

# ZIVILVERTEIDIGUNG

## Forschung - Technik - Organisation - Recht

Themen dieses Heftes: Die Nordatlantik-Pakt-Organisation (NATO) – Entstehungsgeschichte, Strukturen und Organisation · Militärische Aspekte des Lasers · Vorsorge für Notstände und Katastrophen in der öffentlichen Wasserversorgung · Zu den Wirkungen des Rettungsdienstes · USA/UdSSR: Das Zivilverteidigungsprogramm · Schutz vor Schadwirkungen im Katastrophen- und Verteidigungsfall · Regionale und kommunale Energieplanung · Blockkurs Katastrophenmedizin · Der nachträgliche Einbau von Hausschutzräumen · Neue ABC-Abwehr · Planung und Ausführung von Großschutzräumen in Tiefgaragen Teil VI · Spektrum



Gerhard Wettig

**Konflikt**  
**und**  
**Kooperation**  
**zwischen**  
**Ost und West**

Entspannung in Theorie und Praxis  
Außen- und sicherheitspolitische Analyse

ISBN 3-7894-0082-3  
Paperback, 220 Seiten, 38,— DM

**Neuerscheinung bei OSANG**

#### 4 Editorial - Impressum

5 Zahlreiche Veröffentlichungen der letzten Jahre über die Sicherheitspolitik der Bundesrepublik Deutschland beschäftigen sich mit der militärischen und zivilen Verteidigung im westlichen Bündnis. Die Schwerpunkte dieser Publikationen liegen meist bei der Einbettung der deutschen Sicherheits- und Verteidigungspolitik in die Nordatlantik-Pakt-Organisation.

*Dr. Dr. Ulrich Eichstädt* schildert: **Entstehungsgeschichte, Strukturen und Organisation der NATO (Teil II)**

11 Die deutsche Übersetzung der englischen Bezeichnung für LASER kann mit Lichtverstärkung durch erzwungene Strahlenemission wiedergegeben werden. Der Laser stellt einen speziellen Generator von Lichtwellen dar, dessen Funktionsprinzip auf der Ausnutzung quantenmechanischer Effekte beruht. Das Prinzip der erzwungenen Strahlenanregung wurde bereits im Jahre 1917 von Albert Einstein erkannt, eine technische Nutzung dieser Erscheinung wurde aber erst lange nach dem Zweiten Weltkrieg erzielt.

*Dr. Gerald Kamelander* untersucht die Möglichkeiten dieser Großtechnologie in militärischer Anwendung. **Militärische Aspekte des Lasers.**

15 **Vorsorge für Notstände und Katastrophen in der öffentlichen Wasserversorgung** ist in der Bundesrepublik eine Pflichtaufgabe der Gemeinden.

Die öffentliche Wasserversorgung erfolgt in Friedenszeiten auf der Grundlage des Wasserhaushaltsgesetzes. Der Wasserhaushalt fällt nach Artikel 70 des Grundgesetzes in die Zuständigkeit der Länder, dem Bund steht lediglich das Recht zum Erlaß von Rahmenrichtlinien zu. In den letzten zwei Jahrzehnten wurden von den Wasserversorgungsunternehmen erhebliche Anstrengungen unternommen, um die durchschnittlich 140 Liter Wasser, die pro Kopf der bundesrepublikanischen Bevölkerung verbraucht werden, bereitzustellen. *Wolfram Such* berichtet.

# Heute in der ZIVILVERTEIDIGUNG

Forschung - Technik - Organisation - Recht

22 Die Anforderungen des Bürgers an das System der gesellschaftlichen Gesundheitsvor- und -fürsorge sind in der Vergangenheit ständig gewachsen.

Neben den medizinischen und ökonomischen Aspekten des Rettungsdienstes betrachtet *Gernot Riediger* die über die Rettungsfunktion hinaus bedeutsame gesellschaftspolitische Dimension.

**Zu den Wirkungen des Rettungsdienstes**

32 Ein Systemvergleich bei den Aufwendungen der beiden Supermächte für die zivile Verteidigung ist ebenso reizvoll wie schwierig: Unterlagen und Zahlen aus dem östlichen Bereich sind fast nicht zu erhalten. So wird es für den kundigen Betrachter vorrangige Aufgabe sein, Tendenzen und Schwerpunkte in der sowjetischen Zivilverteidigung aufzuzeigen, wo er auf amerikanischer Seite mit detaillierten Fakten dienen kann. Aus der *Österreichischen Militärischen Zeitschrift*.

**USA/UdSSR - Das Zivilverteidigungsprogramm**

34 Da ungeschützte Menschen durch die Schädwirkungen bei Katastrophen oder durch die Waffen im Verteidigungsfall verletzt oder getötet werden können, müssen zur Abwehr passive Schutzvorkehrungen erstellt werden.

*Dr. Heinz Schlesinger:*

**Schutz vor Schädwirkungen im Katastrophen- und Verteidigungsfall**

41 Um die verfügbaren Energiequellen rationell nutzen zu können, hat die Firma Dornier neue Verfahren und Instrumentarien entwickelt, die der Forderung von Öffentlichkeit und Planungsbehörden nach wirtschaftlicher und sicherer Energieversorgung nachkommen.

*Dr. Uwe Eckener* schildert diese Aufgaben der **Regionalen und kommunalen Energieplanung.**

43 In einem konzentrierten Programm mit dem Grundwissen, der Basisinformation, legt *Prof. Dr. Rolf Lanz* die Besonderheiten der medizinischen Aspekte beim Massenansturm dar. Kenntnisse der Notfallhilfe vorausgesetzt, erläutert der Kurs die Grundbegriffe, die Bedrohungsformen, die psychischen Auswirkungen und die Taktik und Technik der Wundbehandlung. **Blockkurs Katastrophenmedizin**

48 Die *Deutsche Schutzbaugemeinschaft e. V.* gibt dem interessierten Bürger eine kleine Informationsschrift in die Hand, die ihm Wege zum

**Nachträglichen Einbau von Hauschutzräumen** zeigt.

50 Die atomare Aufrüstung im Bereich der nuklearen taktischen und nuklearen strategischen Waffen wird in Ost und West diskutiert und publiziert, weniger aber die zunehmende biologische und chemische Aufrüstung. *Helmut Stelmüller* zeigt neue ABC-Bedrohungsformen auf (vor allem B- und C-Bedrohung), die sich ständig anpassende, wirkungsvollere werdende Schutzmaßnahmen erfordern.

**ABC-Abwehr.**

56 *Otto Schaible* beschreibt die **Planung und Ausführung von Großschutzräumen in Tiefgaragen (Teil V).**

63 **Spektrum**

*Unser Titelbild zeigt einen Strömungsprüfer für Luft, der vor allem zur Prüfung der Gasdichtigkeit von Toren in Großschutzräumen verwendet wird.*

*Foto: Drägerwerk A. G., Lübeck*

*Foto Seite 22: dpa*

# Editorial

Es scheint, als gäbe es für die Zukunft der Menschheit keine Alternative zu der Feststellung, daß sie unaufhaltsam dem Untergang durch einen Atomkrieg zutriebe. Einem Untergang, aus dem es kein Entrinnen gäbe. Es scheint, wenn die Befürworter des Ablehnens zum Beispiel ärztlicher Fortbildung in Katastrophenhilfe recht behielten, daß es nur noch Resignation geben kann. Denn sollte dennoch einer überlebt haben, gäbe es für ihn keine Hilfe zum Weiterleben. Und so bliebe tatsächlich nur der Ausweg, wie er immer wieder, und immer wieder neu, vorgestellt wird: lieber rot *als* tot. Im weihnachtlichen Fernsehgespräch mit Carl-Friedrich von Weizsäcker wurde der kompetente Wissenschaftler auch zu dieser Einstellung der Menschen befragt, und er konnte nicht ausschließen, daß Menschen sich in die Hoffnung flüchten, das Unterordnen unter das Rot könnte ihr Überleben sichern. Andere meinen zu dieser Version: lieber rot *und* tot. Und wieder andere sehen Hoffnung für ein Überleben der Menschheit auch und vielleicht gerade trotz der vorhandenen Atomwaffen, deren abschreckende Wirkung bislang einen 38jährigen Frieden garantiert habe.

Hoffnung setzt Carl-Friedrich von Weizsäcker in die Arbeit der Zeit am Menschen und dessen physikalischen, chemischen und technischen Entdeckungen und Erfindungen. Und er brachte ein Beispiel von eingehender Anschaulichkeit: Große Städte hatten im Mittelalter einen Wall, innerhalb dessen die Menschen dicht gedrängt, aber geschützt zusammenlebten. Ohne diesen steinernen Wall wären sie hoffnungslos ihren Feinden preisgegeben gewesen. Mit der Erfindung des Schießpulvers und der Entwicklung von Schußwaffen, die sich damals so entsetzlich ausnahmen wie Atomwaffen heute, waren diese schützenden Wälle sinnlos geworden, denn die Mauern konnten zerstört werden und boten keinen Schutz mehr. So siedelten die Städter sich mutig auch außerhalb der Mauern an und versuchten, durch Gesetze für das Zusammenleben die Mauern zu ersetzen und Streitigkeiten ohne Waffen kraft der Gesetze zu regeln. Das Experiment gelang – mit der Zeit. So war die schreckliche Erfindung schließlich die Ursache für die zwingend notwendige Friedenssicherung geworden und für eine Abkehr vom Einsatz von Kanonen.

Solange ein solches Umdenken der Menschen aber nicht vollzogen ist, solange sie noch auf „Schutzwälle“ (Schutzräume) angewiesen sind, brauchen sie diese.

Eines Tages – so hoffen wir zu Beginn des neuen Jahres – werden unsere friedfertigen Nachfahren staunen über die Tatsache, daß wir Menschen des 20. Jahrhunderts uns Schutzräume gegen Auswirkungen von Atomwaffenexplosionen gebaut haben; eines Tages, wenn die Zeit das Umdenken und Andershandeln am Menschen vollzogen haben wird...

Die Redaktion

## ZIVILVERTEIDIGUNG

Forschung - Technik - Organisation - Recht

Internationale Fachzeitschrift  
für alle Bereiche der zivilen Verteidigung  
Vereinigt mit »ZIVILSCHUTZ«  
International Standard Serial Number  
ISSN 0044-4839

### Herausgeber

Rolf Osang

### Redaktion

Eva Osang

Franz-Theo Reiss

### Verlag, Redaktion und Vertrieb

OSANG VERLAG GmbH

In der Raste 14, 5300 Bonn 1

Telefon (02 28) 23 80 26

### Bezugsbedingungen

Einzelbezugspreis DM 16,00

Jahresbezugspreis DM 64,00 (In- und

Ausland) plus Porto und

Versandkosten. Kündigung des

Abonnements spätestens drei Monate

vor Jahresende

Bestellungen:

beim Buchhandel oder Verlag

### Zahlungen

Ausschließlich an

OSANG VERLAG GmbH

In der Raste 14, 5300 Bonn 1

Bankkonten:

Sparkasse Bonn

Konto-Nr. 8 553 380 BLZ 380 500 00

Postscheckkonto Nürnberg

Konto-Nr. 192334-856 BLZ 760 100 85

### Anzeigenverwaltung

Industrie- und Handelswerbung

8500 Nürnberg

Pretzfelder Straße 7 - 11

Zur Zeit ist

Anzeigenpreisliste 8/82 gültig

Alle Rechte, auch für Auszüge  
und Übersetzungen, vorbehalten

Die gezeichneten Beiträge stellen nicht  
unbedingt die Meinung  
des Herausgebers oder der Redaktion  
dar

Satz: Froitzheim KG, Bonn

Druck: SDV, Saarbrücken

# Die Nordatlantik-Pakt-Organisation

## Entstehungsgeschichte, Strukturen und Organisation der **NATO**

Ulrich Eichstädt

Teil II

### II. Der Nordatlantik-Vertrag

1. Betrachtet man den Text des Nordatlantik-Vertrages, so fällt zunächst seine außerordentlich knappe und klare Fassung auf. Die Beschränkung auf prinzipielle Regelungen erwies sich in den mehr als 30 Jahren der Geltung des Vertrages als großer Vorteil. Sie erlaubte es, das Bündnis flexibel zu halten und vor allem seine Organisation den wechselnden Anforderungen der Gesamtsituation anzupassen, ohne daß der Vertrag revidiert zu werden brauchte. Von einer Änderung abgesehen, gilt heute noch die Ursprungsfassung<sup>16</sup>.

2. Der Nordatlantik-Vertrag besteht aus einer Präambel und 14 Artikeln, von denen jedoch vier lediglich formale Fragen regeln.

a) Die Präambel legt die gemeinsamen Überzeugungen und Wertvorstellungen der Vertragspartner fest. Es sind dies

- ihr Glaube an die Ziele und Grundsätze der Satzung der Vereinten Nationen und ihr Wunsch, mit allen Völkern und allen Regierungen in Frieden zu leben,

- ihre Entschlossenheit, die Freiheit, das gemeinsame Erbe und die Zivilisation ihrer Völker, die auf den Grundsät-

zen der Demokratie, der Freiheit der Person und der Herrschaft des Rechts beruhen, zu gewährleisten,

- ihr Bestreben, die innere Festigkeit und das Wohlergehen im nordatlantischen Gebiet zu fördern und

- ihre Entschlossenheit, ihre Bemühungen für die gemeinsame Verteidigung und für die Erhaltung des Friedens und der Sicherheit zu vereinigen.

Diese Präambel knüpft an die Einleitung des Brüsseler Vertrages von 1948 an, präzisiert diese aber und hebt noch stärker auf die Satzung der Vereinten Nationen ab.

Aus der Präambel werden bereits die Hauptmerkmale des Vertrages sichtbar. Er begründet im Rahmen der Charta der Vereinten Nationen ein Bündnis, das die Verteidigung der westlich-demokratischen Lebensform zum Gegenstand hat. Ähnlich wie der Brüsseler Vertrag von 1948 ist der Nordatlantik-Vertrag kein reines Militärbündnis zur Verhinderung oder zur Abwehr eines Angriffs. Seine Zielsetzung ist vielmehr weitergehend.

b) Artikel I<sup>17</sup> definiert sodann die Grundprinzipien, die von den Signatarstaaten in ihren internationalen Beziehungen zu beachten sind, um eine Gefährdung des Friedens und der internationalen Sicherheit zu vermeiden.

Die Partner verpflichten sich, in Übereinstimmung mit der Satzung der Vereinten Nationen, jeden internationalen Streitfall, an dem sie beteiligt sind, auf friedlichem Wege zu regeln, so daß der Friede, die Sicherheit und die Gerechtigkeit nicht gefährdet werden. Sie vereinbaren, sich in ihren internationalen Beziehungen jeder Gewaltandrohung oder Gewaltanwendung zu enthalten, die nicht mit den Zielen der Vereinten Nationen vereinbar sind.

Diese Bestimmung ist eine Wiederholung der Paragraphen 3 und 4 des Artikels II der Charta der Vereinten Nationen. Sie macht nochmals das Bemühen deutlich, jede irrtümliche oder böswillige Interpretation des Vertrages zu unterbinden und ihn übergeordneten international vereinbarten Normen zu unterstellen.

c) In Artikel II verpflichten sich die Signatarstaaten, zur weiteren Entwicklung friedlicher und freundschaftlicher Beziehungen beizutragen. Sie wollen ihre freien Einrichtungen festigen, ein besseres Verständnis für die Grundsätze herbeiführen, auf denen diese Einrichtungen beruhen, und die Voraussetzungen für die innere Festigkeit und das Wohlergehen fördern. Die Partner vereinbaren außerdem Bestrebungen, Gegensätze in ihrer internationalen Wirtschaftspolitik zu beseitigen und die

wirtschaftliche Zusammenarbeit zwischen einzelnen oder allen Partnern zu fördern.

