werten von 2009)
Versicherte Schäden (in Werten von 2009)
Trendlinie Gesamtschäden
Trendlinie versicherte Schäden
© 2010 Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, GeoRisikoForschung, NatCatSERVICE – Stand Januar 2010


NatCatSERVICE
Große Naturkatastrophen 1950 – 2009
Prozentuale Verteilung nach Ereignistyp
Munich RE
285 Schadenereignisse
28%
41%
25%
2 Millionen Todesopfer
7%
4%
53%
36%
Gesamtschäden* 2.000 Mrd. US$
7%
32%
38%
23%
Versicherte Schäden* 415 Mrd. US$
6%
5%
9%
80%
Geophysikalische Ereignisse (Erdbeben, Tsunami, Vulkanausbruch)
Meteorologische Ereignisse (Sturm)
Hydrologische Ereignisse (Überschwemmung, Massenbewegung)
Klimatologische Ereignisse (Temperaturextreme, Dürre, Waldbrand)
© 2010 Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, GeoRisikoForschung, NatCatSERVICE – Stand Januar 2010

## Anhang 32 b

Natur- und Man-made-Katastrophen im Jahr 2009
Abdruck mit freundlicher Genehmigung der Schweizer Rückversicherungs-Gesellschaft AG, Economic Research & Consulting, Mythenquai 50/60, CH-8022 Zürich, Telefon +41 43 285-5406, Fax +41 43 282-5406, Internet: http://www.swissre.com.

### Zusammenfassung

Die Katastrophen des Jahres 2009 forderten knapp 15 000 Menschenleben und kosten die Versicherer mehr als 26 Mrd. USD

Im Vergleich zu den Vorjahren fielen die Zahlen der Todesopfer und wirtschaftlichen Schäden 2009 relativ gering aus.

Naturkatastrophen und Man-made-Katastrophen forderten 2009 knapp 15 000 Menschenleben und verursachten einen wirtschaftlichen Gesamtschaden in Höhe von fast 62 Mrd. USD. Die Kosten für die Versicherer beliefen sich auf etwa 26 Mrd. USD. Das Jahr 2009 nimmt in Bezug auf die Höhe der Versicherungsschäden den elften Platz ein, seit sigma 1970 mit der Erfassung der Naturkatastrophendaten begann. Gegenüber dem Verlust von fast 117 Mrd. USD im Jahr 2005 infolge der Hurrikane Katrina, Wilma und Rita in den USA nehmen sich die Versicherungsschäden im Jahr 2009 relativ bescheiden aus.

Weniger als die Hälfte aller wirtschaftlichen Schäden wurde 2009 von Versicherern gedeckt.

Die Differenz von 36 Mrd. USD zwischen dem wirtschaftlichen Gesamtschaden und den versicherten Schäden im Jahr 2009 deutet darauf hin, dass viele Menschen und Regierungen aufgrund des fehlenden Versicherungsschutzes nach Katastrophenereignissen in Not gerieten. Da die durch Natur- und Man-made-Katastrophen verursachten Schäden in den letzten beiden Jahrzehnten steigende Tendenz aufwiesen, wird eine angemessene Versicherungsdeckung immer wichtiger.

Von den 288 Katastrophenereignissen im Jahr 2009 waren 133 Naturkatastrophen und 155 Man-made-Katastrophen.

Asien war mit etwa 9400 Todesopfern die am stärksten betroffene Region.

Von den knapp 15 000 Menschen, die 2009 durch Katastrophen ums Leben kamen, stammten fast 9 400 aus der am stärksten betroffenen Region Asien. Taifune und Erdbeben forderten die meisten Menschenleben. Als Beispiele sind zu nennen:

- Der Taifun Morakot, der Taiwan, die Philippinen und China im August heimsuchte, forderte über 900 Opfer.
- Nach dem Taifun Ketsana in den Philippinen, Vietnam, Kambodscha und der Demokratischen Volksrepublik Laos im September belief sich die Zahl der Toten und Vermissten auf über 850.
- In Indonesien kamen im September fast 1200 Menschen in einem Erdbeben der Stärke 7,6 auf der Moment-Magnituden-Skala ums Leben.

Die Volatilität der Gesamtschäden bereitet weiterhin Sorgen.

Der wirtschaftliche Schaden infolge von Natur- und Man-made-Katastrophen belief sich 2009 auf etwa 62 Mrd. USD, gegenüber 268 Mrd. USD im Jahr 2008. Die Volatilität der Gesamtschäden bereitet weiterhin Sorgen.

Die versicherten Schäden waren in Nordamerika am höchsten. Sie kosteten die Versicherer über 12,7 Mrd. USD.

Die Versicherungsschäden beliefen sich 2009 auf etwa 26 Mrd. USD. Der grösste Teil davon, etwa 22 Mrd. USD, entfiel auf Naturkatastrophen, die übrigen 4 Mrd. USD auf Man-made-Katastrophen. In Nordamerika waren die versicherten Schäden am höchsten, sie kosteten die Versicherer über 12,7 Mrd. USD.

Stürme in den USA und Europa verursachten 2009 die höchsten Versicherungsschäden.

Die grössten Versicherungsschäden waren auf Stürme zurückzuführen:

- Der Wintersturm Klaus, der im Januar in Frankreich und Spanien tobte, kostete die Versicherer über 3,4 Mrd. USD.
- Schwere Gewitter in den USA mit Windgeschwindigkeiten von bis zu 145 km/h verursachten im Februar Schäden in Höhe von 1,35 Mrd. USD.
- Der Hagelsturm Wolfgang mit Windgeschwindigkeiten von bis zu 130 km/h richtete in Mitteleuropa Versicherungsschäden von 1,2 Mrd. USD an.
- Tornados und Stürme im April sowie Gewitterstürme im Juni sorgten in den USA für Versicherungsschäden von jeweils etwa 1 Mrd. USD.
- In Victoria, Australien, führten Buschbrände zu Schäden von über 1 Mrd. USD.

Nebengefahren sind Naturphänomene, die erheblichen Schaden anrichten können, wenn auch in der Regel nicht im gleichen Umfang wie Hauptgefahren.

In den vergangenen Jahren richtete sich die Aufmerksamkeit vor allem auf die Hauptgefahren, das heisst Erdbeben, Hurrikane und Winterstürme. Aber auch viele andere Naturphänomene, die als Nebengefahren bezeichnet werden, können umfangreiche Sachschäden verursachen. Zu den wichtigsten Nebengefahren zählen Überschwemmungen, Erdrutsche, Hagelstürme, Tornados, Winterstürme ausserhalb von Europa sowie Schnee- und Eisstürme, Dürren und Buschbrände. 2009 entfiel über die Hälfte der Schadenlast aus Naturkatastrophen auf Nebengefahren.

Zusammenfassung

Für die Nebengefahren gibt es nur wenige probabilistische Risikobewertungsmodelle. Da-her werden oft Prämien für Hauptgefahren zur Quersubventionierung von Verlusten durch Nebengefahren verwendet.

Prämien für Hauptgefahren werden oft zur Quersubventionierung von Schäden durch Nebengefahren verwendet. Es besteht das Risiko, dass die Gesamtschäden aus Haupt- und Nebengefahren bei rückläufigen Prämien nicht mehr ausreichend gedeckt sind. Fortschrittlichere probabilistische Risikobewertungsmodelle könnten dazu beitragen, die Risiken der Nebengefahren besser einzuschätzen und zu berechnen. Der Klimawandel dürfte zudem einen massgeblichen Einfluss auf die Häufigkeit und das Aumass von Nebengefahrenereignissen haben.

Diese sigma-Ausgabe stellt zudem die Auswirkungen von Erdbeben auf die industrialisierten und weniger entwickelten Volkswirtschaften dar.

Das vorliegende sigma enthält ein Sonderkapitel über Erdbeben. Laut sigma haben 360 verheerende Erdbeben in den letzten vier Jahrzehnten über eine Million Menschenleben gefordert. Diese verheerenden Ereignisse traten in wirtschaftlich weniger entwickelten Ländern und in meist dicht besiedelten erdbebengefährdeten Regionen auf. Diese Länder weisen im Allgemeinen ein niedriges Pro-Kopf-Ein-kommen auf und verfügen über geringere Ressourcen für das Präventions- und Katastrophenmanagement.

In den Industrieländern richten Erdbeben zwar die grössten wirtschaftlichen Schäden an, die Zahl der Todesopfer ist dort jedoch meistens geringer.

Obwohl der grösste Anteil der Todesopfer auf die Emerging Markets entfällt, sind die Versicherungsschäden in den Industrieländern bei Weitem am höchsten. Die ver-sicherten Schäden sind zwar oft sehr hoch, der Gesamtschaden liegt jedoch meistens weit darüber. Selbst in Industrieländern liegt die Verbreitung von Erdbebenversiche-rungen in stark gefährdeten Gebieten zurzeit selten über 20%.

In den Industrieländern werden die Ver-luste durch Präventionsmassnahmen, Infrastrukturinvestitionen und Versiche rungsabschlüsse gemindert.

In weniger entwickelten Gebieten können Privatwirtschaft und öffentlicher Sektor zusammenarbeiten, um Finanzierungen bereitzustellen und das Katastrophenrisiko zu vermindern.

In den Industrieländern ist die Zahl der Todesopfer bei Erdbeben in der Regel geringer, da Präventionsmassnahmen ergriffen werden oder eine bessere Infrastruktur (zB Ver-kehr, medizinische Versorgung) vorhanden ist, um die Folgen von Katastrophen einzudämmen. In stärker industrialisierten Nationen werden auch meist mehr Versiche-rungen abgeschlossen, welche einen Teil der Wiederaufbaukosten tragen. Weniger entwickelte Volkswirtschaften können ebenfalls von einer Versicherungsdeckung profi-tieren, wenn der öffentliche Sektor und Privatwirtschaft – das heisst Erst- und Rück -versicherer, Makler, Regierungen und internationale Organisationen – zusammenarbei-ten, um innovative Erst- und Rückversicherungs- sowie Kapitalmarktlösungen zu im-plementieren.

# Katastrophen 2009 im Überblick

Auswahlkriterien 2009

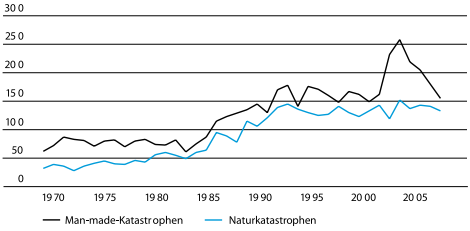
| | in Mio. USD |
|---|---|
| Versicherungsschäden: | |
| Maritime Katastrophen | 17,1 |
| Luftfahrt | 34,3 |
| Übrige Schäden | 42,6 |
| oder Gesamtschäden: | 85,2 |
| oder Personenschäden: | |
| Todesopfer bzw. | |
| Vermisste | 20 |
| Verletzte | 50 |
| Obdachlose | 2000 |

2009 gab es fast 290 Katastrophenereignisse

Von den 288 Ereignissen des Jahres 2009 wurden 133 als Naturkatastrophen eingestuft, die übrigen 155 waren Man-made-Katastrophen (siehe Abbildung 1).

Ein Ereignis wird in der Statistik berücksichtigt, wenn Versicherungsschäden, Gesamtschäden oder die Zahl der Personenschäden eine bestimmte Schwelle übersteigen (siehe nebenstehenden Marginalientext). Die pekuniären Schwellenwerte werden jedes Jahr an die Inflation angepasst.

Abbildung 1
Anzahl Ereignisse 1970–2009




Quelle: Swiss Re sigma-Katastrophendatenbank

Knapp 15 000 Katastrophenopfer weltweit

2009 forderten Natur- und Man-made-Katastrophen rund 15 000 Todesopfer, fast 9 000 davon infolge von Naturkatastrophen. Die übrigen 6000 Leben fielen Man-made-Katastrophen zum Opfer (siehe Abbildung 2). 2009 steht im Hinblick auf die Zahl der Todesopfer seit 1970, dem Beginn der sigma-Datenerfassung zu Katastrophen, an achtletzter Stelle. Die Zahl der Opfer im Jahr 2009 erscheint besonders gering im Vergleich zum Vorjahr, als über 240 000 Menschen bei Natur- und Man-made-Katastrophen ihr Leben verloren. Die meisten Opfer des Jahres 2008 forderte im Mai der tropische Zyklon Nargis in Myanmar mit 140 000 Toten. Kurz danach kamen fast 90 000 Menschen in einem verheerenden Erdbeben in der chinesischen Provinz Sichuan ums Leben.

2009 forderten Natur- und Man-made-Katastrophen rund 15 000 Menschen leben.

Asien war 2009 mit etwa 9400 Todesopfern die am stärksten betroffene Region.

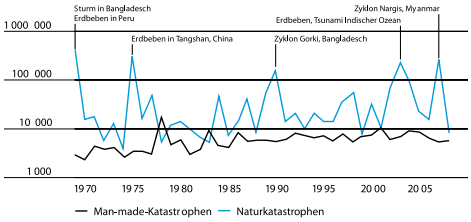
Im Jahr 2009 war Asien die am stärksten von Katastrophen betroffene Region mit fast 9400 Opfern. Diese Zahl entspricht über 60% der 15 000 Todesopfer weltweit. Zwei Taifune und ein Erdbeben waren die drei Einzelereignisse mit den meisten Todesopfern. Der Taifun Morakot, der Taiwan, die Philippinen und China im August heimsuchte, forderte über 900 Opfer. Nach dem Taifun Ketsana in den Philippinen, Vietnam, Kambodscha und der Demokratischen Volksrepublik Laos belief sich die Zahl der Toten und Vermissten im September auf über 850. Im selben Monat kamen in Indonesien fast 1200 Menschen durch ein Erdbeben der Stärke 7,6 auf der Moment-Magnituden-Skala ums Leben. Nord- und Südamerika waren mit jeweils etwa 550 Opfern hingegen am wenigsten von Katastrophen betroffen.