Artikel II umreißt damit die von den Mitgliedstaaten in ihren internationalen Beziehungen zu verfolgenden Ziele und die sich daraus ergebenden Verpflichtungen. Diese sollen sowohl nach außen als auch nach innen wirken. Insofern enthält diese Bestimmung zwei unterschiedliche Aspekte. Auf Außenwirkung zielen vor allem die Entwicklung friedlicher internationaler Beziehungen und das Bemühen, ein besseres Verständnis für die Grundsätze der westlichen Gesellschaftsordnung herbeizuführen. Auf Innenwirkung sind vor allem die Verpflichtungen abgestellt, die eigenen freien Einrichtungen zu festigen und Gegensätze in der Wirtschaftspolitik zu beseitigen. Die Verknüpfung beider Gesichtspunkte erklärt sich wohl aus Artikel I der Charta der Vereinten Nationen, dem diese Bestimmung des NATO-Vertrages nachgebildet wurde. Sie ist die Grundlage für eine umfassende Zusammenarbeit auf allen nichtmilitärischen Gebieten.

d) In Artikel III vereinbaren die Mitgliedstaaten »einzeln oder gemeinsam durch ständige und wirksame Selbsthilfe und gegenseitige Unterstützung die eigene und die gemeinsame Widerstandskraft gegen bewaffnete Angriffe« zu erhalten und fortzuentwickeln, um die Ziele des NATO-Vertrages besser zu verwirklichen.

Auf dieser Regelung beruhen die Abstimmung der militärischen Planung und Ausbildung, gemeinsame Programme im Bereich der Rüstungsproduktion und der Infrastruktur, aber auch die verschiedenen Formen von Ausrüstungs- und Militärhilfe. Auch die zivile Verteidigung wird von dieser Bestimmung mitumfaßt, da sie ebenfalls der Erhaltung und Fortentwicklung der eigenen und der gemeinsamen Widerstandskraft dient.

---

## Die Konsultationsverpflichtung der Mitgliedstaaten

---

e) Nach Artikel IV werden die Mitgliedstaaten einander konsultieren, wenn nach Auffassung eines von ihnen

die Unversehrtheit des Gebietes, die politische Unabhängigkeit oder die Sicherheit eines Vertragspartners bedroht ist.

Nach der Fassung dieser Bestimmung kann die Konsultation von jedem Mitgliedstaat, also nicht unbedingt nur von dem jeweils bedrohten, verlangt werden.

Die praktische Ausfüllung des Art. IV wirft immer wieder Probleme auf. Unzweifelhaft hat jeder Mitgliedstaat das Recht, seine Partner im Bündnis zu konsultieren. Die wichtigere Frage ist aber, ob und wann er zu einer derartigen Konsultation verpflichtet ist. Die Konsultation umfaßt ja nicht nur die gegenseitige Information, sondern auch den Meinungs-austausch mit den Regierungen anderer Mitgliedstaaten, ehe eigene Entscheidungen getroffen werden. Nur in den eng begrenzten Fällen des Artikels IV, d. h. für den Fall einer Bedrohung eines Mitgliedstaates, ist diese Verpflichtung zwingend.

Mit der Frage der Konsultationsverpflichtung wurde die NATO erstmals nach der Suez-Krise von 1956 konfrontiert. Der Ausschuß der sog. »Drei Weisen« arbeitete daraufhin einen Bericht<sup>18</sup> aus, der die Notwendigkeit enger Konsultationen herausstellte und Grundzüge für ihre Realisierung entwickelte. Der NATO-Rat verabschiedete diesen Bericht im Dezember 1956. Danach sollten die Mitgliedstaaten den NATO-Rat über jede Entwicklung unterrichten, die die Interessen der Allianz eindeutig berührte. Sie sollten möglichst keine Politik in derart wichtigen Fragen betreiben, ohne ihre Partner zu konsultieren. Damit war die Konsultationsverpflichtung der Mitgliedstaaten bereits erheblich ausgeweitet worden.

Viele Jahre später ging die bei der Tagung der Staats- und Regierungschefs der NATO am 10. Juni 1982 veröffentlichte Bonner Erklärung<sup>19</sup> noch darüber hinaus. In ihr betonten die Regierungschefs ihr Interesse an Frieden und Sicherheit auch »in anderen Regionen der Welt«. Sie vereinbarten, sich in geeigneter Weise über Ereignisse in diesen Regionen, die sich auf die Sicherheit des Bündnisses auswirken können, zu konsultieren und dabei die gemeinsam identifizierten Ziele zu berücksichtigen.

Noch eindeutiger kommt die Entwicklung der Konsultationspflicht in dem von der Bonner Konferenz am gleichen Tage verabschiedeten »Dokument über die integrierte Verteidigung des Bündnisses«<sup>20</sup> zum Ausdruck.

So ist die politische Konsultation im Bündnis im Laufe der Zeit – trotz mancher Mißhelligkeiten – über die enge Fassung des Artikels IV des NATO-Vertrages hinaus immer weiter entwickelt worden.

---

## Die Beistandsverpflichtungen des Nato-Vertrages

---

f) Artikel V ist das Kernstück des Vertrages. Er bestimmt, daß ein bewaffneter Angriff gegen einen oder mehrere Mitgliedstaaten in Europa oder Nordamerika als ein Angriff gegen alle angesehen wird. Durch diese Fassung wird die Solidarität des Bündnisses nach außen herausgestellt.

Der Artikel legt sodann die Verpflichtungen der Mitgliedstaaten im Falle eines bewaffneten Angriffs fest. Danach hat jeder von ihnen der oder den angegriffenen Vertragsparteien Beistand zu leisten. Jeder Mitgliedstaat hat unverzüglich für sich und im Zusammenwirken mit anderen Signatarstaaten diejenigen Maßnahmen zu treffen, die er für erforderlich erachtet, um die Sicherheit des nordatlantischen Gebietes wiederherzustellen oder zu erhalten. Dies schließt auch die Anwendung von Waffengewalt ein.

Diese Fassung ist erheblich weicher als etwa der Wortlaut des Artikels V des Vertrages über die Westeuropäische Union i. d. F. vom 23. Oktober 1954<sup>21</sup>. Danach haben nämlich die Vertragspartner dem Angegriffenen »alle in ihrer Macht stehende militärische und sonstige Hilfe und Unterstützung« zu leisten. Nach Artikel V des NATO-Vertrages steht es dagegen jedem Staat frei, die von ihm für erforderlich gehaltenen Schritte zu unternehmen. Diese können – je nach Ziel und Umfang der Aggression – von unterschiedlichen Arten der Unterstützung bis zum vollen Einsatz des militärischen Potentials reichen.

Trotz mancher Zweifel, zu denen dieser Wortlaut Anlaß geben könnte, ist damit doch jede Automatik vermieden und ein Höchstmaß an Flexibilität für politisch-militärische Reaktionen sichergestellt.

Der Wortlaut des Artikels V ordnet ferner jede Maßnahme zur Beistandsleistung dem in Artikel 51 der Charta der Vereinten Nationen verankerten Recht auf individuelle und kollektive Selbstverteidigung zu. Er bestimmt deshalb auch, daß dem Sicherheitsrat der Vereinten Nationen unverzüglich von jedem bewaffneten Angriff und den daraufhin getroffenen Gegenmaßnahmen Mitteilung zu machen ist. Die Maßnahmen sind einzustellen, sobald der Sicherheitsrat die notwendigen Schritte unternommen hat, um den internationalen Frieden und die Sicherheit wieder herzustellen und zu erhalten. Auch diese Passagen spiegeln das Bemühen der Signatarstaaten wider, alle Regelungen des NATO-Vertrages in Einklang mit der Satzung der Vereinten Nationen zu halten.

### Festlegung des Nato-Territoriums

g) Artikel VI ist die einzige Bestimmung des Nordatlantik-Vertrages, der in der Zeit seiner Geltung geändert wurde. Er umreißt den Anwendungsbereich des vorstehend behandelten Artikels V, also das durch den Vertrag geschützte NATO-Territorium.

Nach der Ursprungsfassung von 1949 galt als bewaffneter Angriff i. S. des Artikels V jeder bewaffnete Angriff

- auf das Gebiet einer der Vertragsparteien in Europa oder Nordamerika,
- auf die algerischen Departements Frankreichs,
- auf die Besatzungstreitkräfte eines Partners in Europa,
- auf die der Gebietshoheit eines Partners unterstehenden Inseln im nordatlantischen Gebiet nördlich des Wendekreises des Krebses oder
- auf die Schiffe oder Flugzeuge eines der Partner in diesem Gebiet.

Diese Fassung des Artikels VI wurde durch das Protokoll über den Beitritt Griechenlands und der Türkei vom 22. Oktober 1951 (in Kraft ab 18. 2. 1952) geändert<sup>22</sup>. Zum einen wurde das gesamte Hoheitsgebiet der Türkei, also auch die in Kleinasien gelegenen Provinzen, miteinbezogen. Zum anderen wurden einige Klarstellungen vorgenommen.

Artikel VI lautet danach:

»Im Sinne des Artikels V gilt als bewaffneter Angriff auf eine oder mehrere Parteien jeder bewaffnete Angriff

(1) auf das Gebiet eines dieser Staaten in Europa oder Nordamerika, auf die algerischen Departements Frankreichs, auf das Gebiet der Türkei oder auf die der Gebietshoheit eines der Vertragspartner unterstehenden Inseln im nordatlantischen Gebiet nördlich des Wendekreises des Krebses;

(2) auf die Streitkräfte, Schiffe oder Flugzeuge eines Vertragsstaates, wenn sie sich in oder über diesen Gebieten oder einem anderen europäischen Gebiet, in dem einer der Partner bei Inkrafttreten des Vertrages eine Besatzung unterhält, oder wenn sie sich im Mittelmeer oder im nordatlantischen Gebiet nördlich des Wendekreises des Krebses befinden.«

Am 16. Januar 1963 gab dann der französische Vertreter im NATO-Rat eine Erklärung über die Auswirkungen der Unabhängigkeit Algeriens auf den NATO-Vertrag ab<sup>23</sup>. Der NATO-Rat stellte daraufhin fest, daß die Vorschriften des Vertrages, soweit sie die früheren algerischen Departements Frankreichs betrafen, mit Wirkung vom 3. 7. 1962 gegenstandslos geworden sind.

Da das Protokoll über den Beitritt Spaniens vom 10. Dezember 1981 (in Kraft ab 30. Mai 1982) Artikel VI unverändert ließ, ist davon auszugehen, daß die spanischen Enklaven in Nordafrika nicht in den Anwendungsbereich des NATO-Vertrages einbezogen worden sind.

Die Bedeutung des Artikels VI des NATO-Vertrages liegt in der Festlegung des Raumes, für den die Beistandsverpflichtungen des Artikels V gelten. Dies schließt jedoch nicht aus, daß die Organe des Bündnisses sich auch mit

Ereignissen befassen, die sich außerhalb dieses Raumes abspielen.

In diesem Zusammenhang gilt es, noch einmal auf das bereits erwähnte »Dokument über die integrierte Verteidigung des Bündnisses« zurückzukommen, das die Staats- und Regierungschefs bei der NATO-Gipfelkonferenz in Bonn am 10. 6. 1982 verabschiedeten<sup>24</sup>. Es hebt hervor, daß Entwicklungen außerhalb des NATO-Gebietes lebenswichtige Interessen der Allianz bedrohen können und deshalb zur Konsultation zwingen. Es läßt aber auch klar erkennen, daß die insoweit verfolgte Politik, insbesondere die Dislozierung von Streitkräften außerhalb des NATO-Gebietes, eine nationale Entscheidung darstellt.

Aus diesem Dokument wird deutlich, daß sich die militärische Zusammenarbeit im Bündnis auf das NATO-Territorium beschränkt, das politische Interesse der Allianz aber weit darüber hinaus geht. Soweit NATO-Staaten außerhalb dieses Raumes Verpflichtungen eingehen oder militärische Dislozierungen vornehmen, leisten sie zwar im Einzelfall einen Beitrag zur Sicherheit des Westens, handeln aber in nationaler Verantwortung. Die Notwendigkeit einer Änderung des Artikels VI läßt sich daraus nicht ableiten.

h) Artikel VII hebt die Vereinbarkeit des Vertrages mit der Charta der Vereinten Nationen hervor.

Er stellt fest, daß der NATO-Vertrag weder die Rechte und Pflichten der Partner aus der Satzung der Vereinten Nationen noch »die in erster Linie bestehende Verantwortlichkeit des Sicherheitsrates für die Erhaltung des internationalen Friedens und der internationalen Sicherheit« berührt. Auch soll der Vertrag nicht anders ausgelegt werden können.

i) In Artikel VIII erklärt jeder Signatarstaat, daß er keine internationalen Verpflichtungen gegenüber anderen habe, die den Bestimmungen des NATO-Vertrages widersprechen. Darüber hinaus vereinbaren die Partner, auch in Zukunft keine derartigen Verpflichtungen einzugehen.

j) Artikel IX enthält die einzige Bestimmung des Vertrages, die sich mit der Organisation des Bündnisses befaßt.

Danach errichten die Vertragspartner einen Rat, in dem jeder von ihnen vertreten ist. Der Rat prüft alle Fragen, die die Durchführung des Vertrages betreffen. Sein Aufbau ist so zu gestalten, daß er jederzeit schnell zusammentreten kann. Soweit erforderlich, errichtet der Rat nachgeordnete Stellen. Er hat insbesondere einen Verteidigungsausschuß einzusetzen, der Maßnahmen zur Durchführung der Artikel III (Verteidigungsanstrengungen im Frieden) und V (Beistandsklausel) zu empfehlen hat.

Diese Bestimmung ist den Regelungen des Brüsseler Vertrages von 1948 nachgebildet, der einen Konsultativrat der Außenminister und gleichfalls einen Verteidigungsausschuß vorsah.

Wichtigster Bestandteil des Artikels IX ist aber die Ermächtigung des Rates, nachgeordnete Stellen einzusetzen. Auf dieser Regelung beruht die gesamte im Laufe der Jahre entwickelte Organisation des Bündnisses. Dies gilt für die Einsetzung von Ausschüssen und Arbeitsgruppen ebenso wie für den Aufbau der militärischen Kommandostruktur und die Errichtung des Internationalen Sekretariates.

Diese Ermächtigung erlaubte es, den Vertrag von allen organisatorischen Einzelheiten freizuhalten, aber auch die Struktur der Allianz den jeweils gegebenen Erfordernissen flexibel anzupassen.

k) Artikel X befaßt sich mit den Möglichkeiten einer Ausweitung des Bündnisses.

Danach können die Mitgliedstaaten durch einstimmigen Beschluß jeden anderen europäischen Staat zum Beitritt einladen, wenn dieser in der Lage ist, die Grundsätze des NATO-Vertrages zu fördern und zur Sicherheit des nordatlantischen Gebietes beizutragen. Jeder so eingeladenen Staat kann dann durch Hinterlegung seiner Beitrittsurkunde bei der amerikanischen Regierung Mitglied der NATO werden. Die USA unterrichten ihrerseits alle Mitgliedstaaten von diesem Vorgang.

Praktische Bedeutung erlangte diese Regelung 1951/52 beim Beitritt Griechenlands und der Türkei, 1953/55 im Falle der Bundesrepublik Deutschland und 1981/82 beim Beitritt Spaniens.

l) Artikel XI enthält Bestimmungen über die Ratifizierung des Vertrages nach den verfassungsmäßigen Verfahren der Mitgliedstaaten, über die Hinterlegung der Ratifikationsurkunden bei der Regierung der USA und über das Inkrafttreten des Vertrages.

Diese Regelung spielt heute nur noch für die Ratifizierung der Beitrittsprotokolle weiterer Staaten eine Rolle.

m) Artikel XII behandelt die Möglichkeit einer Vertragsänderung. Er bestimmt, daß die Mitgliedstaaten nach zehnjähriger Geltungsdauer oder zu jedem späteren Zeitpunkt auf Verlangen eines der Partner beraten, ob sie den Vertrag ändern wollen.

Sieht man von der Änderung des Artikels VI (Anwendungsbereich) im Jahre 1952 ab, so hat sich bisher keine Notwendigkeit einer Überprüfung oder Anpassung des Vertrages ergeben.

n) Artikel XIII regelt die Kündigung des NATO-Vertrages. Danach kann jeder Mitgliedstaat aus dem Vertrag ausscheiden, sobald 20 Jahre nach Vertragsabschluß vergangen sind, d. h. nach dem 24. August 1969, und er seine Kündigung mit einer Frist von einem Jahr der Regierung der USA mitteilt.

Von dieser Möglichkeit hat jedoch bisher kein Mitgliedstaat Gebrauch gemacht.

o) Artikel XIV bestimmt endlich, daß der englische und der französische Wortlaut in gleicher Weise maßgebend sind und daß das Original des Vertrages in den Archiven der amerikanischen Regierung hinterlegt wird.

(3) Die Analyse des Nordatlantik-Vertrages zeigt, daß die NATO ein Bündnis zur Verteidigung jener Werte und Freiheiten ist, die für demokratische Gesellschaften von grundlegender Bedeutung sind<sup>25</sup>. Ihre Verteidigungsvorkehrungen sind im Einklang mit der Charta der Vereinten Nationen ausschließlich darauf gerichtet, die territoriale Unversehrtheit und die Unabhängigkeit der Mitgliedstaaten der Allianz gegen jede Bedrohung von außen zu schützen.

Demgemäß stellt der Nordatlantik-Vertrag den Rahmen für eine umfassende

Zusammenarbeit der Partnerstaaten dar. Der Vertrag ist die Grundlage einer ständigen gemeinsamen Kooperation und Konsultation über politische, militärische, wirtschaftliche, finanzielle und soziale Fragen. Seine besondere Bedeutung erhält er durch die Verpflichtung der Mitgliedstaaten zu eigenen und gemeinsamen militärischen und zivilen Verteidigungsanstrengungen und zur gegenseitigen Beistandsleistung.

Der NATO-Vertrag begründet eine institutionelle Verbindung gleichberechtigter souveräner Staaten, die sich zu ihrer Selbstbehauptung miteinander verbündet haben. Anders als die seinerzeit gescheiterte EVG und die heutige EG ist die NATO daher keine supranationale Organisation mit eigener Rechtspersönlichkeit.

Demgemäß sieht der NATO-Vertrag auch keine Mehrheitsbeschlüsse des Rates und der von ihm eingesetzten nachgeordneten Organe mit bindender Wirkung für die Minderheit vor. Alle Entscheidungen müssen vielmehr einstimmig getroffen werden oder erfordern doch zumindest die Zustimmung der betroffenen Staaten. Damit sind die Beschlüsse des Rates und seiner nachgeordneten Gremien von den Entscheidungen der jeweiligen Regierungen der Mitgliedstaaten abhängig, die aber bei ihrer Beschlußfassung den politischen Sinn und die Zielsetzung des Bündnisses zu beachten haben. Die Vertreter der Mitgliedstaaten im Rat und den Ausschüssen nehmen mithin die Belange ihrer Regierungen wahr und üben nationale Befugnisse im Interesse der gesamten Allianz aus.

Besondere Bedeutung erlangt die Mitwirkung der Nationen für die Finanzierung der NATO-Organisation und ihrer Aufgaben, da das Bündnis über keine eigenen Finanzmittel verfügt. Es ist vielmehr auf Finanzbeiträge der einzelnen Mitgliedstaaten angewiesen. Für gemeinsame Projekte, die der Verteidigung dienen, kommen ebenfalls die einzelnen Nationen nach miteinander vereinbarten Quoten auf.

Schließlich unterhält die NATO auch keine eigenen Streitkräfte. Die einzelnen Mitgliedstaaten entscheiden darüber, ob und welche Verbände sie zur gemeinsa-

men Verteidigung zur Verfügung halten und im Ernstfall der NATO-Führung unterstellen wollen und können. Demgemäß sind die einzelnen Mitgliedstaaten für die Aufstellung, Ausrüstung, Bewaffnung und Ausbildung der Streitkräfte verantwortlich. Sie tragen auch die damit verbundenen Kosten.

Streng genommen kann also die NATO als Organisation keine selbständige Sicherheitspolitik betreiben und keine eigenständigen Verteidigungsanstrengungen unternehmen. Ihre Bemühungen laufen vielmehr stets auf verstärkte Anstrengungen der einzelnen Nationen im Interesse der gemeinsamen Sicherheit hinaus. Der Schwerpunkt der Tätigkeit der Bündnisorgane liegt daher in der Initiierung und Harmonisierung der Sicherheits- und Verteidigungspolitik der Mitgliedstaaten und der Erarbeitung gemeinsamer Programme und Pläne.

Trotz zahlreicher internationaler Krisen und mannigfacher Probleme läßt sich feststellen, daß die NATO immer wieder in der Lage war, die aufkommenden Schwierigkeiten zu bewältigen.

Seit mehr als dreißig Jahren hat das Bündnis seinen Hauptzweck, nämlich die Erhaltung des Friedens in Freiheit, für alle seine Mitgliedstaaten erfüllt. Der Abschluß des NATO-Vertrages war dafür die entscheidende Voraussetzung.

(wird fortgesetzt)

#### Anmerkungen

- 16 Text nach NATO-Handbuch, Brüssel 1979, S. 9 ff.  
 17 zum Folgenden wie Anmerkung 16 und NATO-Facts and Figures, a.a.O., S. 23 ff.  
 18 Text in NATO-Facts and Figures, a.a.O., S. 303 ff.  
 19 abgedruckt im Bulletin vom 30. 6. 1982, S. 580 ff., Ziff. 5 e  
 20 abgedruckt im Bulletin vom 30. 6. 1982, S. 583, letzter Absatz  
 21 BGBl 1955, Teil II, S. 283 ff.  
 22 Wortlaut in NATO-Handbuch 1960, S. 16 ff.  
 23 vgl. dazu NATO-Handbuch 1979, S. 10, Fußnote 2  
 24 vgl. Anmerkung 20  
 25 vgl. dazu Abschlußkommuniqué der Nuklearen Planungsgruppe der NATO vom 25. 3. 1982, herausgegeben vom BMVg/IPS vom 25. 3. 1982

## Wehrbereitschaft und Kriegsangst in Europa

Im Februar 1982 wurde in sieben europäischen Ländern sowie in den Vereinigten Staaten von den Gallup-Meinungsforschungsinstituten die Haltung der Gesamtöffentlichkeit in den wesentlichen aktuellen sicherheitspolitischen Fragen untersucht. Das Verhältnis zu den USA und zur

Sowjetunion wurde ebenso ergründet wie die Bereitschaft, sich im Fall eines Angriffs militärisch zur Wehr zu setzen, das Vertrauen in die Schutzfunktion der Nato oder die Folgen der Verwirklichung des Nato-Nachrüstungsbeschlusses für die eigene Sicherheit.

		CH	B	DK	D	F	GB	I	
<b>Meinung über die Vereinigten Staaten</b>	Sehr gute Meinung	7	9	9	14	5	10	18	
	Gute Meinung	56	40	37	59	50	36	45	
	Eher schlechte Meinung	30	16	27	19	25	31	15	
	Sehr schlechte Meinung	4	6	12	5	7	13	6	
	Weiss nicht	3	29	15	3	13	11	16	
		CH	B	DK	D	F	GB	I	
<b>Meinung über die Sowjetunion</b>	Sehr gute Meinung	1	1	1	1	2	2	3	
	Gute Meinung	12	10	9	19	11	12	10	
	Eher schlechte Meinung	48	30	40	54	41	32	36	
	Sehr schlechte Meinung	35	31	34	23	32	42	32	
	Weiss nicht	4	28	16	4	14	12	19	
		CH	B	DK	D	F	GB	I	
<b>Vertrauen in die Nato</b>	Sehr grosses	4	7	15	16	5	12	16	
	Grosses	27	36	38	45	34	44	33	
	Nicht grosses	46	24	22	29	29	25	19	
	Überhaupt keines	12	9	9	6	9	10	9	
	Weiss nicht	11	24	16	4	23	8	23	
		CH	B	DK	D	F	GB	I	USA
<b>Bereitschaft zur militärischen Verteidigung</b>	Russische Herrschaft akzeptieren	8	14	17	19	13	12	17	6
	Das Land militärisch verteidigen	77	45	51	74	57	75	48	83
	Weiss nicht	15	41	32	7	30	13	35	11
		B	DK	D	F	GB	USA		
<b>Folgen der Stationierung amerikanischer Nuklearraketen im betreffenden Land</b>	Erhöhte Risiken eines Angriffs	24	21	27	24	42	14		
	Gewährleistet besseren Schutz	25	29	41	31	29	55		
	Keine Wirkung	21	24	28	23	24	19		
	Weiss nicht	30	26	3	22	5	12		
Angaben in Prozent der Befragten (Aus Nr. 4/82)								jst ■	

# Verdienstkreuz für Rolf Osang

An seinem 65. Geburtstag, dem 17. Januar 1983, wurde dem Begründer und Herausgeber der Zeitschrift »Zivilverteidigung«, dem Verleger Rolf Osang, das ihm vom Bundespräsidenten verliehene Verdienstkreuz am Bande des Verdienstordens der Bundesrepublik Deutschland vom Oberbürgermeister der Stadt Bonn, Dr. Daniels, übergeben.



Unser Foto zeigt links den Oberbürgermeister der Stadt Bonn mit dem von ihm geehrten Verleger Rolf Osang

Aus der Laudatio, gehalten vom Oberbürgermeister, zitieren wir:

»Herr Osang hat sich durch sein langjähriges persönliches und berufliches Engagement um die Erhaltung der demokratischen Grundordnung der Bundesrepublik Deutschland besondere Verdienste erworben.

Herr Osang arbeitet im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bundeswehr intensiv mit dem Bundesministerium der Verteidigung zusammen und hat eine ungewöhnliche Bereitschaft gezeigt, als Staatsbürger Beiträge zur politischen Bildung, namentlich zur Vertretung der sicherheitspolitischen Zielsetzung der Bundesrepublik Deutschland gegenüber den jüngeren Staatsbürgern, zu leisten.

Herr Osang hat sich zudem in ungewöhnlich hohem Maße für die Belange des humanitären Zivilschutzes eingesetzt und insoweit als Verleger oftmals finanzielle Risiken auf sich genommen, die nur mit seinem ideellen Engagement zu erklären sind.



Mit dem Geehrten im Alten Rathaus Bonn: (von li.) Ministerialdirektor Wedler, Direktor Schuch, Präsident Dr. Dr. Eichstädt, Präsident Dr. Kolb

Seit 1970 gibt er die Zeitschrift »Zivilverteidigung« heraus. Diese Fachzeitschrift findet große Beachtung, da sie dank der Beiträge von namhaften Autoren dem staatlich und gesellschaftlich so wichtigen humanitären Anliegen des Schutzes der Zivilbevölkerung in kritischer, wissenschaftlich unanfechtbarer Weise ein Forum der Kommunikation eröffnet.

Darüber hinaus hat er sich im sozialen Bereich durch sein journalistisches Wirken und persönliches Eintreten für die Ziele des von den humanitären Hilfsorganisationen getragenen Katastrophenschutzes sowie durch seine publizistische Förderung des Selbstschutzes der Bevölkerung hervorgetan.

Allein seinem persönlichen Engagement ist es außerdem zu verdanken, daß vor Jahren das »Osang-Council« als wissenschaftlicher Gesprächskreis über Fragen der Sicherheits- und Europapolitik ins Leben gerufen und dadurch eine Basis für höchstqualifizierte wissenschaftlich-politische Diskussionen für Angehörige der meinungsbildenden Berufe und Schichten geschaffen wurde.«

# Militärische Aspekte des LASERS

Gerald Kamelander

*Das Wort LASER ist die Abkürzung für die englische Bezeichnung Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation, also Lichtverstärkung durch erzwungene Strahlenemission. Der Laser stellt einen speziellen Generator von Lichtwellen dar, dessen Funktionsprinzip auf der Ausnutzung quantenmechanischer Effekte beruht. Obwohl das Prinzip der erzwungenen Strahlenanregung, auf dem die Lasertechnik basiert, bereits im Jahre 1917 von Albert Einstein erkannt worden war, konnte eine technische Nutzung dieses Phänomens erst lange nach dem Ende des Zweiten Weltkriegs erzielt werden.*

Der erste Schritt in der Entwicklung des Lasers erfolgte durch C. H. Townes und Mitarbeiter im Jahre 1954 durch den Bau des Ammoniak-Maser-Oszillators. Bald darauf konnten N. S. Basov und A. M. Prokhorov in der UdSSR ebenfalls Erfolge auf diesem Gebiet aufweisen. Alle drei Forscher bauten ihre Erfindungen in den darauffolgenden Jahren aus und erhielten im Jahre 1964 dafür den Nobelpreis.

Seit dieser Zeit hat sich die Lasertechnik rasant weiterentwickelt, wobei immer neue Wellenlängenbereiche erschlossen und höhere Leistungen erreicht werden konnten. Mit der technischen Entwicklung nahmen auch die Anwendungsmöglichkeiten zu, die von der Nachrichtentechnik über Physik, Chemie und Astronomie bis zur Medizin reichen.

Es zeigt sich also, daß die Lasertechnik dem Menschen große Möglichkeiten eröffnet und deshalb einen großen Fortschritt darstellt. Dabei kann angenommen werden, daß sich die Bedeutung dieser Technologie in nicht zu ferner Zukunft vervielfachen wird. Bei allen

bedeutenden Erfindungen und Technologien liegt es am Menschen, dieses ihm in die Hand gegebene Werkzeug zu seinem Nutzen oder zur Zerstörung zu verwenden. Der Laser bildet keine Ausnahme, da auch diese Technologie in taktische und strategische Überlegungen miteinbezogen werden kann. Auch die Herstellung bzw. Perfektionierung vorhandener Waffensysteme kann mit dem Laser erreicht bzw. erleichtert werden. Es zeigt sich, daß unter Umständen Rüstungspolitik und Verteidigungsdoktrinen auf Grund der Lasertechnik neu überdacht werden müssen. Aus diesem Grund könnte ein Überblick über einige militärische Aspekte des Lasers von Interesse sein.

## Eigenschaften des Lasers

Da Laser komplizierte Systeme darstellen, die auf atomphysikalischen bzw. quantenmechanischen Prinzipien beruhen, ist eine technische Beschreibung, selbst in schematischer Form, aus Platzgründen hier nicht möglich. Es wird lediglich festgehalten, daß es sich bei

einem Laser um einen Lichtgenerator handelt, der durch Überlagerung vieler Wellenzüge Lichtbündel hoher Leistungsdichte erzeugt. Das Wesen des Lasers liegt darin, daß er imstande ist, überlagerungsfähige (kohärente) Lichtwellen zu erzeugen, wozu normale Lichtquellen nicht in der Lage sind.

Unter Licht sind elektromagnetische Wellen zu verstehen, die durch die Wellenlänge bzw. durch die Frequenz, also die Zahl der Schwingungen pro Sekunde, charakterisiert sind. Das sichtbare Licht überdeckt nur einen kleinen Ausschnitt des elektromagnetischen Spektrums und liegt im Frequenzbereich zwischen  $4 \cdot 10^{14}$  Hz und  $8,5 \cdot 10^{14}$  Hz<sup>1)</sup>.