Katastrophen 2009 im Überblick

Man-made-Katastrophen forderten im Jahr 2009 etwa 5900 Menschenleben.

Während die Zahl der Opfer infolge von Naturkatastrophen aufgrund der Intensität der Stürme, Erdbeben und Hurrikane (und des Orts und Zeitpunkts des Eintreffens) von Jahr zu Jahr erheblich variieren kann, bleibt die Zahl der Todesopfer infolge von Man-made-Katastrophen im Allgemeinen recht konstant. 2009 kamen zum Beispiel etwa 5900 Menschen bei Man-made-Katastrophen ums Leben, gegenüber 5650 im Vorjahr. Zu den Man-made-Katastrophen mit den meisten Todesopfern gehörten im Jahr 2009 der Untergang der Fähre Teratai Prima in Indonesien im Januar (311 Opfer), der Untergang eines überfüllten Bootes mit illegalen Einwanderern im Mittelmeer im März (234 Opfer), der Absturz des Air-France-Airbus über dem Atlantik im Juni (228 Opfer) und die Unruhen in der Stadt Urumqi in der chinesischen Provinz Xinjiang (197 Opfer).

Abbildung 2
Zahl der Opfer 1970–2009




Die Skala ist logarithmisch – die Opferzahlen verzehnfachen sich pro Abschnitt.

Quelle: Swiss Re sigma-Katastrophendatenbank

## Wirtschaftliche Gesamtschäden von schätzungsweise 62 Mrd. USD

Natur- und Man-made-Katastrophen verursachen 2009 Kosten von 62 Mrd. USD für die Gesellschaft.

Durch Natur- und Man-made-Katastrophen entstanden der Gesellschaft 2009 Kosten von etwa 62 Mrd. USD. Im Laufe des letzen Jahrzehnts schwankten die wirtschaftlichen Schäden allerdings weiterhin stark und erreichten 2008 mit 268 Mrd. USD ihren Höchststand.

Europa verzeichnete 2009 mit über 20 Mrd. USD die höchsten wirtschaftlichen Verluste (siehe Tabelle 1). Stürme richteten den Grossteil dieser Schäden an.

Tabelle 1
Wirtschaftlicher Schaden nach Region in % des BIP

| Region | Gesamtschaden (in Mio. USD) | in % des BIP |
|---|---|---|
| Europa | 20 107 | 0,11% |
| Nordamerika | 20 086 | 0,12% |
| Asien | 16 744 | 0,07% |
| Ozeanien/Australien | 2 048 | 0,19% |
| Meer/Weltraum/weltweit | 1 990 | – |
| Südamerika | 559 | 0,02% |
| Afrika | 483 | 0,03% |
| Total Welt | 62 017 | 0,10% |

Quelle: Swiss Re Economic Research & Consulting

Die versicherten Katastrophenschäden beliefen sich 2009 auf etwa 26 Mrd. USD

Versicherungsschäden durch Naturkatastrophen beliefen sich auf 22 Mrd. USD.

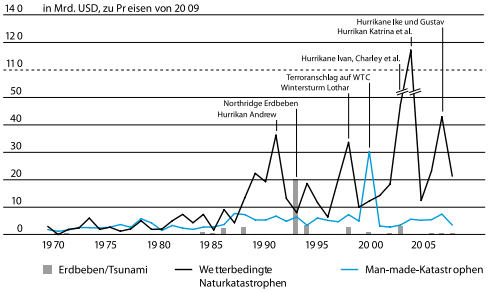
Der grösste Teil der katastrophenbedingten wirtschaftlichen Schäden von 62 Mrd. USD im Jahr 2009 wurde von Privatpersonen, Unternehmen oder staatlichen Institutionen getragen. Nur etwa 40% dieser finanziellen Verluste (26 Mrd. USD) wurden durch Versicherungen gedeckt (siehe Abbildung 3). Von diesen Versicherungsschäden in Höhe von 26 Mrd. USD entfielen 22 Mrd. USD auf Naturkatastrophen und die übrigen 4 Mrd. USD auf Man-made-Katastrophen.

Der grösste Teil der Versicherungsschäden war 2009 auf wetterbedingte Ereignisse zurückzuführen. Die äusserst ruhige Hurrikansaison in den USA war jedoch eine Entlastung für die Versicherer, die 2008 infolge der Hurrikane Ike und Gustav schwere Verluste hinnehmen mussten.

Man-made-Katastrophen verursachten Versicherungsschäden von 4 Mrd. USD.

Man-made-Katastrophen verursachten 2009 Versicherungsschäden von 4 Mrd. USD. Diese Zahl umfasst Verluste aus Bränden und Explosionen in Industriebetrieben sowie Schäden in den Bereichen Energie, Luft-, und Raumfahrt. Im internationalen Transportgeschäft gab es keine bedeutenden Katastrophenschäden. Im Energiesektor führten zwei Grossschäden, die Kollision eines Schiffes mit einer Plattform in der Nordsee und ein Blow-out in der Timorsee, zu einem versicherten Schaden von über 1 Mrd. USD. Trotz dieser Schäden blieb der Energieversicherungsmarkt insgesamt rentabel.

Abbildung 3
Versicherte Katastrophenschäden 1970–2009




Quelle: Swiss Re sigma-Katastrophendatenbank

Stürme in den USA und Europa verursachten 2009 die höchsten Versicherungsschäden.

Europa und Nordamerika verzeichneten 2009 die höchsten Versicherungsschäden mit 7,7 Mrd. USD bzw. 12,7 Mrd. USD (siehe Tabelle 2). Die Verluste entstanden vor allem durch harte Wetterbedingungen im Winter und Frühjahr. In Asien beliefen sich die versicherten Schäden auf 2,4 Mrd. USD. Diese wurden in erster Linie durch Taifune und Überschwemmungen verursacht.

# 33 Auszüge aus dem Handbuch für sanitätsdienstliche Hilfeleistungen der Bundeswehr bei Naturkatastrophen, besonders schweren Unglücksfällen und im Rahmen der dringenden Nothilfe

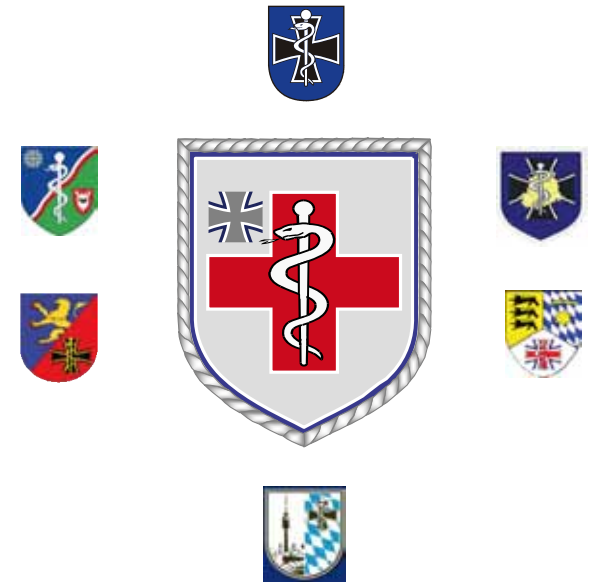
Stand: Oktober 2009

Komplettes Handbuch – siehe beigefügte CD-ROM.

Mit freundlicher Genehmigung des Sanitätsführungskommando G3.2.4
ZMZ Res, Andernacher Strasse 100, 56070 Koblenz.
Telefon +49 261 896-1383

# Handbuch

für
sanitätsdienstliche Hilfeleistungen der Bundeswehr bei Naturkatastrophen, besonders schweren Unglücksfällen und im Rahmen der dringenden Nothilfe



Stand: Oktober 2009

Sanitätsführungskommando
Befehlshaber
Az 13 - 29

56070 Koblenz, 06.11.2009
Andernacher Str. 100
FspNBw: 4400 - 1000
Tel: (0261) 896 - 1000
Fax: - 1009

Verschiedenste Großschadensereignisse haben in den vergangenen Jahren gezeigt, dass auch die Bundeswehr auf die Bewältigung solcher Ereignisse vorbereitet sein muss. Alle mit Katastrophenschutz beauftragten Dienststellen und Einrichtungen sind dabei auf gegenseitige Unterstützung angewiesen.

Die Herausgabe von neuen Erlassen, Teilkonzeptionen, Handbüchern und Grundsatzweisungen erfordert in regelmäßigen Abständen eine Aktualisierung des **Handbuches für sanitätsdienstliche Hilfeleistungen der Bundeswehr bei Naturkatastrophen, besonders schweren Unglücksfällen und im Rahmen der dringenden Nothilfe,** zuletzt in der Fassung aus dem Jahr 2007.

Dieses Handbuch soll Hilfestellung bei der sanitätsdienstlichen zivil-militärischen Zusammenarbeit geben. Es ist kein Ersatz für Dienstvorschriften, zeigt aber den militärischen Kommandobehörden und dem fachdienstlich nachgeordneten Bereich des Sanitätsdienstes der Bundeswehr sowie den zivilen Behörden und Hilfsorganisationen Wege auf, die einen koordinierten und effektiven Einsatz der verfügbaren Kräfte und Mittel des Sanitätsdienstes ermöglichen.

Das Handbuch unterstreicht damit, dass der Zentrale Sanitätsdienst der Bundeswehr ein verlässlicher Partner und Helfer bei der Bewältigung von Notlagen und Großschadensereignissen ist.

Dr. Blätzinger
Generaloberstabsarzt

INHALTSVERZEICHNIS Seite


1. Vorbemerkungen 1-3

2. Begriffsbestimmungen 4
2.1. Naturkatastrophen 4
2.2. Besonders schwere Unglücksfälle 4
2.3. Dringende Nothilfe 5
2.4. Primäreinsatz 5
2.5. Sekundäreinsatz 5
2.6. Such- und Rettungseinsatz 5
2.7. Such- und Rettungsmittel 6

3. Rechtliche Grundlagen/Zuständigkeiten 7
3.1. Einsatz von Truppenteilen oder Dienststellen 7
3.2. Hilfeleistungen 7
3.3. Teilnahme am Rettungsdienst 7
3.4. Hilfeersuchen der Katastrophenschutzbehörden 8
3.5. Zuständigkeiten beim Einsatz der Bundeswehr 8
3.6. Art und Umfang des Einsatzes 9
3.7. Unterstellungen/Zuordnungen 9
3.8. Zuständigkeit für den Katastrophenschutz 9
3.9. Regelungen für Hilfeleistungen der Bundeswehr im Ausland und auf hoher See 10

4. Einsatz des Sanitätsdienstes 10
4.1. Allgemeine Grundsätze 10
4.1.1. Unterstützungsmöglichkeiten im Rahmen der dringenden Nothilfe 10
4.1.2. Hilfeersuchen 11
4.2. Umfang der Kräfte und Mittel 11
4.2.1. Einsatz von Sanitätseinheiten und -teileinheiten 12
4.2.2. Einsatz von San(St)Offz Zahnarzt bei der Identifikation von Opfern 12
4.2.3. Einsatz von Kräften des Medizinischen ABC-Schutzes 12
4.3. Transport der Kräfte und Mittel 13
4.3.1. Sanitätsteileinheiten ohne Großgerät 13
4.3.2. Sanitätseinheiten, -teileinheiten mit Großgerät 13

5. Krankentransport/Materialtransport 13
5.1. Kranken- und Verletztentransport 13
5.2. Ersttransport 14
5.3. Entlastender Folgetransport 15
5.3.1 Entlastender Folgetransport mit vorbereiteten Luftfahrzeugen 15
5.3.2 Entlastender Folgetransport mit anderen Luftfahrzeugen der Bw 15
5.4. Transport Schwerbrandverletzter 16

6. Sanitätsmaterial 16
6.1. Materielle Ausstattung 16
6.2. Erste- Hilfe- Ausstattung, Brandwundenbehandlung für 2 Brandverletzte (Burn-Set) 16
6.3. Notfallbehandlungseinheit, Sanitätsmaterial für Brandverwundete 17
6.4. Notfallbehandlungseinheit, Sanitätsmaterial für Katastropheneinsatz 17
6.5. Abruf, Bereitstellung und Transport der Notfallbehandlungseinheiten 18
6.6. Krankenhausbetten, Matratzen, Nachttische 18
6.7. Anforderung von C-Antidoten 18
6.8. Regelung der Sanitätsmaterialversorgung 18
6.9. Verfahren bei Ausfuhr von Material ins Ausland 18

7. Führungsorganisation sanitätsdienstlicher Einsätze 19
7.1. Grundsätze 19
7.2. Verbindungsoffiziere (San) 19

8. Meldewesen 20

9. Änderungsanweisung 21

10. Abkürzungsverzeichnis 22-23

11. Bezugsdokumente 24-25

**Anlagen**

| | |
|---|---|
| Anlage 1 | Telefon-/Fax-Verzeichnis der wichtigsten Ansprechstellen für sanitätsdienstliche Hilfe bei Katastrophen/schweren Unglücksfällen |
| Anlage 2 | Führungsorganisation/Stationierungsübersicht Sanitätsführungskommando (SanFüKdo) |
| Anlage 3 | Stationierungsübersicht Sanitätskommando I |
| Anlage 4 | Stationierungsübersicht Sanitätskommando II |
| Anlage 5 | Stationierungsübersicht Sanitätskommando III |
| Anlage 6 | Stationierungsübersicht Sanitätskommando IV |
| Anlage 7 | Standorte der SAR- und Rettungshubschrauber |
| Anlage 8 | Liste der am Vermittlungsverfahren der „Zentralen Anlaufstelle(ZA) Schwerbrandverletzte“ beteiligten Krankenhäuser |
| Anlage 9 | Notfalldepots für Sera und Plasmaderivate |
| Anlage 10 | Transfusionsmedizinische Einrichtungen |
| Anlage 11 | Informationszentren für Vergiftungsfälle in der Bundesrepublik Deutschland |
| Anlage 12 | Druckkammer-Therapie-Einrichtungen mit und ohne gesicherte(r) 24-Stunden-Bereitschaft |
| Anlage 13 | Verzeichnis der Ansprechstellen der Inkorporationsmessstellen |
| Anlage 14 | Muster Antrag auf Hilfeleistung der Bundeswehr gem. Anlage 8 des AU 1/400 |
| Anlage 15 | Anforderung von Kräften und Mitteln der Operativen Information der Bundeswehr |
| Anlage 16 | Standorte von speziellem Sanitätsmaterial |
| Anlage 17 | Bildmaterial zu materiellen Unterstützungsmöglichkeiten des ZSanDstBw mit Erläuterungen |
| Anlage 18 | Karte der Stützpunkte von BwFuhrparkService GmbH |
| Anlage 19 | Ablaufschema zur Anforderung von San(St)Offz Zahnarzt für die IDKO |
| Anlage 20 | Gliederung der Task Force Medizinischer ABC Schutz |