An den oberen Frequenzbereich schließen sich die ultravioletten Strahlen und schließlich die Röntgenstrahlen an. In Richtung niedriger Frequenzen, d. h. kleiner als  $4 \cdot 10^{14}$  Hz, liegt das Spektrum des ultraroten Lichtes.

Wie erwähnt, beruht die Laserfunktion auf der atomaren bzw. molekularen

1) Die Einheit der Frequenz ist 1 Hz (1 Herz) und bedeutet eine Schwingung pro Sekunde.

Struktur des Lasermediums, nach dem das Gerät benannt wird. Demnach gibt es Gaslaser, Flüssigkeitslaser, Festkörperlaser, Halbleiterlaser etc. Sehr wichtige Beispiele sind die  $\text{CO}_2$ -Laser (Gaslaser) und die Rubinlaser (Festkörperlaser). Trotz gemeinsamer physikalischer Prinzipien sind die einzelnen Laserarten sowohl in physikalischer als auch in technischer Hinsicht voneinander sehr verschieden. Einen Überblick über die einzelnen Laserarten geben *Ref. [1]* und *Ref. [2]*.

Charakteristisch für jedes Laserlicht sind seine hohe Bündelschärfe, seine außerordentliche Intensität und seine spektrale Reinheit.

Unter spektraler Reinheit oder Monochromasie versteht man, daß Laserlicht nicht aus einer Überlagerung mehrerer Wellen, sondern aus einer einzigen, durch Wellenlänge bzw. Frequenz eindeutig definierten Wellenart besteht, die durch die Natur des Lasermediums festgelegt ist. Die spektrale Reinheit in Kombination mit hoher Frequenz eröffnet revolutionierende Anwendungsmöglichkeiten des Lasers in der Nachrichtentechnik. Der übertragbare Nachrichteninhalte kann im Vergleich zu den derzeit verwendeten Mikrowellen um viele Größenordnungen erhöht werden.

Die hohe Bündelschärfe bedeutet, daß sich Laserlichtbündel auch auf lange Distanzen nur schwach aufweiten, insbesondere wenn geeignete Fokussierungsmaßnahmen getroffen werden. Durch diese Eigenschaft werden beispielsweise Signalübertragungen im Weltraum ermöglicht.

Laserlicht läßt sich auf sehr kleine Flächen konzentrieren, was zu außerordentlich hohen Energieintensitäten führt. Auf diese Weise können mit Hilfe von Laserlichtimpulsen Temperaturen von mehreren Millionen Grad Celsius erreicht werden.

Alle diese Eigenschaften haben dem Laser ein weites Spektrum von Anwendungsmöglichkeiten eröffnet. Dazu gehören vor allem neue Methoden in der Materialbearbeitung, in der Spannungsoptik und in der Spektralanalyse. Bedeutsam sind auch die Anwendungsmöglichkeiten in der Medizin (Chirurgie, Akupunktur). Die Lasertechnologie trifft sich mit der Kerntechnik bei der neuen Methode der Kernfusion und der Isotopentrennung. Im folgenden soll

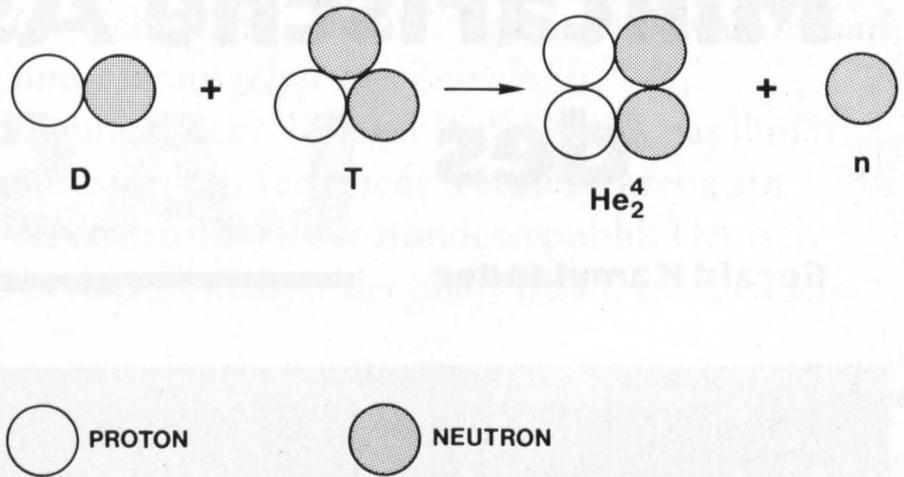


Abbildung 1:  
Verschmelzung eines Deuteriumkerns (D) und eines Tritiumkerns (T). Es entstehen ein Heliumkern ( $\text{He}^4$ ) und ein sehr energiereiches Neutronen (n).

über einige militärische Anwendungsmöglichkeiten der Lasertechnik berichtet werden.

## Militärische Nutzung der Laserfusion

Kernenergie kann nicht nur durch Spaltung schwerer, sondern auch durch Verschmelzung leichter Kerne gewonnen werden. Zur technischen Realisierung dieser zweiten Möglichkeit werden gegenwärtig in vielen Ländern große Anstrengungen unternommen. *Siehe Ref. [3].*

Als Beispiel für eine Fusionsreaktion wird in *Abbildung 1* die Verschmelzung zweier Wasserstoffisotope, nämlich Deuterium (D) und Tritium (T) dargestellt. Durch diese Fusionsreaktion entsteht ein Heliumkern sowie ein Neutron. Die freigesetzte Reaktionsenergie wird den beiden Reaktionsprodukten als kinetische Energie mitgegeben.

Zur Einleitung dieser Reaktion sind extrem hohe Temperaturen erforderlich, weshalb man auch von thermonuklearen Reaktionen spricht. Bei den thermonuklearen Sprengkörpern werden diese Temperaturen durch Zündung einer Spaltbombe erreicht. Zur zivilen Nut-

zung der Fusionsenergie werden gegenwärtig mehrere Möglichkeiten untersucht. Eine dieser Möglichkeiten ist die sogenannte Laserfunktion. Hier werden aus einem Deuterium-Tritium-Gemisch bestehende Kügelchen durch Laserimpulse aufgeheizt und zur Detonation gebracht. Durch rasch aufeinanderfolgende Zündungen soll eine quasistationäre Energiegewinnung möglich sein. Gegenwärtig ist die Laserfusion noch im Planungs- und Entwicklungsstadium. Es wird sicherlich noch einige Zeit vergehen, bis Demonstrationsanlagen mit einer positiven Energiebilanz vorgestellt werden können.

Physikalisch kann die Laserfusion jedoch als Modell auch für eine große thermonukleare Detonation angesehen und zum Studium zahlreicher physikalischer Prozesse herangezogen werden, sofern sich Ähnlichkeitsgesetze finden lassen, die den Unterschieden in der Detonationsstärke Rechnung tragen.

Auf diese Weise können physikalische Modelle und Rechenverfahren geprüft werden, ohne daß unterirdische Kernwaffenversuche erforderlich sind. Es wäre daher möglich, die unterirdischen Kernwaffentests, deren Nachteile insbesondere in ihren hohen Kosten, ihrer

Unreproduzierbarkeit und in ihren Rückwirkungen auf die Umwelt liegen, nach und nach durch Laborversuche zu ersetzen. Der Nachteil dieser Zukunftsperspektive liegt jedoch vermutlich darin, daß auch nach einem internationalen Vertrag über ein totales Kernwaffentestverbot weiterhin Untersuchungen und Weiterentwicklungen von nuklearen Sprengkörpern möglich sind.

## Isotopentrennung

Sowohl zur friedlichen als auch zur militärischen Nutzung\*) der Kernspaltung ist die Isotopentrennung von großer Bedeutung. Durch die Isotopentrennung ist es möglich, den Anteil des spaltbaren Uranisotops U235, der im Natururan weniger als ein Prozent beträgt, zu erhöhen. Uran für Leichtwasserreaktoren wird auf ca. 3 bis 5 % angereichert, während Kernwaffen hoher Qualität Anreicherungen von über 90 % benötigen. In beiden Fällen kommt der Technik der Isotopentrennung, die gegenwärtig auf dem Zentrifugen- und dem Diffusionsverfahren basiert, Schlüsselstellung zu. Die Errichtung von Isotopenseparationsanlagen erfordert nicht nur großes technisches Wissen, sondern auch enorme Investitionskosten und hohen Energieeinsatz. Aus diesen Gründen sind Isotopentrennanlagen den großen Industriestaaten vorbehalten. Dies bedeutet für kleinere Staaten eine wesentliche Erschwernis, in den Besitz von Kernwaffen zu gelangen.

Aufgrund des hohen Energieverbrauchs und der Errichtungskosten von Isotopentrennanlagen sind Bestrebungen im Gange, neue Technologien zur Isotopentrennung zu finden. Es wurde vor kurzem eine Möglichkeit aufgezeigt, mit Hilfe von Laserstrahlen Uranisotope zu trennen. Dies geschieht im Prinzip dadurch, daß das Urangemisch zunächst verdampft und eine Isotopenart unter Ausnutzung der sogenannten Isotopieverschiebung mittels Laserstrahlen ionisiert und mit magnetischen Feldern separiert wird. In Ref. 4 wird vermutet, daß dieses Verfahren unter wesentlich geringerem finanziellen und technologi-

schen Aufwand möglich sei. Es gibt Grund zur Annahme, daß die Entwicklung dieser neuen Separationstechnologie in einigen Ländern gute Fortschritte gemacht hat.

Die Isotopentrennung könnte also, wenn die Erwartungen mancher Experten zutreffen, im Fall einer friedlichen Nutzung der Kernenergie zur Senkung des Energiepreises führen. Militärisch gesehen besteht die Befürchtung, daß diese Anwendung des Lasers auch kleinen Staaten den Eintritt in den Klub der Atomkräfte erleichtert.

## Laser zur Abwehr von Flugobjekten

Bisher wurden Beispiele für die mittelbare militärische Verwendung gegeben. Im folgenden wird beschrieben, wie der Laser als Waffe eingesetzt werden kann. Es ist in erster Linie daran gedacht, die Laserwaffe zur Abwehr gegen Flugzeuge, Raketen und Satelliten einzusetzen. Dies setzt das Vorhandensein von Hochleistungslasern voraus.

Die naheliegende Anwendung liegt in der Flugzeugabwehr. Bereits existierende Lasersysteme sind höchstwahrscheinlich in der Lage, etwa das Plexiglas eines Cockpits zu zersprengen oder elektronische Einrichtungen eines Flugzeuges zu beschädigen.

Besonderes Interesse kommt jedoch der Bekämpfung von kernwaffenbewehrten Raketen und Satelliten zu. Darunter fallen insbesondere die Interkontinentalraketen (ICBM) und die Geschosse mit Mehrfachsprengköpfen (MIRV). Ein Abwehrsystem gegen derartige Waffen würde nach dem gegenwärtigen Stand der Technik auf verschiedenen Typen von Antiraketen basieren, die den einzelnen Phasen der Flugbahn angepaßt sind. Dies sind die Antriebsphase, die ballistische Phase außerhalb der Erdatmosphäre, der Wiedereintritt in die Atmosphäre und die Endanflugphase. Jede dieser vier Phasen stellt demnach eine Verteidigungszone dar. Die Abwehrraketen würden dabei zum Teil von Satelliten, zum Teil von Bodenstationen abgefeuert und geleitet werden.

Die Realisierung eines derartigen Projektes würde die Errichtung eines Netzes von Satelliten und Bodenstationen zusammen mit der dazu notwendigen

technischen und organisatorischen Infrastruktur sowie Kosten erfordern, die selbst für eine Großmacht schwer zu verkraften sind. Ein derartiges System wäre sicherlich geeignet, Raketensilos zu schützen, jedoch kaum in der Lage, Großstädten und Ballungsräumen einen ausreichenden Schutz zu verleihen. Der wesentlichste Grund liegt darin, daß es unmöglich ist, eine so große Anzahl von Abwehrraketen vorzusehen, wie dies zur Begegnung eines Großangriffes auf ausgedehntere Gebiete erforderlich wäre.

Die Schwierigkeit, angreifende Geschosse durch Antiraketen abzuwehren, liegt grundsätzlich in der Knappheit der dazu zur Verfügung stehenden Zeitspanne und in der aus Kostengründen bedingten Beschränkung in der Zahl der zu installierenden Abwehrraketen. Die Möglichkeit, daß die Zahl der angreifenden Geschosse die Abwehrkapazität überschreitet, könnte kaum ausgeschlossen werden und stellt daher jedes auf dieser Technik beruhende Abwehrsystem in Frage. Ein umfassender Schutz gegen nukleare Großangriffe kann offensichtlich nur durch Übergang zu einer völlig neuen Technologie gewährleistet werden. Ein brauchbares Abwehrsystem müßte in der Lage sein, eine gleichsam unbeschränkte Zahl von Schüssen abzufeuern. Die Zeitspanne zwischen der Entdeckung angreifender Flugobjekte und deren Zerstörung sollte um viele Größenordnungen kleiner sein, als dies beim jetzigen Stand der Fall ist.

Es ist denkbar, das diesen beiden grundlegenden Kriterien mit Hilfe der Lasertechnologie entsprochen werden kann. Die Abwehr beruht auf der Zerstörung der Leit- und Zündeinrichtung von Flugkörpern durch äußerst energiereiche Laserimpulse, die sich ja mit Lichtgeschwindigkeit fortpflanzen. Es bestehen durchaus Chancen, daß derart leistungsstarke Laser entweder bereits existieren oder doch in absehbarer Zukunft hergestellt werden können.

Der Röntgenlaser Ref. [5] wäre für diese Zwecke von besonderem Interesse. Es handelt sich hier um eine Abart des chemischen Lasers, bei dem die in einer chemischen Reaktion freiwerdende Energie in Laserstrahlung umgewandelt

\*) Grundsätzlich ist es auch möglich, Reaktoren mit Natururan zu betreiben und daraus Plutonium für Kernwaffen zu gewinnen. Die Qualität derartiger Sprengkörper ist jedoch schlecht und ihr Anwendungsbereich daher limitiert.

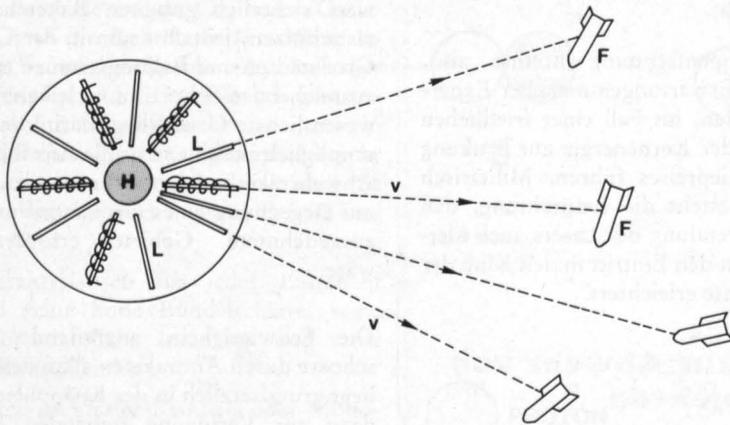


Abbildung 2:  
 Schema eines Röntgenlasersatelliten  
 L = Laserstab, H = nuklearer Sprengkörper,  
 F = Flugkörper, v = Visierlinie

wird. Als Lasermedium wird ein spezieller Kristallstab verwendet, in dessen Achsenrichtung sich der Impuls ausbreitet. Wenn die chemische Reaktion sehr heftig, also detonationsartig abläuft, so entstehen äußerst energiereiche Impulse.