# 34 Internetadressen

[operational, zum Zeitpunkt der Drucklegung, wertungsfreie Auflistung]

Herausgeber und Redaktion weisen ausdrücklich darauf hin, dass bei Nutzung der Internetadressen der Nutzer hinsichtlich Haftung und Urheberrecht eigenverantwortlich handelt.

http://www.arcs.ac.at
http://www.anes.saga-med.ac.jp/ispub/journals/ijrdm.htm
http://www.arcticcircle.uconn.edu/Museum
http://www.atls.de
http://www.bayern.de/STMLU/strahlen/
http://www.baua.de
http://www.bfs.de
http://www.bundesrecht.juris.de
http://www.astho.org/?template=risk_communication.html
http://www.bt.cdc.gov/agent/smallpox/index.asp
http://www.bbk.bund.de
http://www.bva.bund.de
http://www.ccep.ca
http://www.cen.eu
http://www.childinfo.org
http://www.cpmcnet.columbia.edu/dept/sph/popfam/refugee
http://www.crid.or.cr
http://www.denis.bund.de
http://www.dgu-polytraumaleitlinie.de
http://www.dguv.de
http://www.destatis.de
http://www.dgu-traumanetzwerk.de
http://www.disaster.info.desastres.net
http://www.disasterrelief.org
http://www.drugdonations.org
http:/www.ec.europa.eu/information
http://www.einsatzkraft.de
http://www.ensi.ch
http://www.fema.gov
http://www.feuerwehr-hamburg.org/brandbetten
http://www.fluechtlingsrat-berlin.de
http://www.forcemigration.org

http://www.fs-ev.de
http://www.fs.fzk.de
http://www.fzk.de
http://www.gesetze-im-internet.de
http://www.gesundheit-im-einsatzwesen.de
http://www.grs.de
http://www.gsf.de
http://www.hamburg.de/feuerwehr
http://www.helid.desastres.net
http://www.helmholtz-muenchen.de
http://www.hmi.de/strahlenschutz
http://www.hsk.psi.ch
http://www.hypothermia.org/jama.htm
http://www.hypothermia.org/protocol.htm
http://www.iaea.org
http://www.icrp.org
http://www.ifrc.org
http://www.iom.int
http://www.irpa.net
http://www.irpa.sfrp.asso.fr
http://www.ispub.com/journal/the_internet_journal_of_rescue_and_disaster_medicine_html
http://www.katastrophenvorsorge.de
http://www.katpharm.de
http://www.ksr-cpr.admin.ch
http://www.landesrecht.thueringen.de
http://www.medizinrechts-beratungsnetz.de
http://www.medstrahlenschutz.org
http://www.mbittle@new-focus.org
http://www.munichre.com
http://www.mvorrat.com
http://www.naz.ch
http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/smallpox.html
http://www.nfs-bw.de
http://www.ochaonline.un.org
http://www.phf.org
http://www.phppo.cdc.gov/PHTN/Smallpox0129.asp
http://www.psychosoziale-notfallversorgung.de
http://www.psi.ch
http://www.provincia.bz.it/avalanche/resid.html
http://www.quake.wr.usgs.gov/QUAKES/CURRENT/current.html
http://www.recht.sachsen.de
http://www.reliefweb.int

http://www.rerf.or.jp/eigo
http://www.rki.de
http://www.soziologie.uni-kiel.de/%7ekfs
http://www.schutzkommission.de
http://www.ssk.de
http://www.staffing@un.org
http://www.stmgev.bayern.de/blickpunkt/gesundheit/bioterror/faq_pocken.htm
http://www.stmug.bayern.de
http://www.swissre.com
http://www.trauma.org
http://www.unhcr.org
http://www.verbrennungsmedizin.de
http://www.vnh.org/FleetMedPocketRef/Triage.html
http://www.who.int
http://www.wlertnet.org
http://www.writer-tech.com/pages/summaries/

# 35 Autorenverzeichnis

PD Dr. med. Hermann Josef Bail
Chefarzt der Klinik für Unfall- und Orthopädische Chirurgie
Klinikum Nürnberg
Breslauer Straße 201
90471 Nürnberg
Telefon: 0911 3 98-26 01
Telefax: 0911 3 98-58 30
E-Mail: hermann-josef.bail@klinikum-nuernberg.de

Prof. Dr. Irmtraud Beerlage
Hochschule Magdeburg-Stendal (FH)
Breitscheidstraße 2
39114 Magdeburg
Telefon: 0391 8 86-43 20
Telefax: 0391 88 64-2 93
E-Mail: irmtraud.beerlage@hs-magdeburg.de

Dr. med. Maria Magdalena Bellinger M. A.
Auswärtiges Amt
Werderscher Markt 1
10117 Berlin
Telefon: 030 18 17-32 73
Telefax: 030 18 17-5 37 02
E-Mail: 106-9@diplo.de

Detlef Cwojdzinski
Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz
Oranienstraße 106
10696 Berlin
Telefon: 030 90 28-15 08
Telefax: 030 90 28-15 55
E-Mail: Detlef.cwojdzinski@senguv.berlin.de
Internet: www.notfallvorsorge-berlin.de

Em. Prof. Dr. med. Dr. h. c. (U.MM.) Bernd D. Domres
Brunnenstraße 4
72047 Tübingen
Telefon: 07071 7 80 15
Telefax: 07071 7 00 98 35
E-Mail: bddomres@yahoo.de

Em. Prof. Dr. med. Wolfgang Eisenmenger
Em. Direktor des Instituts für Rechtsmedizin
Nußbaumstraße 26
80336 München
Telefon: 089 51 60-51 44
Telefax: 089 21 80 73-0 09
E-Mail: wolfgang.eisenmenger@med.uni-muenchen.de

Univ.-Prof. Dr. med. Axel Ekkernkamp
Ärztlicher Direktor
Unfallkrankenhaus Berlin
Erwin-Payr-Lehrstuhl Greifswald
Warener Straße 7
12683 Berlin
Telefon: 030 56 81-30 01
Telefax: 030 56 30-30 03
E-Mail: ekkernkamp@ukb.de oder axel.ekkernkamp@ukb.de

Dr. med. Norbert Felgenhauer
Abteilung für Toxikologie
II. Medizinische Klinik
Klinikum rechts der Isar der TU-München
Ismaninger Straße 22
81675 München
Telefon: 089 41 40-22 43
Telefax: 089 41 40-47 89 oder -24 67
E-Mail: n.felgenhauer@lrz.tum.de

Dr. med. Ernst-Jürgen Finke
Thorner Straße 9
80993 München
Telefon: 089 76 87 82
E-Mail: ernst.juergen.finke@online.de

Prof. Dr. med. Joachim Gardemann
Kompetenzzentrum Humanitäre Hilfe
Fachhochschule Münster
Corrensstraße 25
48149 Münster
Telefon: 0251 83-6 54 41
Telefax: 0251 83-6 54 02
E-Mail: gardemann@fh-muenster.de

Univ.-Prof. Dr. med. Günter Germann
Medizinischer Direktor der Ethianum-Klinik Heidelberg
Voßstraße 6
69115 Heidelberg
Telefon: 06221 8 72 30
E-Mail: info@ethianum-klinik-heidelberg.de

Dr. disc. pol. Jutta Helmerichs
Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe
Abt. Krisenmanagement
Provinzialstraße 93
53127 Bonn
Telefon: 0228 9 95 50-24 00
Telefax: 0228 9 95 50-24 59
E-Mail: jutta.helmerichs@bbk.bund.de
Internet: www.bbk.bund.de

PD Dr. med. Roland Hentschel
Universitätsklinikum Freiburg
Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin
Mathildenstraße 1
79106 Freiburg
Telefon: 0761 2 70-43 19
Telefax: 0761 2 70-43 99
E-Mail: roland.hentschel@uniklinik-freiburg.de

Dr. med. Sabine Himmelseher
Klinik für Anästhesiologie der TU-München
Klinikum rechts der Isar
Ismaninger Straße 22
81675 München
Telefon: 089 41 40-42 90
Telefax: 089 41 40-48 86
E-Mail: s.himmelseher@lrz.tu-muenchen.de

Siegfried W. W. Ippisch
Landratsamt Erding – Gesundheitsamt –
Infektionsschutz und Umwelthygiene
Bajuwarenstraße 3
85435 Erding
Telefon: 08122 58-14 40
Telefax: 08122 58-14 31
E-Mail: siegfried@ippisch.eu

Helga Jähngen
Krankenhausapotheke – Städt. Klinikum Dresden-Friedrichstadt
Friedrichstraße 41
01607 Dresden
Telefon: 0351 4 80 10 16
E-Mail: Jaehngen-He@khdf.de

Univ.-Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Alexander S. Kekulé
Direktor Institut für Medizinische Mikrobiologie
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Magdeburger Straße 6
06097 Halle
Telefon: 0345 5 57-18 09
Telefax: 0345 5 57-14 76
E-Mail: Alexander.kekule@medizin.uni-halle.de

Univ.-Prof. Dr. Bernd-Rüdiger Kern
Universität Leipzig – Juristenfakultät
Lehrstuhl für Bürgerliches Recht, Rechtsgeschichte und Arztrecht
Burgstraße 27
04109 Leipzig
Telefon: 0341 97 35-1 40
Telefax: 0341 97 35-1 49
E-Mail: kern@rz.uni-leipzig.de

Dr. med. Werner Kirchinger
Helmholtz Zentrum München
Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt –
Regionales Strahlenschutzzentrum
Ingolstädter Landstraße 1
85764 Unterschleißheim/Neuherberg
Telefon: 089 31 87-40 40
Telefax: 089 31 87-33 23
E-Mail: kirchinger@helmholtz-muenchen.de
Internet: www.helmholtz-muenchen.de

Dr. med. Christian Kleber
Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie, Klinik für Unfall- und
Wiederherstellungschirurgie, Campus Virchow Klinikum
Charité Berlin
Augustenburger Platz 1
13353 Berlin
Telefon: 030 4 50-65 22 07
Telefax: 030 4 50-55 29 01
E-Mail: christian.kleber@charite.de

Dr. med. Sven Kohler
Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie
Klinikum und Fachbereich Medizin
Johann Wolfgang Goethe Universität
Theodor-Stern-Kai 7
60590 Frankfurt am Main
Telefon: 069 63 01 52 53
Telefax: 069 63 01 62 11
E-Mail: sven.kohler@kgu.de

PD Dr. med. Gerrit Matthes
Unfallkrankenhaus Berlin
Klink für Unfallchirurgie und Orthopädie
Erwin-Payr-Lehrstuhl Greifswald
Warener Straße 7
12683 Berlin
Telefon: 030 56 81-30 01
Telefax: 030 56 30-30 03
E-Mail: gerrit.matthes@ukb.de

Priv. Doz. Dr. rer. nat. Michael Müller
Abteilung Arbeits- und Sozialmedizin
Universitätsmedizin Göttingen
Waldweg 37
37073 Göttingen
Telefon: 0551 39 80 46
Telefax: 0551 39 61 84
E-Mail: mmuelle3@gwdg.de

Dr. Andreas Müller-Cyran
Michael-Hartig-Weg 6
81929 München
Telefon: 089 957 2 03 27 oder 0171 3 61 85 84
E-Mail: andreas@mueller-cyran.de

Univ.-Prof. Dr. med. Thomas Nicolai
Haunersches Kinderspital
Lindwurmstraße 4
80337 München
Telefon: 089 5160-27 83
Telefax: 089 5160-41 92
E-Mail: Thomas.nicolai@med.uni-muenchen.de

Dr. med. Hans-R. Paschen
Abteilung für Anästhesiologie und Intensivmeidzin
Evang. Amalie-Sieveking-Krankenhaus
Haselkamp 33
22359 Hamburg
Telefon: 040 6 44 11-3 50
Telefax: 040 6 44 11-3 62
E-Mail: h.paschen@amalie.de
Internet: www.amalie.de

Dr. med. Oliver Peschel
Institut für Rechtsmedizin
Nußbaumstraße 26
80336 München
Telefon: 089 21 80-7 3 11
Telefax: 089 21 80-7 30 09
E-Mail: oliver.peschel@med.uni-muenchen.de

Ltd. Med. Dir. a. D. Dr. med. Sigurd Peters
Curtiusstrasse 103
12205 Berlin
Telefon: 030 8 11 60 62
Telefax: 030 8 05 81 420
E-Mail: SHWOPeters@gmx.de

Univ.-Prof. Dr. med. Ernst Pfenninger
Klinik für Anästhesie
Klinikum der Universität Ulm
Steinhövelstraße 9
89070 Ulm
Telefon: 0731 5 00-6 00 06
Telefax: 0731 5 00-6 00 08
E-Mail: ernst.pfenninger@uni-ulm.de