Man kann sich vorstellen, daß an Stelle von chemischen auch nukleare Detonationen treten könnten. Auf diesem Grundgedanken beruht nun das Konzept eines Röntgensatelliten, das im folgenden skizziert werden soll. *Siehe Abbildung 2.*

Ein Satellit trägt eine große Anzahl von Laserstäben, die radial angeordnet sind. Im Zentrum des Satelliten befindet sich ein nuklearer Sprengkörper, der als Energiequelle für die Laserstäbe dienen soll. Der Satellit ist ferner mit einem Infrarot-Teleskopsystem ausgestattet, das in der Lage ist, andere Flugkörper aufzudecken und zu verfolgen. Die Laserstäbe werden durch Zielvorrichtungen auf diese Flugkörper gerichtet. Im geeigneten Augenblick erfolgt die Detonation des nuklearen Sprengkörpers. Dabei werden Laserimpulse ausgelöst, die zur Zerstörung der Zielflugkörper führen. Wengleich auch der Röntgenlasersatellit nach einmaligem Einsatz auf Grund der Nukleardetonation zerstört wird, ist er in der Lage, eine große

Anzahl von Raketen zu gleicher Zeit unschädlich zu machen. Auf diese Weise könnten auch große Gebiete durch eine geringe Anzahl solcher Satelliten geschützt werden.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist das Konzept des Röntgenlasersatelliten Gegenstand intensiver Untersuchungen in den Vereinigten Staaten. Es ist auch bekannt geworden, daß in der Sowjetunion Laser entwickelt wurden, die in der Lage sind, Raketen und Aufklärungssatelliten vom Boden aus zu zerstören.

Sollte es den Supermächten gelingen, die Laserwaffe technisch zu perfektionieren, so könnte diese neue Technologie revolutionierende Auswirkungen auf die Verteidigungsdoktrinen der Atom-mächte und auf deren Rüstung haben.

## Der Laser als direkte Waffe

Auch Laser mit relativ geringer Leistung, wie sie bereits jetzt etwa zur Entfernungsmessung verwendet werden, können selbst bei kilometerweit entfernten Personen, die in den Strahlen-geräten, zu schweren Netzhaut-

schäden, ja zur Erblindung führen. Mit zunehmenden Laserleistungen wird selbstverständlich das Spektrum der Verletzungsmöglichkeiten erweitert. Es scheint jedoch äußerst unwahrscheinlich, daß Waffensysteme, die auf der direkten Laserwirkung beruhen, entwickelt werden, da der dazu erforderliche Aufwand in einem schlechten Verhältnis zum erzielbaren Effekt stünde. Bereits bestehende Waffen, wie beispielsweise chemische Kampfstoffe, könnten kaum vom Laser an Wirksamkeit und Flexibilität übertroffen werden.

## Zusammenfassung

Wie fast jede Großtechnologie ist auch die Lasertechnik für militärische Zwecke nutzbar. Wenn auch der Laser kaum als direkte Waffe in Frage kommt, so ist damit zu rechnen, daß diese Technologie die Rüstung stark beeinflusst. Es wurde im vorliegenden Beitrag gezeigt, daß die Laserfusion zu einem relativ unaufwendigem Studium thermonuklearer Detonationen benutzt werden kann. Die Isotopentrennung durch Laser könnte kleineren Staaten die Produktion qualitativ hochwertiger Kernwaffen erlauben. Die Lasertechnik erschließt weitere Möglichkeiten für eine wirksame Abwehr von Interkontinentalraketen und anderen Flugkörpern. Dies könnte zu revolutionierenden Konsequenzen für die Verteidigungsdoktrinen der Supermächte führen.



### Literatur

- [1] Dändliker, R., Laser-Kurzlehrgang, AT-Verlag Aarau, Stuttgart
- [2] Westermann, F., Laser, D. G. Teubner, Stuttgart, 1976
- [3] Motz, H., The Physics of Laser Fusion, Academic Press, 1979
- [4] Benetti, P., al. al., Atomic Uranium Laser Isotope Separation, Energia Nucleare, Vol. 27, No. 3, 1980
- [5] Tennenbaum, J., Les armes à rayonnement, Fusion, Sept. 1982, No. 2

*Die Sicherstellung und der Schutz der Trinkwasserversorgung für die Bevölkerung der Bundesrepublik gehören zu den wichtigsten Aufgaben der Daseinsfürsorge in Gegenwart und Zukunft. Das gilt gleichermaßen unter normalen Verhältnissen, bei möglichen Notständen und Katastrophen sowie im Verteidigungsfall.*

# Vorsorge für Notstände und Katastrophen in der öffentlichen Wasserversorgung

Wolfram Such

## Organisation der Wasserversorgung

Die Wasserversorgung ist in der Bundesrepublik eine Pflichtaufgabe der Gemeinden. Das ist Ausdruck des in Artikel 28 des Grundgesetzes, in den Länderverfassungen und Gemeindeordnungen verankerten Grundsatzes der kommunalen Selbstverwaltung. Diesen öffentlichen Auftrag im Sinne des Wohles der Allgemeinheit erfüllen Versorgungsunternehmen unterschiedlicher Rechtsform und Trägerschaft.

## Rechtsgrundlagen

Die Wasserversorgung bildet einen Teil der Wasserwirtschaft und des Wasserhaushalts, die nach Artikel 70 des Grundgesetzes (GG) in die Zuständigkeit der Bundesländer fallen und für die gemäß Artikel 75 Nr. 4 GG dem Bund lediglich das Recht zum Erlaß von Rahmenvorschriften zusteht. So erfolgt die

öffentliche Wasserversorgung in Friedenszeiten auf der Grundlage des Wasserhaushaltsgesetzes<sup>1</sup>, der in dessen Ausfüllung ergänzend von den Ländern erlassenen Wassergesetze und einer Reihe von Spezialbestimmungen, die hinsichtlich der Wasserqualität und zur laufenden hygienischen Überwachung unseres Lebensmittels Nr. 1 Regelungen enthalten sowie der öffentlichen Wasserversorgung bestimmte Sorgfaltpflichten auferlegen<sup>2-5</sup>.

## Stand der Wasserversorgung

Von den Wasserversorgungsunternehmen sind besonders in den zwei zurückliegenden Jahrzehnten, vor allem in den ländlichen Räumen teilweise mit erheblicher Unterstützung durch Bund und Länder, große Anstrengungen unternommen worden, um auch unter extremen Bedingungen eine jederzeit nach Menge, Güte und Druck ausreichende Versorgung sicherzustellen.

Den umfangreichen Investitionen, z. B. rd. 2,6 Mrd DM allein im Jahre 1980, ist

es zu verdanken, daß selbst während länger andauernder Trockenperioden, in denen die Anlagen und Einrichtungen der öffentlichen Wasserversorgung höchsten Beanspruchungen ausgesetzt sind, in der Bundesrepublik nur verhältnismäßig selten echte Versorgungsengpässe auftreten. Jederzeit gutes und hygienisch einwandfreies Trinkwasser gilt als Selbstverständlichkeit und bedeutet ein Stück Lebensqualität. Der durchschnittliche tägliche Wasserverbrauch je Einwohner in der Bundesrepublik ist inzwischen auf nahezu 140 Liter angestiegen (Bild 1). Besonders in großstädtischen Verbrauchsgebieten liegt der Wasserverbrauch teilweise noch erheblich höher. So gilt heute die Wasserversorgung in der Bundesrepublik unter normalen Verhältnissen, abgesehen von einzelnen lokalen Versorgungsschwierigkeiten, an deren Beseitigung gearbeitet wird, im wesentlichen als gesichert. Die Bundesrepublik verfügt, bezogen auf ihr gesamtes Territorium, über ausreichende Wasserressourcen. Allerdings bedürfen die Erhaltung und nachdrückliche Verbesserung der Gewässergüte intensiver Anstrengungen der Verantwortlichen.

## Überregionale Wassersicherstellung

Die bisherige Entwicklung der Wasserversorgung in der Bundesrepublik war häufig gekennzeichnet durch den Übergang von bereits weitgehend ausgenutzter eigenständiger Wassergewinnung der einzelnen Unternehmen, ohne Möglichkeit einer Erweiterung, zu übergemeindlichen Zusammenschlüssen in Wasserbeschaffungsverbänden. Hierdurch wurden die gemeinsame Erschließung und Nutzung auch entfernterer leistungsfähiger Wasservorkommen möglich. Die Gründung und der weitere Ausbau von Gruppen- und Fernwasserversorgungen dienten der Verwirklichung von der Zukunftssicherung dienenden Vorhaben und haben ein hohes Maß an Versorgungssicherheit geschaffen.

Als Beispiel für die in allen Bundesländern geplanten und verwirklichten großräumigen wasserwirtschaftlichen Vorhaben soll Baden-Württemberg dienen. Der ausgedehnte Wirtschaftsraum am mittleren Neckar mit dem besonderen Bevölkerungs- und Industrieschwerpunkt um die Landeshauptstadt Stuttgart liegt im Regenschatten von Schwarzwald sowie Vogesen und ist deshalb ein ausgesprochen niederschlagsarmes Gebiet. Der Wassermangel in diesem Ballungsraum wird noch verstärkt durch die ungünstigen Untergrundverhältnisse. Aufgrund einer frühzeitig entwickelten weitsichtigen Konzeption erfolgt die Wasserversorgung weiter Teile von Baden-Württemberg heute aus leistungsfähigen Wasservorkommen an seiner Peripherie durch die beiden großen Zweckverbände Bodensee-Wasserversorgung und Landeswasserversorgung. Der Zweckverband Bodensee-Wasserversorgung (BWV) in Stuttgart, das größte Fernwasserversorgungsunternehmen der Bundesrepublik, im Jahre 1954 gegründet, liefert heute an seine Mitglieder, das sind rd. 65 Städte und Gemeinden sowie weitere 19 Wasserversorgungs-Zweckverbände mit insgesamt etwa 2,5 Mio Abnehmern, bis zu 7755 Liter je Sekunde aus dem Bodensee gewonnenes und aufbereitetes Trinkwasser über 2 Haupttransportleitungen mit einem Durchmesser von bis

### Durchschnittl. Wasserverbrauch 1980

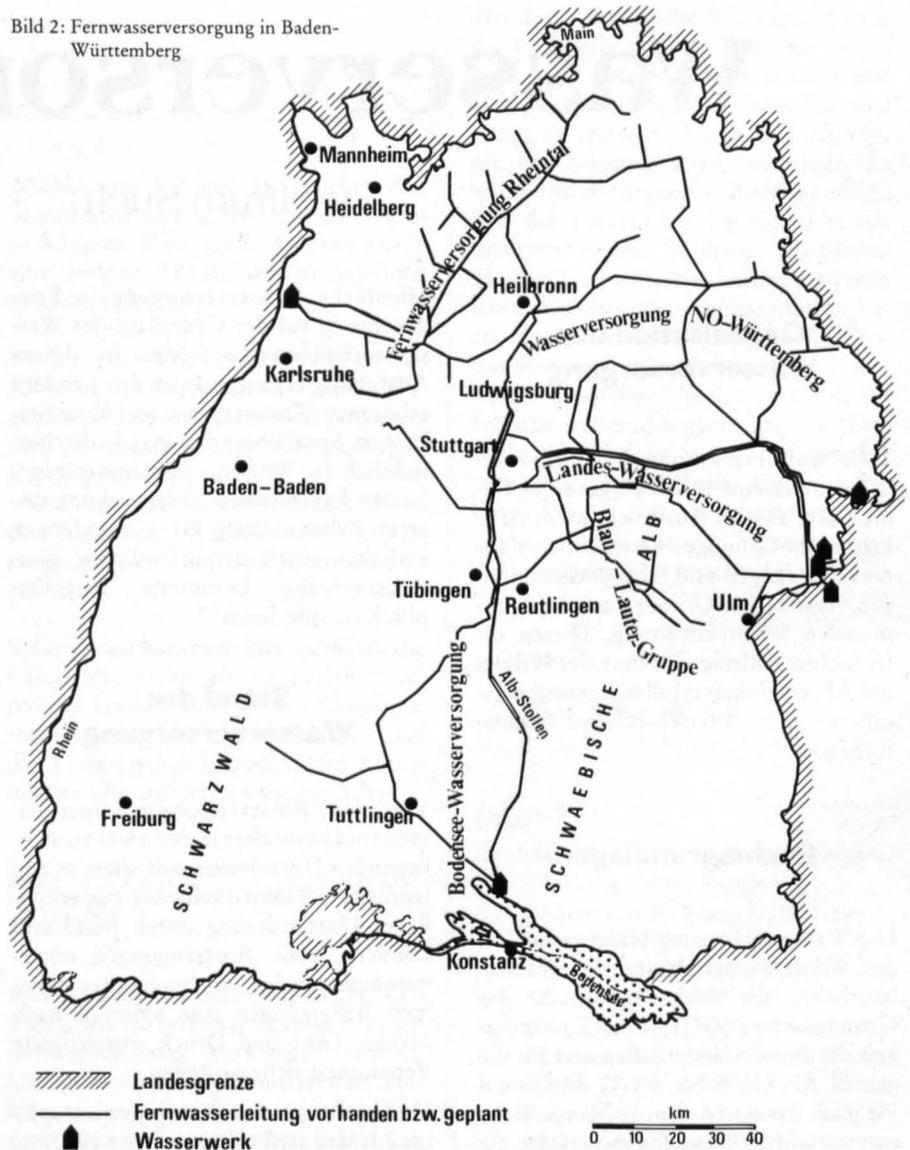
Trinken und Kochen	3 - 6 l
Körperpflege (ohne Baden)	10 - 15 l
Wäschewaschen	20 - 40 l
Geschirrspülen	10 - 15 l
WC	20 - 40 l
Baden und Duschen	30 - 50 l
Wohnungsreinigung, Gartenpflege	5 - 15 l

insgesamt:

**138 l / Person · Tag**

Bild 1: Durchschnittlicher Wasserverbrauch in der Bundesrepublik im Jahre 1980 und Verteilung auf die einzelnen Verbrauchsarten

Bild 2: Fernwasserversorgung in Baden-Württemberg



zu 1600 mm (*Bild 2*). Die beiden Rohrleitungen überwinden die Höhen der Schwäbischen Alb, die eine sogar mit einem Stollen von rd. 24 km Länge und 2,25 m Durchmesser in einer Tiefe von maximal ca. 270 m unter dem höchsten Geländepunkt. In das Leitungsnetz ist auch die Fernwasserversorgung Rheintal eingebunden.

Der Zweckverband Landeswasserversorgung (LW) in Stuttgart, die zweite tragende Säule der überregionalen Wasserversorgung in Baden-Württemberg, der bereits seit 1918 besteht, fördert heute aus insgesamt 4 Werken Grundwasser im Donautal, Quellwasser sowie aufbereitetes Donauwasser über inzwischen 3 Haupttransportleitungen für 68 Städte, Gemeinden und Wasserversorgungszweckverbände mit ebenfalls rd. 2,5 Mio Einwohnern (*Bild 2*). Allein im Jahre 1980 haben die Bodensee-Wasserversorgung rd. 120 Mio m<sup>3</sup> und die Landeswasserversorgung rd. 80 Mio m<sup>3</sup> Trinkwasser geliefert.

Die Fernleitungssysteme der beiden Zweckverbände treffen sich im Großraum der Landeshauptstadt Stuttgart und sind hier miteinander zum gegenseitigen Austausch von Wasser bei Ausfällen und Störungen an ihren Anlagen verbunden.