Albrecht Scheuermann
Eigenhufe 24
09125 Chemnitz
Telefon: 0371 4 79-28 40
Telefax: 0371 4 79-28 41
E-Mail: DGKM-AG.MDt@web.de

Katharina Schmiechen
Abteilung für Arbeits- und Sozialmedizin
Georg-August-Universität Göttingen
Waldweg 37
37073 Göttingen
Telefon: 0551 39 69 37
Telefax: 0551 39 61 84
E-Mail: kschmie@gwdg.de

Dr. med. Ulrich Schneppenheim
Türksteinweg 41
14167 Berlin
Telefon: 01520 157 42 62
Telefax: 030 45 19 91 03
E-Mail: schneppenheim@gmx.de

Jürgen Schreiber
Leiter Projektgruppe „Besondere Gefahrenlagen/CBRN“ (PG9)
Ständige Konferenz für Katastrophenvorsorge und Bevölkerungsschutz
c/o Arbeiter-Samariter-Bund Deutschland e.V.
Sülzburgstraße 140
50937 Köln
Telefon: 0160 8 65 08 85
E-Mail: jsc.schreiber@t-online.de
Internet: www.katastrophenvorsorge.de

Em. Prof. Dr. med. Peter Sefrin
Bundesarzt des DRK, Vorsitzender der agbn,
Deutscher Feuerwehrarzt
Sandweg 10
97078 Würzburg
Telefon: 0931 28 47 70
Telefax: 0931 28 47 46
E-Mail: sefrin@agbn.de

Dr. med. Dipl.-Chem. Richard Spörri
Ärztlicher Leiter MEDITOX
Fürst-Stirum-Klinik Bruchsal
Gutleutstraße 1–14
76646 Bruchsal
Telefon: 07251 708-0
Telefax: 07251 708-54 24
E-Mail: richard@ spoerri.de
Internet: www.meditox.org

Dipl.-Chem. Rainer Steffens
Onsdorfer Straße 25 c
54456 Tawern
Telefon: 06501 9 97 63
Telefax: 06501 9 97 65
E-Mail: rainer@rainersteffens.de

Wolfgang Wagner
Apotheker für Klinische Pharmazie
Schanzenstr. 21
40549 Düsseldorf
Telefon: 0211 5 579 5 14
Telefax: 0211 5 56 00 43
E-Mail: w-wagner.pharm@t-online.de

Pastor Dipl.-Theol. Frank Waterstraat
Beauftragter für Notfallseelsorge
der Ev.-luth. Landeskirche Hannover
Fachberater Psychosoziale Unterstützung
der Feuerwehr-Unfallkasse Niedersachsen
Lange Straße 90
31552 Rodenberg
Telefon: 05723 35 16
E-Mail: waterstraat@arcor.de

Dr. med. Johann Wilhelm Weidringer
Professor an der Hochschule für Gesundheit und Sport, Berlin
Vorsitzender der Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern
Geschäftsführender Arzt der Bayerischen Landesärztekammer
Mühlbaurstraße 16
81677 München
Telefon: 089 4147-2 33
Telefax: 089 4147-8 31
E-Mail: j.w.weidringer@blaek.de

Dr. rer. nat. Wolfgang Weiss
Direktor und Professor
Geschäftsführer der Schutzkommission beim Bundesministerium des Innern
c/o Bundesamt für Strahlenschutz
Ingolstädter Landstraße 1
85764 Oberschleißheim
Telefon: 089 3 16 03-21 00 oder -21 56
Telefax: 089 3 16 03-21 05 oder -21 55
E-Mail: wweiss@bfs.de

Univ.-Prof. Dr. med. Thomas Zilker
Toxikologische Abteilung der II. Medizinischen Klinik,
Klinikum rechts der Isar der TU-München
Ismaninger Straße 22
81675 München
Telefon: 089 41 40-22 40 und -41
Telefax: 089 41 40-47 89
E-Mail: t.zilker@lrz.tum.de

# 36 Abkürzungsverzeichnis

| | |
|---|---|
| 4-DMAP | 4-Dimethylaminophenol |
| Abb. | Abbildung |
| ABC | atomar, biologisch, chemisch |
| ABCAbwTrp | ABC-Abwehr-Trupp |
| ABC-ErkKW | ABC-Erkundungskraftwagen |
| ÄBD | Ärztlicher Bereitschaftsdienst |
| ABS | Absonderung |
| Abs. | Absatz |
| ABSI | Abbreviated Burn Severity Index |
| AChE | Acetylcholinesterase |
| ACLS | Advanced Cardiac Life Support |
| ADE | akute Durchfallerkrankungen |
| ADKA | Bundesverband Deutscher Krankenhaus-apotheker |
| ADR | Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route, Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße |
| AED | automatisierter externer Defibrillator |
| AFKzV | Ausschuss Feuerwehrangelegenheiten, Katastrophenschutz und zivile Verteidigung |
| AKFOS | Arbeitskreis forensische Odontostomatologie |
| ÄLRD | Ärztlicher Leiter Rettungsdienst |
| ALS | advanced life support |
| am | ante mortem |
| Amp. | Ampulle(n) |
| ApoBetrO | Apothekenbetriebsordnung |
| ApoG | Apothekengesetz |
| ARDS | adult respiratory distress syndrom, akutes Atemnotsyndrom |
| ARE | akute respiratorische Erkrankungen |
| Art. | Artikel |
| ASG | außergewöhnliches Seuchengeschehen |
| $ASH_3$ | Arsenwasserstoff, Arsin |
| AsylbLG | Asylbewerberleistungsgesetz |
| ATF | Analytische Task Force |
| ATLS | Advanced Trauma Life Support |

| | |
|---|---|
| AufenthG | Aufenthaltsgesetz |
| Aufl. | Auflage |
| AuslG | Ausländergesetz |
| AV-Block | atrioventrikulärer Block |
| B-Agenzien | biologische Agenzien |
| BAMF | Bundesamt für Migration und Flüchtlinge |
| BAO | besondere Aufbauorganisation |
| BayKSG | Bayerisches Katastrophenschutzgesetz |
| BbgBKG | Gesetz über den Brandschutz, die Hilfeleistung und den Katastrophenschutz des Landes Brandenburg |
| BBK | Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe |
| Bd. | Band |
| BeaSanStOffz | Beauftragter Sanitätsstabsoffizier |
| BF | Berufsfeuerwehr |
| BfS | Bundesamt für Strahlenschutz |
| BGB | Bürgerliches Gesetzbuch |
| BGBl. | Bundesgesetzblatt |
| BGR | berufsgenossenschaftliche Regeln |
| BHP | Behandlungsplatz |
| BMI | Bundesministerium des Innern |
| BOS | Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben |
| Bq | Becquerel |
| BremHilfeG | Bremisches Hilfeleistungsgesetz |
| BVerfGE | Amtliche Sammlung der Entscheidungen des Bundesverfassungsgerichts |
| Bw | Bundeswehr |
| BwKrhsApotheke | Bundeswehr-Krankenhaus-Apotheke |
| CBRN | chemisch, biologisch, radiologisch, nuklear |
| CDC | Centers for Disease Control and Prevention |
| CE | Conformité Européenne |
| CEN | Comité Européen de Normalisation |
| Charr | Charrière |
| Ci | Curie |
| CISM | Critical Incident Stress Management |
| CK | Creatinkinase |
| cm | Zentimeter |
| CO | Kohlenmonoxid |
| CO-Hb | Carboxyhämoglobin |
| COPD | chronic obstructive pulmonary disease |
| CPK | Creatinphosphokinase |

| | |
|---|---|
| CPR | kardiopulmonale Reanimation |
| CT | Computertomografie |
| CWA | Chemical Warfare Agents |
| d | Tag |
| Dekon | Dekontamination |
| DGKM | Deutsche Gesellschaft für KatastrophenMedizin |
| DGMS | Deutsche Gesellschaft für medizinischen Strahlenschutz |
| DGU | Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie |
| DNA | Desoxyribonukleinsäure |
| DRF | Deutsche Rettungsflugwacht |
| DRK | Deutsches Rotes Kreuz |
| DVI | Disaster Victim Identification |
| ebd. | ebenda |
| ECMO | extrakorporale Membranoxygenierung |
| ed. | 1. editor, 2. edition |
| eds. | editors |
| EHEC | enterohämorrhagische Escherichia coli |
| EKG | Elektrokardiogramm |
| EKNS | Fachgruppe Einsatznachsorge und Stressbewältigung |
| ENT | Einsatz(kräfte)nachsorgeteam |
| ERU | Emergency Response Unit |
| ETEC | enterotoxische Escherichia coli |
| ETW | Einsatztoleranzwert |
| EU | Europäische Union |
| EVG | 1. Ernährungsvorsorgegesetz, 2. Einzelverbrauchsgut |
| FACT | Field Assessment and Coordination Team |
| FFP | Filtering Face Piece |
| $FiO_2$ | inspiratorische Sauerstoffkonzentration |
| Fl. | Flasche(n) |
| FSHG | Gesetz über den Feuerschutz und die Hilfeleistung |
| FSME | Frühsommer-Meningoenzephalitis |
| FTRI | Fourier-Transformations-Infrarotspektroskopie |
| FW, Fw | Feuerwehr |
| FwDV 500 | Feuerwehr-Dienstvorschrift 500 |
| g | Gramm |
| GC | Gaschromatografie |
| GCS | Glasgow Coma Scale, Glasgow-Komaskala |
| GDL | Gefahrstoffdatenbank der Länder |
| gem. | gemäß |

| | |
|---|---|
| GG | Grundgesetz |
| GGVS | Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt |
| GHS | Global harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien |
| GK | Genfer Flüchtlingskonvention |
| GMLZ | Gemeinsames Melde- und Lagezentrum |
| GOT | Glutamat-Oxalacetat-Transaminase |
| GPHF | Global Pharma Health Fund |
| GPT | Glutamat-Pyruvat-Transaminase |
| Gy | Gray |
| h | Stunde |
| $H_2S$ | Schwefelwasserstoff |
| HAW | high active waste |
| Hb | Hämoglobin |
| HBKG | Hessisches Gesetz über den Brandschutz, die Allgemeine Hilfe und den Katastrophenschutz |
| HCl | Chlorwasserstoff |
| HCN | Cyanwasserstoff, Blausäure |
| $HCO_3^-$ | Bicarbonation |
| HDM | Herzdruckmassage |
| HES | Hydroxyethylstärke |
| HF | Fluorwasserstoff |
| HIV | human immunodeficiency virus |
| HmbKatSG | Hamburgisches Katastrophenschutzgesetz |
| Hrsg. | Herausgeber |
| HS | Hubschrauber |
| HUS | hämolytisch-urämisches Syndrom |
| HWS | Halswirbelsäule |
| i. V. m. | in Verbindung mit |
| I. E. | Immunitätseinheit |
| i. m. | intramuskulär |
| i. v. | intravenös |
| IAEO | Internationale Atomenergieorganisation |
| IATA | International Air Transport Association |
| ICR | Interkostalraum |
| ICTY | International Criminal Tribunal for the former Yugoslavia |
| IDKO | Identifizierungskommission des Bundeskriminalamtes |
| IDP | internally displaced people |
| IFA | Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung |

| | |
|---|---|
| IFRC | Internationale Föderation der Rotkreuz- und Rothalbmondgesellschaften |
| IfSG | Infektionsschutzgesetz |
| IHT | Inhalationstrauma |
| IKRK | Internationales Komitee vom Roten Kreuz |
| I-KTW | Infektions-Krankentransportwagen |
| ILI | Influenza-like Illness |
| ILO | International Labour Organization |
| IMS | Ionen-Mobilitätsspektrometer |
| Interpol | Internationale Kriminalpolizeiliche Organisation |
| IOM | Internationale Organisation für Migration |
| IP | Industrieverpackungen |
| IR | Infrarot |
| ISO | Internationale Organisation für die Standardisierung |
| IT | Informationstechnik |
| ITLS | International Trauma Life Support |
| IU | international unit, internationale Einheit |
| JUH | Johanniter-Unfall-Hilfe |
| $K^+$ | Kaliumion |
| Kap. | Kapitel |
| KatS | Katastrophenschutz |
| KatSG | Gesetz über die Gefahrenabwehr bei Katastrophen |
| KatSGLSA | Katastrophenschutzgesetz des Landes Sachsen-Anhalt |
| KBE | Kolonie-Bildende-Einheiten |
| KEL | Krankenhauseinsatzleitung |
| kg | Kilogramm |
| KG | Körpergewicht |
| Khs | Krankenhaus, Krankenhäuser |
| KIT | 1. Kriseninterventionsteam, 2. Karlsruher Institut für Technologie |
| KOF | Körperoberfläche |
| KUSS | Kindliche Unbehagens- und Schmerz-Skala |
| KUT | Krisenunterstützungsteam |
| KW | Krankenwagen |
| l | Liter |
| LBKG | Landesgesetz über den Brandschutz, die Allgemeine Hilfe und den Katastrophenschutz |
| LKA | Landeskriminalamt |
| LKatSG | Landeskatastrophenschutzgesetz |
| LNA | Leitender Notarzt |