## Wasserversorgung bei Notständen und Katastrophen

Trotz oder gerade wegen des bei den der lebenswichtigen Wasserversorgung dienenden Einrichtungen und Anlagen erreichten hohen Entwicklungsstandes ergeben sich vielfältige Gefahren, durch welche die normale Versorgung mit Trinkwasser nach

**Menge und/oder Güte** ernsthaft gefährdet, eingeschränkt oder völlig lahmgelegt werden kann.

Zu einer Beeinträchtigung der Trinkwasserversorgung können in **Friedenszeiten** führen:

- Außergewöhnliche Naturereignisse (Naturkatastrophen), also räumlich und zeitlich begrenzte Störungen, wie z. B. längere Trockenperioden, Unwetter, Überschwemmungen, Sturmfluten, Erdbeben, Erdbeben u. a. m.

- Unglücksfälle, z. B. Betriebsstörungen und -ausfälle durch Schäden und Unfälle aller Art, Verunreinigung der Wasservorkommen, des Wassergewinnungsgeländes und von Wasserversorgungsanlagen, z. B. durch Transportunfälle sowie Schadenfälle bei Lager- und Betankungseinrichtungen mit Austreten wassergefährdender Stoffe, wie Mineralöle, Kraftstoffe, Gifte, radioaktive Substanzen, Fäkalien u. a. m., durch Undichtigkeiten, Leckagen und Brüche an Rohrleitungen und Behältern usw.

- Ausfall der öffentlichen Energieversorgung

- Einwirkungen Unbefugter, wie böswillige Beschädigungen und vorsätzliche Handlungen zur Störung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung, in Form von Sabotageakten und subversiven Aktionen, die zur Verunreinigung des Wassers, zu Beeinträchtigungen von Wasserversorgungseinrichtungen sowie zu Störungen von geordneten Betriebsabläufen in Wasserversorgungsanlagen bis zur teilweisen oder vollständigen Zerstörung derselben führen können.

Mit den zuletzt genannten Handlungen muß auch besonders im **Spannungs- und Verteidigungsfall** gerechnet werden.

Die vielfältigen Auswirkungen von Notständen und Katastrophen in Friedenszeiten sowie im Spannungs- und Verteidigungsfall auf die Wasserversorgung und deren Anlagen sind im Schema von *Bild 3* zusammengestellt. Je nach Art und Ausmaß kann es zu Beeinträchtigungen einmal hinsichtlich Wassermenge und/oder Wassergüte kommen.

## Vorsorgeplanung

Eintritt, Umfang und Ablauf von Notständen oder Katastrophen sind nicht vorhersehbar. Deshalb ist es besonders wichtig, je nach Schadenlage gezielte Maßnahmen zu planen, die geeignet sind, Beeinträchtigungen in der öffentlichen Wasserversorgung wirksam zu verhindern oder zumindest auf ein erträgliches Maß zu mindern. Das als *Bild 4* wiedergegebene Schema zeigt im Anschluß an *Bild 3* die zur Bekämpfung bestimmter Schadenfälle jeweils zu treffenden Gegenmaßnahmen.

Voraussetzungen für wirksame Gegenmaßnahmen bilden frühzeitige Planungen und insbesondere die Aufstellung von Alarm- und Einsatzplänen. Um die Planungsarbeit zur Sicherstellung der Wasserversorgung zu erleichtern, sind als Anleitung für die betroffenen Wasserversorgungsunternehmen sowie zuständigen Behörden von entsprechenden Fachgremien Hinweise und Richtlinien erarbeitet worden: Durch einen gemeinsam von der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), in der die für das Wasserrecht und die Wasserwirtschaft zuständigen Obersten Landesbehörden zusammenarbeiten, und vom Deutschen Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW), der technisch-wissenschaftlichen Vereinigung der Wasserversorgungsunternehmen, gebildeten Ausschuß »Notstandswasserversorgung«, in dem zugleich Vertreter des Bundesinnenministeriums, des Bundesministeriums der Verteidigung, des Bundesverbandes der Deutschen Gas- und Wasserwirtschaft (BGW), der Abwassertechnischen Vereinigung (ATV) sowie der Technischen Vereinigung der Firmen im Gas- und Wasserfach (FIGAWA) mitgewirkt haben, ist die Technische Mitteilung/Hinweis W 801 »Vorsorgeplanung für Notstandsfälle in der öffentlichen Trinkwasserversorgung« erarbeitet worden. Die Technische Mitteilung ist Teil des vom DVGW herausgegebenen Regelwerkes Wasser, das den Stand der Technik auf diesem Gebiet fortschreibt<sup>6</sup>. Danach werden Maßnahmen der Vorsorge bei drohender Gefahr und im Notfall unterschieden. Die mit der Planung von Schutz- und Sicherungsvorkehrungen befaßten Wasserversorgungsunternehmen und Behörden können der Technischen Mitteilung viele Anregungen entnehmen, die unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten sowie nach Maßgabe der für öffentliche Notstände und Katastrophen geltenden Rechts- und Verwaltungsvorschriften deren zielgerichtete Bekämpfung in der Wasserversorgung gestatten. Ergänzend hierzu ist vom Bundesminister des Innern unter der Überschrift »Unbefugte Eingriffe in Wasserversorgungsanlagen« ein Leitfaden für die Aufstellung von Alarm- und Einsatzplänen bei Wasserversorgungsunternehmen zur Sicherstellung der Wasserversorgung herausgegeben worden<sup>7</sup>. Er wurde von einem Sachverständigen-Ausschuß erarbeitet,

Bild 3: Möglichkeiten und Ursachen von Notständen und Katastrophen in Friedenszeiten sowie im Spannungs- und Verteidigungsfall mit ihren Auswirkungen auf die Wasserversorgung

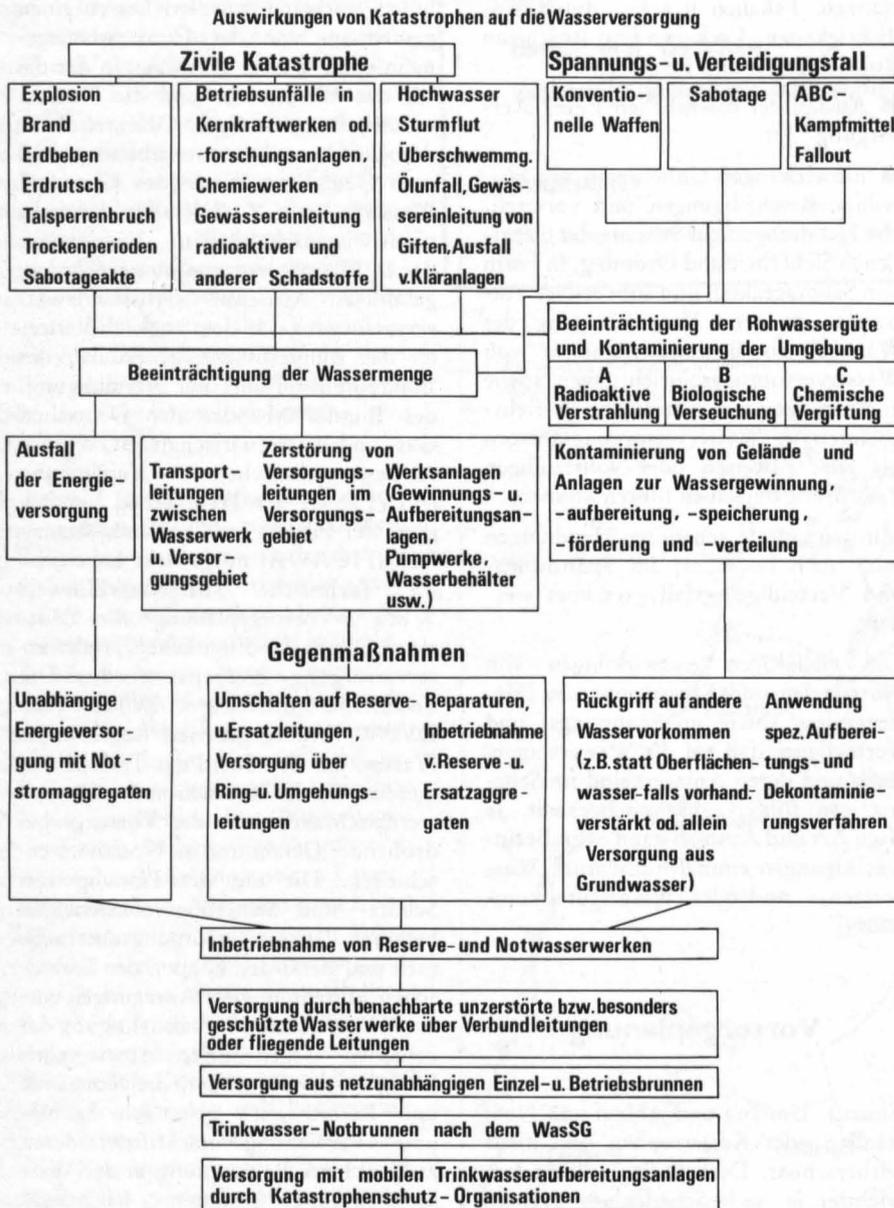


Bild 4: Gegenmaßnahmen zur Sicherstellung der Wasserversorgung

dem ebenfalls Fachleute von Wasserwerken und Fachverbänden sowie Vertreter von Bund und Ländern angehört haben. Der Leitfaden dient dem Ziel, Maßnahmen zur Abwehr von unbefugten Eingriffen in Wasserversorgungsanlagen, soweit betriebstechnisch möglich, unter einheitlichen Gesichtspunkten zu treffen. Der mit verschiedenen Behörden, Dienststellen und Verbänden abgestimmte Leitfaden ist so angelegt, daß er für jede Organisationsform sowie betriebliche Gliederung im Bereich der Wasserversorgung anwendbar ist. Die darin geschilderten innerbetrieblichen Maßnahmen der Wasserversorgungsunternehmen sind mit den Alarm- und Einsatzplänen der Gebietskörperschaften bei Notständen und Katastrophen in Übereinstimmung zu bringen. Die für vorbereitende Maßnahmen in der Wasserversorgung aufzustellenden Alarm- und Einsatzpläne erstrecken sich auf einen möglichen Katastrophenfall und umfassen zugleich den vorbeugenden Sabotageschutz. Sie sind auch im Spannungs- und Verteidigungsfall anwendbar. Der Alarm- und Einsatzplan sieht je nach Ausmaß der zu erwartenden oder bereits eingetretenen Störung der Wasserversorgung insgesamt 3 Einsatzstufen vor. Zusammen mit den ebenfalls vom DVGW herausgegebenen Ölunfall-Hinweisen, dem vom Beirat »Lagerung und Transport wassergefährdender Stoffe (LTwS)« beim Bundesministerium des Innern erarbeiteten Leitfaden »Sofortmaßnahmen bei Mineralölunfällen« und den von den zuständigen Länderministerien eingeführten Öl- und Giftalarm-Richtlinien liegt das erforderliche Instrumentarium für die wirksame Bekämpfung von Notständen und Katastrophen in der Wasserversorgung vor<sup>8-10</sup>.

## Verbundwasserversorgung

Besondere Bedeutung bei der Sicherstellung der Wasserversorgung unter normalen Verhältnissen, insbesondere aber auch bei Notständen und Katastrophen, kommt der Verbundwasserversorgung zu. Hierbei sind die Leitungsnetze benachbarter Wasserversorgungsunternehmen miteinander verbunden. Der z. B. in der Elektrizitätswirtschaft schon lange bestehende großräumige Verbund, hier wegen der günstigen Eigen-

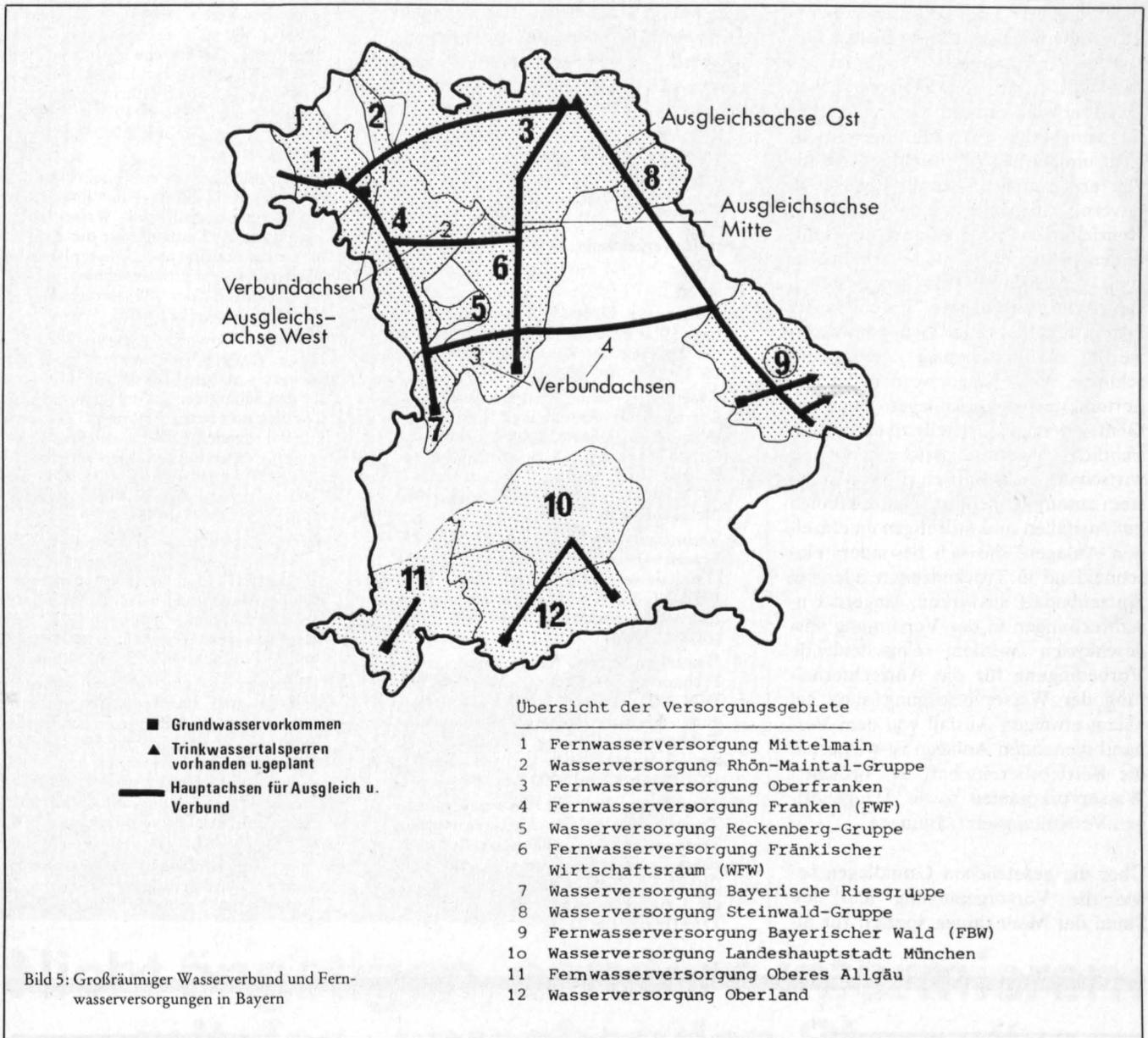


Bild 5: Großräumiger Wasserverbund und Fernwasserversorgungen in Bayern

schaften des Übertragungsmittels Elektroenergie sogar über Staatsgrenzen hinweg, hat auch in der Wasserversorgung immer mehr an Raum gewonnen. Ziele des Verbundes in der Versorgungswirtschaft und speziell in der Wasserversorgung sind, für die angeschlossenen Abnehmer ein Höchstmaß an Sicherheit der Versorgung bei vollständigem Ausfall von Werken, Anlagen bzw. einzelnen Anlagenteilen zu gewährleisten, die sich sowohl auf Wassermenge als auch Wassergüte bezieht. Verbundwasserversorgung bedeutet gleichzeitig eine rationelle Nutzung und den optimalen Betrieb der verfügbaren Wasservorkommen und Versorgungs-