| | |
|---|---|
| MAC | minimal alveolar concentration, minimale alveoläre Konzentration |
| MAK | maximale Arbeitsplatzkonzentration |
| MANI | Massenanfall von Infizierten |
| MANV | Massenanfall von Verletzten und/oder Erkrankten |
| max. | maximal |
| Med Evac | Medical Evacuation |
| MEDEVAC | Medizinische Evakuierung |
| Met-Hb | Methämoglobin |
| MeV | Megaelektronenvolt |
| min | Minute |
| MRSA | Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus |
| MS | Massenspektrometrie |
| mSTaRT | modifiziertes STaRT, s. STaRT |
| MTF | Medizinische Task Force |
| MVZ | Medizinisches Versorgungszentrum |
| $N_2O$ | Stickoxydul, Lachgas |
| nÄ | niedergelassene Ärzte |
| NA | Notarzt |
| NaCl | Natriumchlorid, Kochsalz |
| NASCIS | National Acute Spinal Cord Injuries Study |
| NATO | North Atlantic Treaty Organization |
| $NH_3$ | Ammoniak |
| NIS | Sektion Notfall- und Intensivmedizin der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie |
| NJW | Neue Juristische Wochenschrift |
| NKatSG | Niedersächsisches Katastrophenschutzgesetz |
| NNH | Nasennebenhöhlen |
| NOAH | Koordinierungsstelle Nachsorge, Opfer- und Angehörigenhilfe |
| Not-Dekon | Not-Dekontamination |
| $O_2$ | Sauerstoff |
| OCHA | United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs |
| ODL | Ortsdosisleistung |
| OEL | Einsatzleitung vor Ort |
| ÖEL | örtliche Einsatzleitung |
| ÖGD | Öffentlicher Gesundheitsdienst |
| OPD | outpatient department |
| OPG | Kieferpanoramaaufnahme |
| OrgL | Organisatorischer Leiter Rettungsdienst |
| p. o. | per os |
| PAHO | Pan American Health Organization |

| | |
|---|---|
| PEA | pulslose elektrische Aktivität |
| PEP | Postexpositionsprophylaxe |
| PGCS | Pediatric Glasgow Coma Scale, Pädiatrische Glasgow-Komaskala |
| $PH_3$ | Phosphorwasserstoff, Phosphin |
| PHTLS | Prehospital Trauma Life Support |
| PID | Photoionisationsdetektor |
| pm | post mortem |
| ppm | parts per million |
| PPSB | Prothrombinkonzentrat |
| PSA | Persönliche Schutzausrüstung |
| PSNV | Psychosoziale Notfallversorgung |
| PSS | Poison Severity Score |
| PSU | psychosoziale Unterstützung |
| PTBS | posttraumatische Belastungsstörung |
| PVC | Polyvinylchlorid |
| RAF | Rote-Armee-Fraktion |
| RD | Rettungsdienst |
| rem | Rem |
| REMPAN | Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network |
| RKI | Robert Koch-Institut |
| Rn. | Randnummer |
| RöV | Röntgenverordnung |
| RR | Riva-Rocci |
| RSDL | Reactive Skin Decontamination Lotion |
| RSZ | Regionales Strahlenschutzzentrum |
| RTH | Rettungshubschrauber |
| RTLS | Rettungsleitstelle |
| RTW | Rettungswagen |
| RVO | Rechtsverordnung |
| S | Sachgebiet |
| s | Sekunde |
| S. | Seite |
| s. | siehe |
| SächsBRKG | Sächsisches Gesetz über den Brandschutz, Rettungsdienst und Katastrophenschutz |
| SanEL | Sanitätseinsatzleitung |
| SanMat | Sanitätsmaterial |
| SanMatLgr | Sanitätsmaterial-Lager |
| SARS | severe acute respiratory syndrome, schweres akutes respiratorisches Syndrom |

| | |
|---|---|
| SBKG | Gesetz über den Brandschutz, die Technische Hilfe und den Katastrophenschutz im Saarland |
| SE | Schwere des Ereignisses |
| SEB | Staphylokokken-Enterotoxin B |
| SEG | Schnell-Einsatz-Gruppe |
| SGB | Sozialgesetzbuch |
| SHM | Standardhygienemaßnahmen |
| SHT | Schädelhirntrauma |
| SIRS | systemic inflammatory response syndrome |
| SK | Sichtungskategorie |
| SKK | Ständige Konferenz für Katastrophenvorsorge und Bevölkerungsschutz |
| SKK-DV 500 | SKK-Dienstvorschrift 500 |
| $SO_2$ | Schwefeldioxid |
| SOP | Standard Operating Procedure |
| SSK | Strahlenschutzkommission |
| STaRT | Simple Triage and Rapid Treatment |
| Std. | Stunde |
| stdl. | stündlich |
| StGB | Strafgesetzbuch |
| Stk. | Stück |
| StrlSchV | Strahlenschutzverordnung |
| Sv | Sievert |
| Tab. | Tabelle |
| TB | Tuberkulose |
| TEL | Technische Einsatzleitung |
| ThürBKG | Thüringer Gesetz über den Brandschutz, die Allgemeine Hilfe und den Katastrophenschutz |
| THW | Technisches Hilfswerk |
| TI | Transportindex |
| TierSG | Tierseuchengesetz |
| TIVA | totale intravenöse Anästhesie |
| TK | Transportkennzahl |
| TPG | Transplantationsgesetz |
| TUIS | Transport-Unfall-Informations- und Hilfeleistungssystem der chemischen Industrie |
| Ü-MANV | Überörtlicher Massenanfall von Verletzten und/oder Erkrankten |
| UN | United Nations, Vereinte Nationen |
| UNEP | United Nations Environment Programme |
| UNHCR | United Nations High Commissioner for Refugees, Hochkommissariat für Flüchtlingsfragen der Vereinten Nationen |

| | |
|---|---|
| USBV | Unkonventionelle Spreng- und Brandvorrichtung |
| VDSA | Vereinigung deutscher Strahlenschutzärzte |
| VEE | Venezolanische Pferdeenzephalitis |
| VerkLG | Verkehrsleistungsgesetz |
| VersInstZ SanMat | Versorgungs- und Instandsetzungszentren Sanitätsmaterial |
| vgl. | vergleiche |
| VHB | Virushepatitis B |
| VHC | Virushepatitis C |
| VHF | virales hämorrhagisches Fieber |
| VKOF | verbrannte Köperoberfläche |
| VO | Verordnung |
| Vol. | Volumen |
| WHO | World Health Organization, Weltgesundheitsorganisation |
| WS | Wirbelsäule |
| ZA-Schwerbrandverletzte | Zentrale Anlaufstelle für die Vermittlung von Betten für Schwerbrandverletzte |
| zit. | zitiert |
| ZNS | Zentralnervensystem |
| ZSKG | Zivilschutz- und Katastrophenhilfegesetz |
| ZVK | zentraler Venenkatheter |

# Stichwortverzeichnis

## Zeichen

4-DMAP ..... 244, 245, 246, 252, 256

## A

ABC-Einsatz ..... 429
ABC-Selbsthilfe-Set ..... 379, 429, 430
Abdomenverletzungen ..... 182
Abfall ..... 154, 224, 287, 333, 392, 400
Abgrenzung ..... 43, 47, 67, 299
Abschiednehmen ..... 35
ABSI-Score ..... 195
Absonderung ..... 275, 276, 291, 293, 299, 319
Absperrbereich ..... 210, 227, 396, 397, 398, 399, 400, 402
Abweisung ..... 388
ACLS ..... 123
administrative Aufgaben ..... 40
ADR ..... 213, 214, 279, 291
Advanced Cardiac Life Support ..... 123
Advanced Trauma Life Support ..... 88, 176, 316
AED ..... 123, 124
AED-Geräte ..... 124
AKFOS ..... 372
Akutphase ..... 33, 34, 35, 37, 140
Alarmierung ..... 79, 139, 145, 278, 292, 312, 314, 345, 376
Alarmierungs- und Einsatzpläne ..... 186, 312
Alarmierungslisten ..... 138, 314
aliphatische Kohlenwasserstoffe ..... 255
Alkylphosphate ..... 246, 258
Allgemeinpharmazie ..... 328
Alltag ..... 31, 60, 68, 135, 139
alltagsnahe Katastrophen ..... 24
Alter ..... 62, 127, 128, 129, 160, 172, 195, 370, 372
Altersschätzung ..... 370, 371
Amtsarzt ..... 278, 282, 293, 319
Analgesie ..... 155, 164, 165, 166, 167, 168, 193, 300
Analytik ..... 239, 240, 241, 251
Analytische Task Force ..... 85

Anästhesie ..... 459
Anbindung ..... 34, 39
Angehörige ..... 90, 108, 131, 132, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 146, 147, ..... 279, 313, 314, 332, 346, 349, 365, 367, 369, 370, 374, 397
Angriffe auf Einsatzkräfte ..... 345
Angststörungen ..... 33
Ante-mortem-Daten ..... 368, 373
Antidot ..... 229, 245, 246, 247, 252, 254, 259, 317, 327, ..... 397, 398, 399, 408, 409, 411, 429, 430
Antidotdepot für Massenvergiftungen ..... 246
Antidotdepots ..... 327, 408
Antidote ..... 241, 245, 339, 411
Apotheken ... 245, 276, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 332, 334, 411, 427, 428
Apothekenbetriebsordnung ..... 325, 327, 411, 427
Apothekengesetz ..... 324, 325
Apotheker .... 102, 280, 324, 325, 326, 327, 328, 330, 331, 332, 333, 334, 410, 460
Arbeitskreis forensische Odontostomatologie ..... 372
aromatische Kohlenwasserstoffe ..... 255
Arsenwasserstoff ..... 256, 257
Arsin ..... 256
Arzneimittel ..... 101, 427, 428
Arzneimittelbevorratung ..... 327, 330
Arzneimittelfälschungen ..... 333
Arzneimittelherstellung ..... 328, 330, 331, 428
Arzneimittelspenden ..... 333
Arzneimittelversorgung ..... 324, 325, 326, 327, 329, 330
ASG ..... 269, 271, 280, 298
Asservierung ..... 240, 376
Asylbewerberleistungsgesetz ..... 352, 353
Asylsuchende ..... 351
Atemschutz ..... 178, 209, 243, 249, 256, 257, 258, 275, 287, ..... 294, 340, 341, 382, 384, 385, 398, 400
Atemschutztauglichkeit ..... 221
Atemschutztauglichkeitsuntersuchung ..... 209
Atemspende ..... 116, 117, 118
ATLS ..... 88
Atmung ..... 88, 89, 112, 113, 114, 115, 118, 121, 125, 154, 177, 179, 257, 299
Atropin ..... 124, 162, 170, 172, 244, 245, 246, 259, 430
Aufenthaltserlaubnis ..... 351, 352
Aufenthaltstitel ..... 351, 352
Aufklärungsgespräch ..... 90
Aufnahmekapazität ..... 307, 308
Augenschein ..... 369

Aus- und Fortbildung ..... 323
Auskühlen ..... 128, 191
Ausscheidungsanalysen ..... 226
äußere Herzdruckmassage ..... 118
außergewöhnliches Seuchengeschehen ..... 269, 282
Auswärtiges Amt ..... 145, 146, 357, 453
Autoinjektor ..... 339, 398, 430
automatisierte externe Defibrillatoren ..... 123

## B

Barotrauma ..... 191
Barriere ..... 382, 384, 386, 387, 388, 389, 390
Basic Health Care ERU ..... 359
Basic Life Support ..... 341
Basismaßnahmen ..... 79, 118, 119, 123, 244, 247, 251
BBK ..... 75, 77, 89, 133, 137, 140, 143, 146, 147, 272, 276, 282, 287, 291, 297, 298, 301, 381, 392, 402, 436
Beatmung ..... 115, 116, 117, 118, 119, 121, 125, 155, 167, 170, 172, 173, 180, 193, 245, 249, 253, 256, 257, 263
Beatmungsbeutel ..... 171
Beatmungsmaske ..... 121
Beatmungstuch ..... 117
Beckentrauma ..... 182
Becquerel ..... 211, 213, 230
Bedarfsmenge ..... 427
Behandlungsbereiche ..... 314, 318
Behandlungsplatz 50 ..... 81, 83, 84, 85, 87, 94
Behandlungsprioritäten ..... 50, 87
Behandlungsteams ..... 315, 318, 319
behelfsmäßige Isolierstationen ..... 276
Beinahe-Ertrinken ..... 198
Belastungsreaktionen ..... 37, 38
Beobachtung ..... 128, 168, 275, 276, 278, 279, 280, 291, 292, 293, 299, 300
Bereitstellungsraum ..... 346
Bereitstellungsräume ..... 321
Bergungshilfe ..... 366, 367
beruhigen ..... 34, 35, 36, 179
Beta-Hautdosisleistung ..... 223
Betadosisleistung ..... 222
Betäubungsmittelgesetz ..... 327
Betreuung ..... 71, 83, 84, 94, 128, 139, 146, 147, 206, 216, 279, 292, 320, 328, 332, 334, 379, 394, 395, 396, 397, 398, 400, 401, 402

Betroffene ..... 25, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 40, 95, 108, 112, 114, 126, ..... 132, 136, 140, 144, 266, 290, 396, 397, 399, 401, 402
Bettenkapazität ..... 99, 306, 307, 308
Beutelbeatmung ..... 121
Beutel-Masken-Beatmung ..... 121
Bevorratung ..... 85, 101, 159, 327, 330, 332, 324
Bewusstsein ..... 113, 114, 120, 121, 125, 207, 262
BHP 50 ..... 94, 95, 102
biologisch ..... 201, 226, 229, 266, 267, 269, 271, 272, 277, 279, 280, 283, 284, ..... 287, 289, 294, 311, 324, 370, 386, 390, 394, 422, 429, 430, 433, 435
biologische Agenzien ..... 201, 266, 269, 272, 280, 283, 386, 422, 433
biologische Gefahrenlagen ..... 301, 319
biologischer Wirkungsherd ..... 270, 278, 287, 289, 290, 292, 293, 300
bioterroristischer Anschlag ..... 319
blasenbildendes Mustard ..... 341
Blausäure ..... 237, 239, 251
BLS ..... 397
Blutstillung ..... 120, 177
Blutung ..... 88, 120, 153, 154, 159, 175, 178, 181, 182, 194, ..... 244, 281, 299, 300, 418, 420
Botulinumtoxin ..... 262
Botulismus ..... 262, 275, 281, 284, 289, 297, 411
Brandgase ..... 237
Brandverletztenzentrum ..... 193, 194
Brennelemente ..... 212, 213
Bund ..... 44, 45, 48, 50, 55, 70, 77, 85, 97, 102, 103, 146, 239, 268, 325, 327, ..... 334, 379, 381, 392, 393, 396, 397, 402, 403, 410, 429, 436, 444, 455, 460, 461
Bundesamt für Bevölkerungsschutz
und Katastrophenhilfe ..... 77, 133, 146, 231, 301, 311, 322, 328, 381, 402, 455
Bundeskriminalamt ..... 146, 364, 365, 368, 376, 377
Bundesländer ..... 44, 45, 48, 50, 70, 77, 78, 82, 84, 102, 216, 330, 337, 410