anlagen. Großräumige Verbundplanung soll am Beispiel von Bayern demonstriert werden. Die vorhandenen Wasservorkommen reichen hier insgesamt aus, um den Wasserbedarf über das Jahr 2000 hinaus zu decken<sup>11</sup>. Die Wasserversorgung Bayerns ist somit auch in weiter Zukunft kein Mengen-, sondern ein Verteilungsproblem. Große Gegensätze kennzeichnen nämlich die wasserwirtschaftlichen Verhältnisse des Landes. Weite Teile, vor allem das dichtbesiedelte und industriell stärker genutzte Maingebiet, leiden unter Wassermangel, während im wesentlich geringer besiedelten Donaunraum im Süden infolge der reichen Niederschläge in den Alpen und

im Alpenvorland selbst in Zeiten von Niedrigwasserführung der Flüsse für jeden Einwohner mehr als dreimal so viel Wasser zur Verfügung steht. Der klimatisch bedingte Unterschied zwischen Nord und Süd wird durch die geologischen Verhältnisse noch verstärkt. So besteht der Leitgedanke bei der technischen Verbundlösung darin, Grundwasser aus dem wasserreichen Donautal in den Norden und Osten des Landes zu leiten, und – soweit möglich – in den Grundwassermangelgebieten, z. B. des Bayerischen Waldes, selbst Trinkwasser aus Talsperren zu gewinnen. Solche weitgesteckten Aufgaben können nur von leistungsfähigen, überregional täti-

gen Gruppen- und Fernwasserversorgungsunternehmen, die jeweils das Gebiet mehrerer Landkreise umfassen, sowie mit Unterstützung der öffentlichen Hand erfüllt werden. Sie bilden das Fundament des in Ausführung befindlichen umfassenden Verbundsystems für den großräumigen Wasserausgleich in Bayern, dessen Hauptschlagadern Rohrleitungen mit großem Querschnitt bilden (»Ausgleichs- und Verbundachsen« – s. Bild 5). Daneben bestehen zahlreiche, aus diesem System beziehende, regional tätige Gruppenwasserwerke als kommunale Zusammenschlüsse. Von diesen werden die isolierten Versorgungsanlagen einzelner Gemeinden und Ortsteile zu einem hinsichtlich Versorgungssicherheit und wirtschaftlichem Betrieb sinnvollem System zusammengeführt. Damit können bei Ausfällen und Störungen an einzelnen Anlagen, die sich besonders einschneidend in Trockenzeiten oder bei Spitzenbedarf auswirken, längere Unterbrechungen in der Versorgung ausgeschlossen werden. Entscheidende Vorbedingung für die Aufrechterhaltung der Wasserversorgung auch bei einem etwaigen Ausfall von dem Verbund dienenden Anlagen ist wiederum die Betriebsbereitschaft der örtlichen Wasservorkommen sowie dazugehörigen Versorgungseinrichtungen.

Über die gesetzlichen Grundlagen sowie die Vorsorgeplanung und den Stand der Maßnahmen speziell zur Si-

cherstellung des lebensnotwendigen Trinkwasserbedarfes im Verteidigungsfall wird in einer der nächsten Ausgaben von ZIVILVERTEIDIGUNG berichtet.

## Literaturverzeichnis

- 1 Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 16. 10. 1976 (BGBl. I S. 3017)
- 2 Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung übertragbarer Krankheiten beim Menschen (Bundes-Seuchengesetz) in der mit dem Vierten Gesetz zur Änderung des Bundes-Seuchengesetzes vom 18. 12. 1979 am 1. 1. 1980 in Kraft getretenen Neufassung (BGBl. I S. 2262)
- 3 Verordnung über Trinkwasser und über Brauchwasser für Lebensmittelbetriebe (Trinkwasser-Verordnung) vom 31. 1. 1975 (BGBl. I S. 453) in der Fassung der Änderungsverordnung vom 25. 6. 1980 (BGBl. I S. 761)
- 4 Deutsches Institut für Normung e. V., Fachnormenausschuß Wasserwesen: DIN 2000 – Zentrale Trinkwasserversorgung; Leitsätze für Anforderungen an Trinkwasser – Planung, Bau und Betrieb der Anlagen. Beuth-Vertrieb GmbH, 1000 Berlin 30 und 5000 Köln 1
- 5 Verordnung über die Verwendung von Zusatzstoffen bei der Aufbereitung von Trinkwasser (Trinkwasser-Aufbereitungs-Verordnung) vom 19. 12. 1959 (BGBl. I S. 762), zuletzt geändert durch die 3. Änderungsverordnung vom 13. 12. 1979 (BGBl. I S. 2328)

- 6 Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V., 6236 Eschborn 1: DVGW-Regelwerk – Technische Mitteilung/Hinweis W 801: Vorsorgeplanung für Notstandsfälle in der öffentlichen Trinkwasserversorgung. März 1979. Vertrieb: ZfGW-Verlag GmbH, 6000 Frankfurt/Main 90
- 7 Sachverständigenausschuß beim Bundesminister des Innern (Unterausschuß I): Unbefugte Eingriffe in Wasserversorgungsanlagen. Leitfaden für die Aufstellung eines Alarm- und Einsatzplanes bei Wasserversorgungsunternehmen zur Sicherstellung der Wasserversorgung. Bonn, im November 1973
- 8 Deutscher Verein des Gas- u. Wasserfaches e. V., 6236 Eschborn 1: DVGW-Regelwerk – Arbeitsblatt W 806: Hinweise für den Schutz der Wasserversorgung bei Unfällen und Betriebsstörungen mit wassergefährdenden Stoffen, vor allem Mineralölen, Mineralölprodukten und dergleichen (Ölunfall-Hinweise). Oktober 1964. Vertrieb: ZfGW-Verlag GmbH, 6000 Frankfurt/Main 90
- 9 Beirat »Lagerung und Transport wassergefährdender Stoffe (LTWS)« beim Bundesminister des Innern: Sofortmaßnahmen bei Mineralölunfällen. 2., verbesserte Auflage, Bonn, Dezember 1975. Veröffentlicht vom Bundesministerium des Innern, Postfach 17 02 90, 5300 Bonn 1
- 10 Gemeinsamer Runderlaß des Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und des Innenministers des Landes Nordrhein-Westfalen vom 30. 1. 1981: Maßnahmen beim Austreten von Mineralölen und sonstigen wassergefährdenden Stoffen (Öl- und Giftalarmrichtlinien). Ministerialblatt für das Land NW, Nr. 15, vom 2. 3. 1981
- 11 Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft: Wasserversorgung in Bayern – Ausgleich und Verbund. München, Sept. 1977

## Daten zum Zivilschutz

Anzahl aller Helfer der im Katastrophenschutz mitwirkenden Organisationen		
Arbeiter-Samariter-Bund (ASB)	rd.	20.000 Helfer
Deutsches Rotes Kreuz (DRK)	rd.	350.000 Helfer
Johanniter-Unfall-Hilfe (JUH)	rd.	15.000 Helfer
Malteser-Hilfsdienst (MHD)	rd.	29.000 Helfer
Freiwillige und Berufsfeuerwehren	rd.	883.000 Helfer
Technisches Hilfswerk (THW)	rd.	55.000 Helfer
Insgesamt	rd.	1.352.000 Helfer

Hilfskrankenhäuser (Stand: 31. Dezember 1982)		
	Anzahl	Bettenplätze
Fertiggestellt	209	81.810
Im Bau	13	5.350
Insgesamt	222	87.160

Einheiten und Helfer in den Fachdiensten des Erweiterten Katastrophenschutzes (vom Bund finanziert Anteil) Stand: Juli 1982		
	Einheiten und Einrichtungen	Helfer
Brandschutzdienst	1.037	25.925
Bergungsdienst	880	34.520
Instandsetzungsdienst	257	8.995
Sanitätsdienst	699	28.482
ABC-Dienst	244	10.248
Betreuungsdienst	206	6.004
Veterinärdienst	77	1.232
Fernmeldedienst	558	9.217
Versorgungsdienst	1.789	7.378
Führung	1.539	10.976
Insgesamt	7.286	142.977

Katastrophenschutzschule des Bundes (KSB) — Lehrgänge 1982 —		
	KSB Ahrweiler	Lehrgänge Teilnehmer
Stabsarbeit u.a.	53	1.207
Führungskräfte	36	708
Fachdienste	43	827
Sonderlehrgänge		
THW	21	498
Sprenglehrgänge	14	225
Zivilschutz- Lehrgänge	25	649
KSB Ahrweiler insgesamt	192	4.114
KSB Außenstelle Hoya u.a. für THW	148	2.194
KSB insgesamt	340	6.308

Katastrophenschutzschulen der Länder (KSL) — Lehrgänge 1982 —		
	Lehrgänge Teilnehmer	
Schleswig-Holstein	106	1.484
Hamburg	22	282
Bremen	23	299
Niedersachsen	104	1.934
Nordrhein-Westfalen	180	2.898
Hessen	67	1.132
Rheinland-Pfalz und Saarland	71	1.008
Baden-Württemberg	90	1.476
Bayern	105	2.184
KSL insgesamt	768	12.697

Der Warndienst in Zahlen	
Warnämter	10
Leitmeßstellen	40
Sirenen insgesamt	67.524
Elektrosirenen	67.028
Hochleistungssirenen	443
Elektronische Sirenen	53
Warnstellen in Behörden und Betrieben	12.266



## Nicht ängstigen, sondern informieren: mit der „sprechenden Sirene“

Unsere Elektronischen Sirenen sind nicht zu laut, aber überall laut genug. Sie wirken gezielt, angepaßt an Täler, Ortsgrenzen, Siedlungsräume. Sie heulen nicht nur (alle gewünschten Warnsignale), sondern ermöglichen Sprachdurchsagen über Mikrofon, Band oder Funk. Mit ihnen können Sie Informationen und Anweisungen geben. Sie erreichen alle Betroffenen gleichzeitig und gleich gut. Besonders wichtig: Netzunabhängig und dezentral funktionieren sie auch dann noch, wenn andere Übertragungssysteme wegen Stromausfall ausgefallen sind.

★ Elektronisch aufgebaut, daher minimale Wartung und außerordentlich betriebssicher.

★ Anpassungsfähig ans Gelände durch gerichtete Lautsprecher.

★ Netzunabhängig  
★ Beliebige Signale und Sprachdurchsagen über Mikrofon, Funk, oder Telefon sind möglich.  
★ Ohne gro-

ßen Aufwand auf Dächern oder Masten zu montieren.

★ Problemlos nachrüstbar durch moderne Bausteintechnik. **Wollen Sie mehr über sichere, wirkungsvolle und wirtschaftliche Sirenen wissen? Wir senden Ihnen ausführliche Informationen zu.**



Wir wünschen Ihre farbige Broschüre über die neuen elektronischen Sirenen.

Name .....

Dienststelle .....

Straße .....

Ort .....

Tel. ....

**W&G**  
Wandel & Goltermann  
GmbH & Co  
Postfach 45 · Abt. VW  
D-7412 Eningen u. A.  
Tel. (0 71 21) 8 91-1  
Telex 7 29 833 wug



Ziv 1/83  
D 2242 K

Bitte besuchen Sie uns auf der Hannover Messe, 13. – 20. 4. 1983, Halle 12, Stand 304



Gernot Riediger

## Zu den Wirkungen des Rettungsdienstes

### I. Ziel der Rettungsorganisation

Ziel des Rettungsdienstes ist es, an jedem Ort zu jeder Zeit unterschiedlos jedem Menschen

- dringende lebensrettende Sofortmaßnahmen;
- medizinische Maßnahmen zur Herstellung der Transportfähigkeit und zur Vermeidung weiterer Schäden sowie
- geeignete Transportmöglichkeiten

zur Verfügung zu stellen. Zu dieser Sicherung gehören die Bereithaltung von Rettungsmitteln und -personal in qualitativ geeigneter Form und die Leistungserbringung in kürzest möglicher Zeit unter der Rahmenbedingung vertretbarer Kosten. Die Entwicklung von Bedarfsplänen und die Rechnungsabwicklung sind dabei mit als Aufgaben des Rettungsdienstes zu sehen.

Der Rettungsdienst soll dabei der Abwendung einer akuten Lebensbedrohung bei Notfallpatienten (Unfallopfer, Verbrechensopfer, akute innere Erkrankungen, Selbstmorde, u. ä. m.) dienen, der Krankentransport der Beförderung von pflegebedürftigen Patienten, bei denen ein solch lebensbedrohender Zu-

stand auftreten könnte. Während der Notarztdienst als ärztliche Versorgung von Notfallpatienten als Bestandteil des Rettungsdienstes angesehen wird, ist der ärztliche Bereitschaftsdienst, der eine zeitlich lückenlose Versorgung von Patienten durch die niedergelassenen Ärzte sichern soll, nicht dem Rettungsdienst zuzurechnen.

Der Rettungsdienst ist stets als Einheit von Krankentransport, Rettungsdienst (im engeren Sinne), Notarztdienst und Luftrettung zu verstehen. Eine Trennung in Einzelkomponenten ist wegen der grundsätzlich verbundenen Leistungserstellung nicht möglich.

### 2. Die Organisation des Rettungsdienstes

Gemäß den Zielen hält der Rettungsdienst (bei recht unterschiedlichen Organisationsmustern) vor:

- ärztliches und nichtärztliches besonders für die Notfallrettung und die Versorgung beim Krankentransport ausgebildetes Rettungspersonal (Notärzte, Rettungssanitäter, Rettungshelfer);
- für die Notfallversorgung und den Krankentransport geeignete, speziell ausgerüstete Fahrzeuge (Notarztwa-

gen, Rettungswagen, Krankentransportwagen, Rettungshubschrauber, Notarzteinsatzfahrzeuge);

- eine rund um die Uhr besetzte Leitstelle zur Notrufannahme, Einsatzlenkung und als Kommunikations- sowie Informationszentrum.

Zeitlich-räumlich sind dabei Rettungsmittel und -personal so disponiert, daß für den Notfall eine schnelle Bedienung ermöglicht wird. Besondere, jeweils den örtlichen und zeitlichen Bedingungen und der erkennbaren Schwere des Notfalls angepaßte Einsatzstrategien ermöglichen einen wirtschaftlich tragbaren Betrieb. Notfälle haben dabei immer Vorrang vor dem Krankentransport.

Die Leistungsfähigkeit des Rettungsdienstes wird dabei im wesentlichen durch seine Ausstattung mit Rettungsmitteln und Rettungspersonal bestimmt. Je dichter die Rettungsmittel räumlich stationiert sind, desto kleiner sind die von ihnen zu bedienenden Gebiete, desto kürzer die Anfahrwege und damit die Eintreffzeiten nach Alarmierung, desto höher sind aber auch die dadurch entstehenden Vorhaltekosten.

Da beim systematischen Aufbau der Rettungsorganisation nur sehr wenig auf Erfahrungswerte zurückgegriffen werden konnte, bestimmen Planungsrichtwerte weitgehend die Ausstattung.

So gilt in Nordrhein-Westfalen für eine Rettungswache (Standort der Rettungsmittel)

- Einhaltung einer Toleranzzeit (Zeit von Eingang einer Notmeldung bis zum Eintreffen am Notfallort) 5 bis 8 Min.,
- damit ein mittlerer Einsatzradius von 7 km und
- ein Einsatzgebiet von etwa 154 km<sup>2</sup>.