## C

Cäsium-137 ..... 219, 220
CBRN-Bedingungen ..... 91, 92, 100
CBRN-Bereich ..... 76, 78
CBRN-Einsatz ..... 379, 394, 395, 396, 398, 399, 402
CBRN-Lagen ..... 74
CBRN-Risiken ..... 287
CE-Zeichen ..... 382, 384, 385
Chaos ..... 35, 314, 428
Chemikalienschutzanzüge ..... 387, 388, 389, 390, 391, 392

chemisch ..... 24, 74, 75, 193, 235, 238, 250, 252, 255, 259, 279, 303, 336, 394, 420, 429
chemische Kampfstoffe ..... 239, 336
CRN-Gefahrenlagen ..... 311, 312, 320
chemische Gefahrenlagen ..... 337
christliche Rituale ..... 35
Chromosomenabberationsanalyse ..... 226, 229
Crush-Syndrom ..... 183, 184
Cyanide ..... 342
Cyanwasserstoff ..... 238, 250

## D

daktyloskopische Verfahren ..... 373
Datenschutz ..... 90, 91, 106
Datenverarbeitung ..... 106, 107
Defibrillation ..... 123
Dehydratation ..... 128
Dekompensation ..... 120, 154
Dekontaminationssichtung ..... 395, 397
Dekon-Sichtung ..... 397, 400, 401
Dekontamination ..... 91, 92, 104, 217, 224, 225, 227, 229, 244, 261, 276, 278, 279, 283, 289, 291, 292, 293, 294, 303, 313, 320, 331, 336, 337, 340, 341, 381, 385, 391, 392, 395, 396, 397, 398, 400, 401, 402, 429, 430, 433, 434, 435, 436
Dekontamination Verletzter ..... 92, 395, 396, 397
Dekontaminationseinheiten ..... 337
Dekontaminationsmaßnahmen ..... 224, 225, 433, 434
Dekontaminationsplatz ..... 224, 243, 244, 396, 397, 398, 401, 402
Dekontaminationssichtung ..... 395, 397
Dekon-V ..... 397, 400
Dekorporierungsmaßnahmen ..... 226, 229
Demobilisierungsphase ..... 315
Depressionen ..... 33, 136
DGU ..... 308, 309
Dienstvorschrift 100 ..... 84
Differenzialdiagnose ..... 297
dirty bombs ..... 344
Disaster Victim Identification Teams ..... 365
Dokumentation ..... 34, 101, 106, 148, 176, 278, 279, 291, 293, 316, 367, 376, 400, 402, 403
Dosimetrie ..... 226, 229
Dosisleistung ..... 204, 211, 214, 215, 220, 222

Dosisrichtwerte ..... 205, 211
Dringlichkeit ..... 52, 53, 61, 63, 68, 89, 248, 293, 397
Dringlichkeitskategorien ..... 248
Drittstaatsregelung ..... 351
Duldung ..... 352
DVI-Teams ..... 365

## E

effektive Dosis ..... 205, 206, 211, 226, 228
Eigenaktivität ..... 37
Eigendekontamination ..... 225, 429
Eigenschutz ..... 191, 197, 212, 277, 287, 290, 338, 399
Einsatz- und Führungsstrukturen ..... 80
Einsatzführung ..... 80, 81
Einsatzkonzepte des Rettungsdienstes ..... 344
Einsatzkräfte ..... 23, 25, 33, 34, 103, 108, 131, 132, 137, 138, 142, 143, 144, ..... 204, 205, 206, 208, 209, 210, 211, 215, 219, 222, 228, 244, ..... 277, 278, 279, 287, 289, 291, 294, 333, 336, 337, 340, 341, ..... 343, 344, 345, 346, 394, 396, 397, 398, 399, 402, 429, 434
Einsatzleiter ..... 24, 210, 214, 247, 290, 291, 313, 314, 383
Einsatzleitung ..... 72, 81, 83, 140, 209, 293, 306, 308, 309
Einsatzwert ..... 82
ENT ..... 142, 452
elektronisches Alarmierungsverfahren ..... 314
Emergency Response Units ..... 356, 357, 358, 359
Energieverbrauch ..... 129
entlasten ..... 34, 35, 36
Entwicklungszusammenarbeit ..... 333, 334
Erfahrungswissen ..... 27
Erfolgsaussicht ..... 52, 61, 62, 63
Ersthelfer ..... 30, 76, 78, 126, 191, 344
Erstversorgungskrankenhaus ..... 87
ERU ..... 356, 358, 359
ERU Referral Hospital ..... 358, 359
Esmarch-Handgriff ..... 115
ethische Aspekte der Sichtung ..... 93
ethisches Handeln ..... 23
ethnische Minderheiten ..... 351
Evakuierung ..... 47, 248, 270, 318, 321
Explosions- und Schussverletzungen ..... 92
Explosivepidemien ..... 271
Exponierte ..... 270, 272, 278, 283, 290, 292, 299, 427

externe Gefahrenlagen ..... 311, 321, 323
externe Strahlenquelle ..... 203
Extremitätenverletzungen ..... 176, 182
Extremsituationen ..... 21, 30

## F

Fachberater PSNV ..... 144, 145
Fachberater Sanität ..... 83
Fachberatersysteme ..... 238, 241
FACT ..... 357
Fäulnis ..... 366, 367, 370, 371
Feuerschutz-Hilfeleistung ..... 70
Feuerwehr-Dienstvorschrift 500 ..... 205, 394, 396, 402
FFP3 ..... 209, 229, 287, 294, 384, 393
First Responder ..... 71, 72, 79
Flüchtlinge ..... 348, 349, 350, 351, 352, 354, 355, 356, 357
Flüchtlingslager ..... 268, 355
Flüchtlingsstatus ..... 349
Flüssigkeitstherapie ..... 196, 197
Flusssäure ..... 254
forensisch-pathologische Untersuchung ..... 371
freigestellte Versandstücke ..... 213
Freimessung ..... 228
FwDV 500 ..... 205, 210, 212, 215, 225, 227, 228, 394, 396, 398, 402

## G

Gammabestrahlungseinrichtung ..... 211
Gammadosisleistung ..... 210, 222, 224
Gammastrahlung ..... 212, 220, 222
Ganzkörperdekontamination ..... 244, 247, 341
Ganzkörperexposition ..... 206, 207
Ganzkörperzähler ..... 225
gastrointestinale Infektionen ..... 129
GCS ..... 177, 178, 179
Gefahrenabwehr ..... 26, 45, 70, 78 ,79, 80, 82, 84, 103, 105, 133, 139, 140,
..... 144, 145, 248, 331, 343, 344, 345, 346, 355, 357, 361, 394, 396, 398
Gefahrenbereich ..... 35, 71, 87, 175, 204, 209, 221, 227, 243, 244, 248, 249,
..... 251, 252, 253, 255, 256, 257, 258, 263, 289, 336, 340,
..... 383, 396, 397, 398, 399, 400, 435, 436, 429, 435, 436
Gefahrensymbole ..... 237, 241, 379, 414, 416
Gefahrgut-Kennzeichnung ..... 338

Gefahrnummer ..... 236
Gefahrstoffdatenbanken ..... 238, 241
Gefahrstoffexposition ..... 241, 242, 243, 248
Gefahrstoffunfälle ..... 201, 234, 235, 236, 240, 241, 242, 245, 248, 250, 253, 414, 418
Gefahrzettel ..... 213, 214, 236, 414, 415
Gefäßverletzung ..... 181
Gelbkreuz ..... 260
genetischer Fingerabdruck ..... 374
Geschlechtsbestimmung ..... 368, 370
Gesellschaft ..... 25, 26, 28, 29
Gesetz über den Zivilschutz und die Katastrophenhilfe ..... 44, 50, 327
Gesetzgebungskompetenz ..... 44, 45
Gesundheitlicher Bevölkerungsschutz ..... 324, 427
GGVSE ..... 213, 214
Giftgasanschlag ..... 337
Giftinformationszentren ..... 238, 248
Glasgow Coma Scale ..... 177, 179
Glasgow-Komaskala ..... 177, 179
Glaube ..... 40
Glukokortikoide ..... 245, 253, 256, 257, 263
GPHF-Minilab ..... 333
Grenzen der Reanimation ..... 125
grenzüberschreitende Abkommen ..... 48
grenzüberschreitende Einsätze ..... 48
Grobdekontamination ..... 224
Großbestrahlungsanlagen ..... 208, 211
großes Schadenereignis ..... 364
Großkatastrophe ..... 364
Großschadensereignis ..... 26, 46, 47, 73, 83, 112, 113, 118, 120, 125, 132, 204, 216, 234, 266, 277, 303, 316, 321, 327, 329, 331, 334, 364, 427, 428
Großschadensfall ..... 68, 73, 320
Guidelines for Drug Donations ..... 333

## H

halogenierte Kohlenwasserstoffe ..... 255
Hamburger Thesen ..... 139, 140
Hämolyse ..... 254, 257, 420
hämorrhagischer Schock ..... 153
Handbuch Biologische Gefahren ..... 381
Handbuch für sanitätsdienstliche Hilfeleistungen der Bundeswehr ..... 96, 111
Havarien ..... 70, 74, 76, 97, 98, 267

HDM ..... 118, 119
Heilberufegesetze ..... 326
heilkundliche Intervention ..... 33
Hilfeersuchen eines Bundeslandes ..... 47
Hilfeleistungsstrukturen ..... 82, 84
Hilflosigkeit ..... 23, 32, 38, 134
Hilfsfrist ..... 68, 79
Hilfsorganisationen ..... 70, 89, 100, 102, 127, 138, 139, 147, 210, 322, ..... 324, 328, 332, 334, 343, 354, 355, 356, 361, 367
Hinterbliebene ..... 30, 31, 32, 33, 34, 35, 131, 132, 134
Hoffnung ..... 34, 40, 89, 137, 350
humanitäre Soforthilfe ..... 356
Hydroxocobalamin ..... 245, 246, 251
Hydroxyethylstärke ..... 157, 158
hyperbare Sauerstofftherapie ..... 250, 256
hypertone Lösung ..... 158
hyperton-hyperonkotische Lösung ..... 158
hypovolämischer Schock ..... 153, 154

## I

Identifikation ..... 32, 87, 236, 238, 241, 338, 365, 366, 369, 372
Identifikation Verstorbener ..... 365
Identifizierungskommission ..... 364, 365, 368, 376, 377, 465
Identitätsbeweis ..... 368
IDKO ..... 364, 368
IFRC ..... 356, 357
IKRK ..... 356
ILI ..... 466
Impfkampagnen ..... 129
Individualmedizin ..... 68, 69, 71, 78, 112
individualmedizinische Versorgungsmöglichkeiten ..... 83
individuelle Disposition ..... 296
Industrieverpackungen ..... 213
Infektionskrankheiten ..... 128, 129, 266, 267, 268, 269, 270, 272, 273, ..... 275, 280, 281, 282, 283, 288, 296, 298, 311
Infektionsschutzgesetz ..... 276, 293, 294, 422, 424
Infektionsschutz-Set ..... 287
Infektionsverdacht ..... 295, 314
Influenza-like Illness ..... 269, 280
Influenzapandemie ..... 319, 320
Ingestion ..... 203, 261
Inhalation ..... 172, 191, 203, 217, 219, 251, 253, 254, 255, 257, 269, 286, 384

Inhalationsanalgetika ..... 165
Inhalationsanästhesie ..... 171
inhalative Anästhetika ..... 170
Initial-(Chaos-)phase ..... 314
Inkorporation ..... 92, 203, 209, 216, 217, 221, 222, 225, 226, 228, 396, 400
Inkorporation von Radionukliden ..... 226
Inkubationszeit ..... 261, 279, 283, 289, 293, 299
Inlandsvertriebene ..... 348, 349
Insektizide ..... 258
Insufflation ..... 116, 117, 245, 249
Intensiv- und Überwachungsbettenkapazität ..... 308
Internationale Hilfe ..... 332, 333
interne Gefahrenlagen ..... 311
intravenöse Narkose ..... 169
intravenöse Narkotika ..... 169
In-vitro-Diagnostika ..... 427
Iodblockade ..... 217, 218
Iodtabletten ..... 204, 217, 218
Ionisierende Strahlung ..... 204
IP ..... 213
Isoliergerät ..... 212, 221

## K

Kaliumiodid ..... 218
Kaltwassertherapie ..... 191, 192
Kammerflimmern ..... 123, 124
kardiopulmonale Reanimation ..... 118, 119, 124, 125, 167
Katastrophe ..... 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 67, 68, 70, 73, 74, 77, 83, 84, 91, 93, ..... 94, 98, 99, 364, 365, 366, 366, 367, 368, 371, 372, 374, 375
Katastrophenmedizin ..... 21, 23, 24, 25, 29, 43, 44, 50, 51, 58, 63, 64, 67, ..... 68, 69, 78, 81, 96, 97, 113, 121, 124, 153, 156, 158, 165, 173, 309, 351, 402
Katastrophennachsorge ..... 32
Katastrophennetzwerk der Deutschen Gesellschaft für Unfallchirurgie ..... 308
Katastrophenpharmazie ..... 101, 276, 301, 303, 324, 326, 328, 330, 334
Katastrophenschutz ..... 44, 45, 46, 47, 48, 50, 70, 72, 75, 76, 84, 95, ..... 102, 205, 330, 334, 402, 436
Katastrophenschutzbeauftragter der Klinik ..... 312
Katastrophenschutzgesetze ..... 47, 55, 70, 71, 311, 364
Katastrophenschutzplanung ..... 216
Katastrophenschutzstäbe ..... 98
Katastrophensituationen ..... 21, 46, 54, 116, 128, 156, 157, 164, ..... 166, 168, 169, 178, 181, 301, 303

Kemler-Zahl ..... 236, 237
Kernkraftwerke ..... 211, 215, 216
Kernkraftwerksunfall ..... 216
Kernwaffen ..... 208, 220
Ketamin ..... 155, 165, 166, 168, 170, 171, 173, 174, 193
Kieferpanoramaaufnahmen ..... 373
KIT ..... 138, 146, 231, 278, 279
Kobalt-60 ..... 219, 220
Kohlenmonoxid ..... 193, 237, 238, 239, 245, 249, 251, 252, 375
Kollaps der präklinischen Versorgungsstrukturen ..... 344
kolloidale Volumenersatzmittel ..... 156
Kombination von PSA ..... 391
Kommorientenpräsumption ..... 365, 375
Kommunikationssysteme ..... 100, 105
Kompaktsystem ..... 80
komplexe humanitäre Katastrophe ..... 350
Konferenz evangelische Notfallseelsorge ..... 140
Konsens ..... 25, 26, 93
Konsolidierungsphase ..... 315
Kontaktpersonen ..... 272, 276, 278, 291, 299
Kontamination ..... 76, 91, 203, 208, 209, 211, 215, 216, 221, 224, 227,
..... 228, 229, 240, 241, 245, 254, 255, 291, 336, 340, 342,
Kontaminationsbereich ..... 221, 395
Kontaminationsnachweis ..... 211, 336, 340, 341
Kontaminationsverdacht ..... 311, 314
Kontaminationsverschleppung ..... 92, 227, 396, 397, 399, 401, 434, 436
kontaminierte Wunden ..... 184
Kontraindikation für die Iodblockade ..... 218
Kontrolle ..... 34, 36, 38, 39, 64, 113, 117, 177, 178, 180, 234, 279, 293, 382
Konventionsflüchtlinge ..... 352
Koordinierungsstelle Nachsorge, Opfer- und Angehörigenhilfe ..... 146
Körperschutz ..... 212, 398
Kranke ..... 290, 360, 379, 394, 395, 399, 400, 403,
..... 406, 407, 427, 428, 456, 458
Krankenhaus ..... 311, 314, 315, 316, 318, 319, 320, 321, 322
Krankenhausalarmplanung ..... 303, 311, 323
Krankenhausapotheken ..... 325, 327, 329, 330, 331, 334, 427
Krankenhausbedarfsplan ..... 97
Krankenhauseinsatzleitung ..... 313, 315, 318
Krankenhauspharmazie ..... 328, 329
Krankenhausvorsorgeplanung ..... 308
Krankheitsverdächtige ..... 290, 291, 292
Kreislauf ..... 112, 113, 114, 115, 118, 120, 121, 125, 154, 167, 251, 296, 299

Krisendienste ..... 39, 141
Krisenintervention ..... 33, 34
Kriseninterventionsteam ..... 138, 139, 147
Krisenreaktionszentrum ..... 146
Kritische Infrastrukturen ..... 76, 96, 104, 105, 320, 321, 322, 327
kritische Lebensereignisse ..... 31
KUSS-Skala ..... 168

## L

Lagebeurteilung ..... 210
Laienhilfe ..... 71, 72, 75
Laktatazidose ..... 251
Ländergesetze ..... 45, 50
ländergrenzenüberschreitende Katastropheneinsätze ..... 47
Landesbeauftragte(r) PSNV ..... 145
landesspezifische Regelungen zum Katastrophenschutz ..... 46
Landeszentralstelle für PSNV ..... 145
Laugen ..... 241, 242, 254
Lebensmittelvergiftung ..... 261, 262, 289, 320
lebensrettende Sofortmaßnahmen ..... 37, 69, 112, 125, 225, 341, 397, 399
Leistungsfähigkeit der Krankenhausapotheke ..... 427
Leitender Notarzt ..... 72, 82
Leiter PSNV ..... 140, 144, 145
Linearbeschleuniger ..... 208
LNA ..... 68, 72, 81, 82, 94, 99, 216, 400
Logistics ERU ..... 359
Lokalanästhetika ..... 165, 167
Luftbrücken ..... 115

## M

Man-made-Katastrophen ..... 267
MANV ..... 67, 68, 73, 77, 80, 82, 83, 84, 92, 93, 95, 101, 103,
..... 105, 106, 107, 139, 140, 204, 305, 306, 307, 308, 399
Maskenbeatmung ..... 117, 121, 171,
Massenanfall von Infizierten ..... 67, 73, 77, 80, 92, 93, 320
Massenanfall von Verletzten oder Erkrankten ..... 67, 73
Massenkatastrophe ..... 364
Maximierungsformel ..... 58, 64
mechanische Eigenschaften ..... 387
Medienberichte ..... 32
Medienvertreter ..... 30

MEDITOX ..... 238, 460
Medizinische Gase ..... 427
medizinische Grundversorgung ..... 78, 360
Medizinische Task Force ..... 84, 85, 103
Medizinische Versorgungszentren ..... 78
Medizinischer Einsatzleiter ..... 314
Medizinprodukte ..... 49, 279, 328, 329, 330, 334, 427, 428
Mehrfachbetroffenheit ..... 31
Meldepflicht ..... 261, 288, 422
Methämoglobinämie ..... 254, 257, 420
Methämoglobinbildende Gifte ..... 253
Minithorakotomie ..... 180
Mitarbeiterregistrierung ..... 313, 315, 318
Mitwirkung von Ärzten ..... 71
molekulargenetische Untersuchungen ..... 368, 369, 374
Monitoring ..... 169, 170
MTF ..... 84, 85, 102
Multiorganversagen ..... 153, 206, 263
Mund-zu-Mund-Beatmung ..... 117
Mund-zu-Nase-Beatmung ..... 116, 117
Mustardgas ..... 260
MVZ ..... 71, 72, 78

## N

Nadeldekompression ..... 180
Narkose ..... 169, 170, 171, 172, 173, 174
Narkose in Ausnahmesituationen ..... 174
NASCIS-Schema ..... 178
Natriumthiosulfat ..... 245, 246, 251, 252, 261
Natrium-Perchlorat ..... 218
Naturkatastrophen ..... 23, 52, 70, 74, 96, 145, 171, 350, 354, 356, 379, 444
natürliche Strahlenexposition ..... 204
Nervengift ..... 337, 341, 342
Nervenkampfstoffe ..... 241, 258, 259
Netz an Hilfsangeboten ..... 33
Netzwerk ..... 133, 136, 427
neue Strategie im Bevölkerungsschutz ..... 76, 77
neurologischer Status ..... 177, 179
Neutralität ..... 354, 356
Nichtopiate ..... 165
Nichtopioid-Analgetika ..... 168
Niederlassungserlaubnis ..... 351, 352

Nitrile ..... 250
No touch technique ..... 342
NOAH ..... 146, 147
NOAH-Hotline ..... 147
Noroviren-Ausbrüche ..... 320
Notarzt ..... 24, 63, 68, 71, 72, 79, 80, 81, 82, 203, 209, 215, 216, 226, 228, 247, 279, 318, 400
Notaufnahme ..... 71, 87, 229, 313, 314, 315, 317, 318, 320, 321, 323, 410
Notdekontamination ..... 314, 321
Notfall- und KatastrophenMedizin ..... 43, 50, 67, 97
Notfall- und KatastrophenPharmazie ..... 101, 276, 301, 303, 324, 326, 328, 330, 334
Notfalleinsatz ..... 67, 68, 191
Notfallkrikothyreotomie ..... 178
Notfalllaparotomie ..... 181
Notfallmedikamente ..... 170
Notfallmedizin ..... 43, 50, 52, 53, 64, 67, 68, 69, 121, 125, 165, 173
Notfallpatient ..... 25, 68
Notfallpsychologen ..... 138, 139, 146, 147
Notfallpsychologie ..... 33
Notfallseelsorge ..... 33, 34, 139, 140, 461
Notfallseelsorger ..... 138, 139, 141, 146, 147
Notfallstation ..... 216, 217
nuklear ..... 76, 287, 311, 324, 394

## O

Obidoxim ..... 246, 259, 430
ODL ..... 205
offene radioaktive Stoffe ..... 208
Öffentliche Apotheke ..... 328, 329
Öffentliche krankenhausversorgende Apotheken ..... 330
Öffentlicher Gesundheitsdienst ..... 279, 319
Ohnmacht ..... 23, 32
OP-Auslastung ..... 308
Opiate ..... 165, 166, 247, 411
Opioid-Analgetika ..... 169
Organisation ..... 24, 45, 47, 50, 89, 96, 133, 141, 147, 186, 215, 247, 291, 349, 350, 353, 356, 365, 376, 393, 395, 396, 399, 427, 428
Organisation des Apothekenbetriebs ..... 427, 428
Organisatorischer Leiter Rettungsdienst ..... 72, 81, 82
Organische Lösemittel ..... 255
Organophosphatvergiftung ..... 258, 259, 339

Organophosphate ..... 258, 339
OrgL ..... 68, 72, 81, 82, 94, 99, 214
Ortsdosisleistung ..... 205, 230
Oxime ..... 259

## P

Pädiatrische Glasgow-Komaskala ..... 179
Pädiatric Glasgow Coma Scale ..... 179
Patientengeheimnis ..... 90
Penetration ..... 388
PEP ..... 287, 291, 293, 299, 300, 402
periphere Analgetika ..... 165
Permeation ..... 388, 389
Persönliche Schutzausrüstung ..... 203, 208, 221, 229, 275, 279, 293, 300, 379, 381, 382, 434
Persönliche Sonderausstattung ..... 399
persönliches Risiko der Einsatzkräfte ..... 346
PGCS ..... 179
Pharmazeutisches Notfallmanagement ..... 276, 301, 303, 324, 328, 334, 427
Pharamazeutische Notfallversorgung ..... 334
Pharmazie im Öffentlichen Gesundheitsdienst ..... 328
Phosphorwasserstoff ..... 257
Phosphin ..... 257
PHTLS ..... 176
Piktogramme ..... 237, 386
Placards ..... 236, 415
Planspiele ..... 323
Plausibilitätskontrolle ..... 370
Plutonium ..... 215, 226
Poison Severity Score ..... 248, 418, 421
Polytrauma ..... 153, 169, 175
Postexpositionsprophylaxe ..... 276, 279, 287, 293, 300, 402
Post-mortem-Daten ..... 368
posttraumatische Belastungsstörung ..... 136, 142
präklinische Versorgungsstrategien ..... 345
Prävention ..... 46, 131, 133, 140, 142, 143, 248, 349, 351
präventive Maßnahmen ..... 33, 47, 75, 248, 375
Prehospital Trauma Life Support ..... 176
Presse ..... 279, 313, 314, 315, 322
Pressearbeit ..... 322
Presseerklärungen ..... 322
Pressekonferenzen ..... 322

Pressluftatmer ..... 221
Priorisierung ..... 26, 27, 272
PSA ..... 208, 219, 273, 275, 278, 279, 287, 292, 293, 300, 337, 341, ..... 379, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 391, 392, 397, 399, 430
PSNV ..... 131, 132, 133, 134, 136, 137, 138, 139, ..... 140, 142, 143, 144, 145, 146, 148, 400
PSNV-Einsatzabschnitte ..... 144
PSNV-Leitlinien ..... 133
PSS ..... 248, 418
psychiatrische Notfälle ..... 135
psychische erste Hilfe ..... 34, 137, 138
psychische Traumatisierung ..... 25
Psychoedukation ..... 37
psychosomatische Erkrankungen ..... 33
psychosomatische Stressreaktionen ..... 270
psychosoziale Akuthilfen ..... 33, 34, 137, 138, 139
psychosoziale Beratung ..... 141
psychosoziale Hilfen ..... 136, 141
Psychosoziale Notfallversorgung ..... 131, 132, 145, 146, 346, 402
psychosozialer Stressfaktor ..... 127
Psychotherapeuten ..... 79, 138, 141, 147
psychotraumatologische Kompetenz ..... 25
PTBS ..... 136, 142
Public Health ..... 325, 326
pulslose ventrikuläre Tachykardie ..... 123, 124

## Q

Qualitätssicherung in der PSNV ..... 132, 148
Quarantäne ..... 75, 272, 275, 276, 278, 289, 291, 292, 293, 299, 300

## R

radioaktive Quellen ..... 219
radioaktive Stoffe ..... 208, 210, 214, 230, 415
radioaktive Wolke ..... 216
radiologisch ..... 287, 311, 394
radiologische Untersuchungsverfahren ..... 373
Radionuklidbatterien ..... 215
Raumordnung ..... 314, 317
Räumung ..... 321
Rechtsgrundlage ..... 44
Referral Hospital ERU ..... 359

Regionale Strahlenschutzzentren ..... 206, 226, 227, 229, 379, 405, 406, 457
Registrierung ..... 91, 106, 107, 244, 279, 291, 293, 317, 318, 321, 367, 400
Regressionsverhalten ..... 127
Reintegration ..... 31
Reizgase ..... 247, 252, 253
Reizgase vom Latenz-Typ ..... 252, 253
Reizgase vom Sofort-Typ ..... 252
Ralaxierung ..... 171
Rendezvous-System ..... 79
Rettungsdienst ..... 68, 70, 71, 72, 73, 74, 79, 80, 81, 82, 101, ..... 102, 105, 108, 334, 337, 341, 343, 344, 345
Rettungsdiensteinsatzleitung ..... 72, 81, 83, 84
Rettungsgesetze der Länder ..... 45
Rettungsleitstellen ..... 80, 314, 403
Richtlinie für Rettungs, Sanitäts- und Betreeungsaufgaben im CBRN-Einsatz ..... 394, 396
Ricin ..... 263, 280, 285, 289, 297
Ringer-Acetat ..... 158
Ringer-Laktat ..... 158, 159, 192, 193, 196, 300
Risikoanalyse ..... 322, 383, 384, 428
Risikofaktoren ..... 24, 31, 282
Risikopotenzial ..... 322
Rizin ..... 263
Röntgenschutzverordnung ..... 211
RöV ..... 211
RSZ ..... 206, 226, 228, 405, 407

## S

Sanität ..... 83, 84, 379, 394, 395, 396, 398, 401, 444
Sanitätseinsatzleitung ..... 81, 83, 104
Sanitätsmaterial ..... 101, 102, 324, 327, 328, 332, 334
Sarin ..... 245, 258, 337, 339
sauberer Behandlungsraum ..... 243, 244, 245
Sauerstoff ..... 115, 116, 121, 123, 126, 161, 162, 165, 171, 193, 244, 245, ..... 249, 252, 253, 255, 256, 257, 263, 418
Säuren ..... 241, 242, 254
Schmerzbehandlung ..... 151, 155, 164, 165
Schock ..... 88, 114, 124, 153, 154, 155, 160, 161, 162, 169, ..... 181, 256, 281, 297, 299, 419
Schocklagerung ..... 125, 155
Schockraummanagement ..... 71, 88, 228
Schuld ..... 32

Schuss- und Splitterverletzungen ..... 184, 185
Schutzfaktor ..... 31
Schutzkleidung ..... 244, 295, 340, 385, 387, 429
Schutzkommission ..... 86
Schwächung der Versorgungsstrukturen ..... 344
Schwefelwasserstoff ..... 255
Screening ..... 135
Selbsteinweiser ..... 92, 313, 314
Selbsthilfe ..... 72, 105, 379, 429, 430, 435, 436
Selbsthilfefähigkeit ..... 78
Selbsthilfeverbünde ..... 39
Selbstwirksamkeit ..... 34, 35, 38, 39
Senfgas ..... 260, 341
sexueller Missbrauch ..... 127
sichere Todeszeichen ..... 125, 126, 366
sichere Verfahren ..... 369, 370
Sicherheit ..... 24, 34, 35, 36, 81, 96, 108, 137, 178, 231, 243, 244, 328, 369, 373
Sicherstellungsgesetze ..... 70, 103
Sichten ..... 43, 50, 53, 54, 278
Sichtung ..... 50, 51, 52, 53, 64, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92,
..... 175, 176, 248, 305, 306, 313, 314, 316, 397, 400, 401
Sichtungsarzt ..... 176, 293, 318
Sichtungskarten ..... 90, 279
Sichtungskategorien ..... 52, 53, 54, 59, 81, 86, 95, 248, 279, 305,
..... 308, 309, 316, 318, 319
Sichtungsschemata und -methoden ..... 88
Sichtungsteams ..... 317
Sichtungstrichter ..... 317
Sichtungsvorgang ..... 317
SKK ..... 73, 207, 402
SKK-DV 500 ..... 394, 395, 396, 398, 401, 402
S-Lost ..... 260, 261
Sofortmaßnahmen ..... 21, 37, 69, 71, 72, 112, 125, 225, 299, 305, 341, 397, 399
Soman ..... 245, 258, 259
Sonderisolierstation ..... 272, 276, 279
Sonographie ..... 181
Sortieren ..... 51, 89
Sorting ..... 69, 83, 86
Sortirowka ..... 69
soziale Unterstützung ..... 135, 136, 461
soziales Netzwerk ..... 39, 136
soziales Umfeld ..... 31
Spannungspneumothorax ..... 124, 179, 180

Sphere-Projekt ..... 353, 354
Spine Board ..... 178, 227
Spotdekontamination ..... 244, 314, 341, 400, 401
Staatsverträge ..... 49
stabile Seitenlage ..... 114, 244
Standardanalytik ..... 239
Staphylococcus aureus ..... 261, 294
stay and treat ..... 92, 344
Stillen ..... 129
Stoffnummer ..... 236
Strafbarkeit ..... 63
Strafverfolgung ..... 375
Strahlendosis ..... 212, 223
Strahlenexposition ..... 204, 205, 206, 211, 216, 221, 222
Strahlenkatastrophe ..... 201, 203, 204
Strahlenmess- und Nachweisgeräte ..... 204
Strahlenmessung ..... 210
Strahlenquelle ..... 203, 204, 208, 210, 219, 220
Strahlenschutzarzt ..... 217, 229
Strahlenschutzbeauftragter ..... 210
Strahlenschutzbevollmächtigter ..... 210
Strahlenschutzdosimeter ..... 208
Strahlenschutzkommission ..... 211, 215, 225, 231
Strahlenschutzphysiker ..... 228
Strahlenschutzverantwortlicher ..... 210
Strahlenschutzverordnung ..... 205, 206, 211, 228, 230
Strahlenunfall ..... 203, 204, 205, 208, 216, 226
Strahlenunfälle ..... 201, 203, 205, 206, 208, 225, 228, 405, 407
Strahlenunfallopfer ..... 206
StrlSchV ..... 205, 211, 228, 230
Stufenkonzept ..... 166
Suicide-Bombers ..... 344
symbolträchtige Einrichtungen ..... 344
Szenarien ..... 92, 209, 220, 306, 311, 312, 344

## T

Tabun ..... 245, 258
Technische Einsatzleitung ..... 81
TEL ..... 418
Telecommunication ERU ..... 359
therapeutische Kühlung ..... 198
Thorakotomie ..... 181

Thoraxtrauma ..... 179
Thoraxverletzungen ..... 180, 183
TIVA ..... 169, 170
TMT Handbook ..... 232
Todesart ..... 374
Todesfeststellung ..... 366
Todesursache ..... 197, 366, 371, 374
Todeszeit ..... 366, 374, 375
Toluidinblau ..... 245, 247, 254, 257
totale intravenöse Anästhesie ..... 169, 170, 173
Tote ..... 26, 35, 86, 271, 364, 366
Totenflecken ..... 366
Totenstarre ..... 366
Toxidrom ..... 240, 241, 338, 339
Toxikologie und Ökologie ..... 328, 331
toxikologische Notfallausrüstung ..... 246
toxische Gefahrenzone ..... 234, 243
Transportkapazität ..... 99, 103, 104, 305, 306, 308, 309
Transportkategorien ..... 294
Transportmittel ..... 99, 106, 186, 236, 241, 247, 278, 279, 322
Trauer ..... 30, 31, 40 141
traumatische Erfahrung ..... 134
treat and run ..... 345
Triage ..... 21, 26, 43, 50, 51, 52, 69, 83, 86, 87, 88, 89, 296, 305
Trockendekontamination ..... 341
Tsunami-Katastrophe ..... 31, 32, 353, 359, 364, 371, 372
TUIS ..... 238
Typ-A-Versandstücke ..... 213
Typ-B-Versandstücke ..... 213, 214
Typ-C-Versandstücke ..... 214

## U

Übergangszone ..... 396, 397, 398, 399, 400, 401
Überlebende ..... 30, 31, 32, 33, 34, 131, 132, 134, 137
Übungen ..... 47, 95, 98, 100, 105, 323, 377, 392
umluftunabhängiger Atemschutz ..... 209, 221, 243, 258
umschlossene radioaktive Stoffe ..... 210, 230
UN/GHS-Gefahrenpiktogramme ..... 417
unentbehrliche Arzneimittel ..... 279, 333
UNHCR ..... 349, 352, 353, 356
UN-Nummer ..... 236
Unparteilichkeit ..... 354, 356

unsicheres Verfahren ..... 369
Unterernährung ..... 128
Unterkühlung ..... 128, 198, 268

## V

Verätzungen ..... 242, 244, 254, 261, 418, 421
Verbandsführungsstruktur ..... 81, 84
Verbandstoffe ..... 427
Verbrennungen ..... 53, 129, 157, 169, 186, 188, 189, 190, 191, 192, ..... 193, 194, 195, 196, 197, 244, 261, 366, 367
Verbrennungsgrade ..... 188, 189
Verbrennungskrankheit ..... 190
Verkehrsführung ..... 321
Verletztenanhängekarte ..... 106, 107, 176
Verletztenanhänger ..... 90
Verlust ..... 24, 31, 33, 35, 58, 134, 153, 169, 196, 371
Vermissende ..... 30, 33, 34, 131, 132, 134, 137
Vernachlässigung ..... 127
Verpflegung ..... 84, 94
Verschollenheit ..... 365
Verschollenheitsgesetz ..... 365
Verschüttungstraumen ..... 183
Versicherungsleistungen ..... 375
Versorgung ..... 68, 69, 71, 74, 75, 78, 79, 83, 84, 85, 88, 95, 96, 100, ..... 101, 305, 306, 307, 308, 313, 315, 316, 321, 322, 324, ..... 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334
Versorgungskapazität ..... 306, 307, 308, 309
Versorgunspriorität ..... 192, 306
Versorgungsstufe I ..... 77, 78, 80, 95, 101, 103, 105, 108
Versorgungsstufe II ..... 77, 80, 94, 95, 101, 103, 105
Versorgungsstufe III ..... 77, 82, 83, 84, 102, 103
Versorgungsstufe IV ..... 77,85, 102
Verteidigungsfall ..... 45, 70, 85, 327
Verteilungspläne ..... 305, 306
Verteilungsplanung ..... 303, 305, 308
vitale Funktionsstörungen ..... 113
Vitalfunktionen ..... 71, 112, 114, 125, 154, 175, 244, 299
Völkerrecht ..... 348
Vollelektrolytlösung ..... 155, 158, 159
Volumenersatz ..... 155, 156, 157, 158, 159
Volumenersatzmittel ..... 156, 157, 158
Volumenmangel ..... 120, 154, 158, 159, 167, 169, 197, 300

Volumenmangelschock ..... 151, 153, 154, 156, 159, 160, 181, 190, 192
Volumensubstitution ..... 120, 158, 181, 192
Volumenverlust ..... 120, 158
Vor-Ort-Dekontamination ..... 337
Vorsichtung ..... 88, 89
VX ..... 245, 258, 342

## W

Wahrheitsfindung ..... 32
Warntafeln ..... 213, 236
Wasser- und Nahrungsmangel ..... 129
Wasserbedarf ..... 129
Water and Sanitation ERU ..... 359
Wegeführung ..... 313, 314, 320
Wehrpharmazie ..... 332
Wellenpläne ..... 308
Würde ..... 37, 45, 57, 58, 59, 64, 153, 245, 252, 269, 295, 320, 355
Wut ..... 32

## Y

Yperit ..... 260

## Z

Zahnstatusuntersuchungen ..... 372
ZA-Schwerbrandverletzte ..... 403
Zentrale Anlaufstelle für die Vermittlung
von Betten für Schwerbrandverletzte ..... 403
Zertifizierungsverfahren ..... 323
Zeugen ..... 30, 33, 34, 132, 134, 135, 136, 137
Ziel körperlicher Gewalt ..... 343
Zielklinik ..... 87, 175, 181, 186
Zivil- und strafrechtliche Konsequenzen ..... 63
Zivil-militärische Zusammenarbeit im Gesundheitswesen ..... 332
Zivilschutz ..... 44, 45, 50, 70, 71, 85, 93, 231, 316, 327, 342, 429
Zivilschutz- und Katastrophenhilfegesetz ..... 44, 70, 85, 327
zulässige Kriterien ..... 57
Zulässigkeit des Sichtungsverfahrens ..... 47, 54
Zuständigkeitsfragen ..... 47
Zweitanschlag ..... 346

# Inhalt der CD

**Leitfaden Katastrophenmedizin, 5. völlig überarbeitete Auflage**
sowie
**weiterführende Literatur zu einzelnen Kapiteln**

### Kapitel 2

Broschüre: Psychosoziale Notfallversorgung: Qualitätsstandards und Leitlinien (Teil I)
Herausgeber:
© Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK)
Provinzialstraße 93, 53127 Bonn
ISBN: 3-939347-16-7; ISBN: 978-3-939347-16-3

### Kapitel 4

Inhaltliche Rahmenempfehlungen für die Aus- und Fortbildung von LNA und OrgL

Der Behandlungsplatz 25/50

### Kapitel 6/9

Schmerztherapie bei Kindern

### Kapitel 14

Broschüre: GEMAESS – Biologische Gefahrenlagen:
Leitfaden für Rettungs- und Einsatzdienste bei Ereignissen mit biologischen Gefahrstoffen
Herausgeber: Johanniter-Unfall-Hilfe e. V., Bundesvorstand, D-10724 Berlin
Erste Auflage Juni 2007
© GEMAESS ist urheberrechtlich geschützt durch die Firma Plansafe GmbH

### Kapitel 16

Sichtungsalgorithmus nach Bubser, 1998

Aufgaben einer Krankenhauseinsatzleitung KEL

Übersicht über die Regelungen der Länder zur Katastrophenvorsorge der Krankenhäuser und zur Aufnahmeverpflichtung für Notfallpatienten

### Anhang: Kapitel 33

Handbuch für sanitätsdienstliche Hilfeleistungen der Bundeswehr bei Naturkatastrophen, besonders schweren Unglücksfällen und im Rahmen der dringenden Nothilfe

ISBN 978-3-939347-25-5