Für die Ausstattung einer Rettungswache gilt mindestens:

- 1 Rettungswagen (RTW), 1 Krankentransportwagen (KTW),
- dabei 1 KTW für 12 000 bis 15 000 Einwohner in ländlichen und mittelstädtischen Siedlungsgebieten,
- 1 KTW für 20 000 Einwohner in Großstädten.

Es wird dabei ein Verhältnis von 40 % RTW und 60 % KTW als optimal angestrebt.

Während die Einhaltung der Planungsrichtwerte in Ballungsgebieten durchaus gesichert werden kann, ist dies für ländliche Räume problematisch.

Eine derartig dichte Stationierung von Rettungsmitteln bei gleichzeitig recht geringem Einsatzaufkommen ist praktisch undurchführbar. Daher sind hier die Toleranzzeiten zumeist erheblich heraufgesetzt (z. B. in Bayern höchstens 12 bis 15 Minuten Anfahrzeit).

Neben der räumlichen Struktur bestimmt die Häufigkeit gleichzeitig zu bedienender Notfälle oder Krankentransporte die Zahl vorzuhaltender Rettungs- oder Krankentransportwagen. Das allgemeine Sicherungsprinzip der Rettungsorganisation verlangt, daß bei gleichzeitig oder kurz nacheinander eingehenden Notrufen nicht ein Entscheid zur Bedienung für den einen oder den anderen getroffen werden muß, sondern beiden die gleiche Hilfe zuteil wird. Bei den zeitlich nicht so dringlichen Krankentransporten können jedoch gewisse Dispositionszeiten durchaus in Kauf genommen werden.

Für den Einsatz des Notarztes, sei es mit dem Notarztwagen (sog. Kompaktsystem) oder mit dem Notarzteinsatzfahrzeug (sog. Rendezvous-System), stellen sich besondere Probleme. Die ständige Vorhaltung eines einsatzbereiten Notarztes stößt angesichts der rela-

tiv wenigen Einsätze an wirtschaftliche Grenzen. So sind andere Strategien entwickelt worden: Notärzte nehmen in der Regel noch andere ärztliche Aufgaben wahr und bedienen größere Gebiete als das der jeweiligen Rettungswache, ein Ersatz für eine gleichzeitige zweite Bedienung steht nur selten zur Verfügung. Daher wird die Schnelligkeit bei der Anfahrt zum Einsatzort durch spezielle Einsatzfahrzeuge oder Rettungshubschrauber vergrößert. Das ermöglicht dem Notarzt auch, sofort nach Beendigung der Behandlung an einem Notfallort zu einem zweiten zu fahren, während der erste Patient bereits in die Klinik gebracht wird.

### 3. Zu den Wirkungen des Rettungsdienstes

#### 3.1 Die Situation des Notfallpatienten

Die Leistungen des Rettungsdienstes sind auf verschiedenen Ebenen wirksam. Die schnelle und qualifizierte Hilfe kommt dem Individuum, dem Notfallopfer, durch physische, medizinische und psychische Versorgung zugute. Empfindlichstes Maß zur Feststellung der Wirkung ist dabei die Zeitspanne zwischen Notfalleintritt und Eintreffen der Hilfe.

Ein Notfallopfer befindet sich urplötzlich – sei es durch einen Unfall, ein Verbrechen oder durch eine akute Erkrankung – in einer Situation elementarer Bedrohung und weitgehender Hilflosigkeit. Dies gilt nicht nur für unmittelbar lebensbedrohende Sachverhalte, sondern auch bei geringeren Schäden, die aufgrund einer tiefgreifenden Einschränkung physiologischer Funktionen (z. B. Schock) eine solche Lebensbedrohung zu einem späteren Zeitpunkt nach sich ziehen können. Entsprechende äußere Bedingungen (z. B. Witterung) und die generelle Konstitution des Notfallpatienten (z. B. Alter, Krankheiten) können dabei den Zustand noch negativ beeinflussen. Da Übergänge von zunächst nicht bedrohlich erscheinenden Zuständen des Patienten zu lebensbedrohlichen schlecht erkennbar sind – von Laien kaum feststellbar und selbst für Ärzte bei flüchtigen Untersuchungen schwer diagnostizierbar [Menzel] –, ist die Wahl des geeigneten Einsatz-



*GERNOT RIEDIGER, Jahrgang 1940, Dipl.-Kaufmann, ist seit Mitte 1982 als Referent im Bundesministerium für Verkehr, Abteilung Straßenverkehr, tätig. Voraus gingen 10 Jahre wissenschaftliche Tätigkeit bei der Bundesanstalt für Straßenwesen, Bereich Unfallforschung, mit dem Schwerpunkt Forschungsplanung und -abwicklung insbesondere für die Bereiche Rettungswesen, Wirkungs- und Wirtschaftlichkeitsbeurteilung, Unfallstellenbeseitigung.*

oder Transportmittels das zentrale Entscheidungsproblem bei der Disposition im Rettungsdienst. Im Zweifelsfall ist aus Gründen der Vorsicht stets das höherwertige Rettungsmittel zu wählen, was zu einer gewissen Anzahl von sog. Fehleinsätzen führen muß.

Eine solch vorsichtige Verhaltensweise ist überaus notwendig. So sind in Japan 1979 [Tsuchihashi 1981] in einem Vierteljahr 130 Menschen (= 5 % aller Verkehrsunfalltoten) gestorben, obwohl die Schwere ihrer Verletzung eine Krankenhauseinweisung als überflüssig erscheinen ließ. Eine Studie zum Rettungsdienst in Unterfranken [Bayr. Staatsministerium des Innern, 1980] weist auf mindestens 8 Tote in 4 Jahren hin, die trotz nur leichter Verletzungen gestorben sind.

Der Rettungsdienst hat damit drei Aufgaben gegenüber einem Notfallpatienten, die alle insofern eine wesentliche Grundforderung gemeinsam haben, als

diese Aufgaben so schnell wie möglich nach Eintritt des Notfalls zu erfüllen sind:

(a) Der Patient muß schnellstmöglich den nachteiligen äußeren Umständen entzogen werden, die zu einer Verschlechterung seiner Lage führen können. Dies sind insbesondere Witterungsumstände (Kälte, Hitze), Brand-, Vergiftungsgefahren, unglückliche Positionen und Lagen, aber auch Blicke Neugieriger u. ä. m. Hier kann auch der Laienhelfer bereits wirksam Hilfe leisten.

(b) Der Patient muß schnellstmöglich medizinisch versorgt werden. Für Laien gibt es hier nur sehr beschränkte, wenn unter Umständen auch lebenswichtige Maßnahmen (z. B. Beatmung oder Freihaltung der Atemwege). Wie Untersuchungen [Weissbrodt; Jungchen, Metreveli] gezeigt haben, kann jedoch der Laienhelfer nur unterstützend wirksam werden. Zum einen mangelt es ihm in der Regel an geeigneten Kenntnissen, zum anderen sieht sich auch nur jeder 6. ausgebildete Laienhelfer in der Lage, alleine und auf sich gestellt sachgerechte Hilfe zu leisten.

Nur der Rettungsdienst oder Notarzt kann hier dauerhaft wirksame Hilfe leisten.

(c) Der Patient muß im Gefühlszustand der Hilfslosigkeit und Verlassenheit psychischen Beistand erhalten. Es muß ihm – soweit er bei Bewußtsein ist – das Gefühl vermittelt werden, daß verlässliche Hilfe eingesetzt und alles für ihn und in seinem Interesse getan wird.

## 3.2 Die Bedeutung des Zeitfaktors

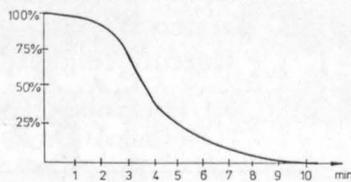
Die Bedeutung des Zeitfaktors kann nicht hoch genug eingeschätzt werden. »Die größte Gefahr, die dem Notfallpatienten droht, ist der Eintritt des plötzlichen Todes. Eine schnell eintretende, unerwartete Schädigung der Atmungs- und Kreislauffunktion kann dazu führen. Beim Atem- oder Kreislaufstillstand sprechen wir vom »klinischen Tod«. Bis zum Auftreten irreversibler Zellschäden (und hier besonders am Gehirn) besteht jedoch eine Zeitspanne von 4 bis 6 Minuten. Erst danach tritt der

»biologische Tod« ein. Diese 4 bis 6 Minuten gilt es also zur Durchführung von Wiederbelebensmaßnahmen zu nutzen, um Leben zu erhalten und weitere Schäden zu vermeiden. Ist die Sauerstoffzufuhr zum Gehirn unter normothermen Bedingungen für 3 Minuten unterbrochen, dann besteht die Möglichkeit einer Wiederbelebung ohne Folgen noch in 75 % der Fälle. Nach 4 Minuten sinkt die Chance auf 50 % und nach 5 Minuten auf 25 % ab.« [Menzel] [vgl. auch Spitzer/Wahl; Gögler u. a. m.]

Ein Atemstillstand kann durch äußere Verletzungen oder beispielsweise als Folge eines Herzinfarkts zustande kommen. Gleiche Folgen zieht aber auch der häufige zwangsläufige Erstickungstod durch die Aspiration von Blut- und Mageninhalt (nach Erbrechen) bei bewußtlosen Notfallpatienten nach sich (zwischen 1 % und 26 % der verstorbenen und obduzierten Notfallopfer) [Spitzer].

Cara gibt für 4 tödliche Notfallursachen die folgenden Zeitabhängigkeiten an (vgl. Abb. 2).

### GRAD DER WIEDERHERSTELLUNG



ZEITDAUER  
ATEMSTILLSTAND

Abb. 1 WIEDERHERSTELLUNGSCHENCEN

Quelle:  
GAAL nach  
KOEHLER-SAGERER

<b>Herzstillstand:</b>	50 % sind nach etwa 3 Minuten verstorben
<b>Atemstillstand:</b>	50 % sind nach etwa 10 Minuten verstorben
<b>Verblutung:</b>	50 % sind nach etwa 30 Minuten verstorben
<b>Vergiftung:</b>	50 % sind nach etwa 5 Stunden verstorben

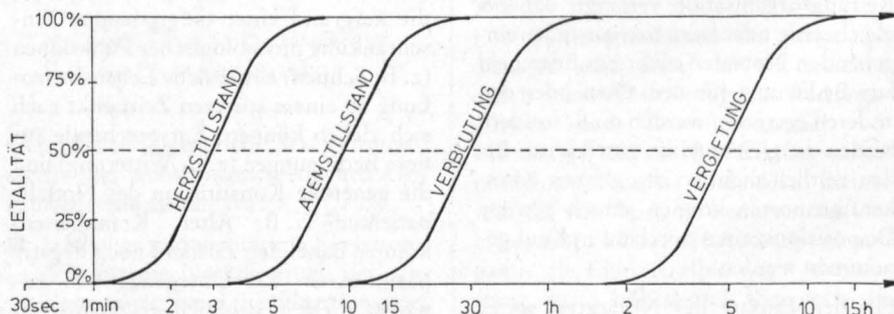


Abb. 2: LETALITÄTSVERLAUF BEI VERSCHIEDENEN LEBENSBEDROHENDEN NOTFALLURSACHEN

Quelle:  
M. CARA 1981

Dies weist beispielhaft darauf hin, daß nicht nur eine untere Zeitgrenze von etwa 3 Minuten wichtig ist, sondern je nach Notfallursache zu jedem Zeitpunkt (bis in den Stundenbereich hinein) ein frühes Eintreffen der qualifizierten Hilfe wichtig ist. Darüber hinaus kann ein Zusammenbruch der Herz-Kreislauf-funktion auch zu späteren Zeitpunkten erfolgen, denn vom einzelnen Verletzten ist nicht bekannt, wie groß bei seiner gegebenen Kreislauf- und Atmung sein möglicherweise immer weiter zunehmendes Sauerstoffdefizit in der Zeit-

einheit gerade ist [Gögler].

Nach den unter 3. beschriebenen medizinischen Notwendigkeiten sollte für den schlimmsten Fall der Rettungsdienst in weniger als 5 Minuten nach Notfalleintritt vor Ort sein. Dies stellt eine zweifellos kaum erfüllbare Forderung dar, da in dieser Zeitspanne auch die zur Meldung notwendige und vom Rettungsdienst nicht beeinflussbare Zeit enthalten ist. Da aber auch in jeder Minute, die über dieser Zeitspanne liegt, ein lebensbedrohlicher Zustand eintreten kann, ist gleichwohl jeder Zeitge-

winn von großer Bedeutung. Mit zunehmender zeitlicher Entfernung vom Notfalleintritt nimmt allerdings die Effektivität des Zeitgewinns allmählich ab.

Daten dazu liegen naturgemäß nur im Zusammenhang mit Eintreffzeit des Rettungsdienstes vor. *Brown* berechnete in einer amerikanischen Studie, daß sich die Überlebenschancen folgendermaßen mit der Verkürzung der mittleren Eintreffzeit in einer Region erhöhen:

Verkürzung der Eintreffzeit	Erhöhung der Überlebenschancen
auf 30 – 120 min	um 39 %
auf 10 – 30 min	um 69 %
auf unter 10 min	um 118 %

*Schneider* berichtete 1976, daß nach einer Reduzierung der durchschnittlichen Rettungszeit von 13,5 min auf 8 min die Zahl der Todesfälle nach Polytrauma um ca. 27 % zurückging.

*Klein* stellte 1979 die bis dahin vorliegenden Erkenntnisse zur Abhängigkeit der Überlebenschancen von der Rettungszeit zusammen (vergl. *Abbildung 3*). Demnach leben 5 min nach Notfalleintritt noch ca. 85 % der später Verstorbenen, nach 15 min noch ca. 72 % und nach 25 min nur noch 60 %. Entsprechend steigen naturgemäß die Möglichkeiten des Notarztes und des Rettungsdienstes, bei schnellerem Eintreffen den jeweils noch Lebenden das Leben zu erhalten. Nach *Klein* würden demnach bei einer Verkürzung der mittleren Rettungszeiten von 25 min auf unter 10 min etwa 20 % der getöteten Straßenverkehrsunfallopfer überleben können.

*Klein* geht dabei davon aus, daß eine Verkürzung der Rettungszeit um 5 min von 25 min auf 20 min in etwa den gleichen Effekt (Erhöhung der Chance um etwa 6 %) hat wie eine Verkürzung von 15 min auf 10 min Rettungszeit. Er nimmt eine relative Progression der Chance erst bei unter etwa 5 Minuten an.

Anteil lebender Verunglückter

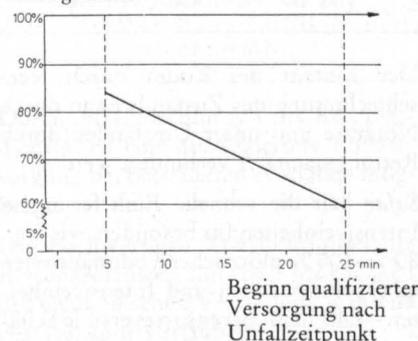


Abb. 3: ZEITABHÄNGIGE ÜBERLEBENSCHANCEN

Quelle: KLEIN 1979

Wenn auch grundsätzlich festgestellt wurde, daß es sich nicht um einen linearen Zusammenhang handelt [Klöckner u. a.], so kann doch bei kurzen Zeitspannen von einer annähernden Linearität ausgegangen werden. Auch die Größenordnung der Prozentanteile der Überlebenden stimmt mit Werten verschiedener Untersuchungen recht gut überein. [Vgl. Übersicht bei Klöckner u. a. und Spitzer] 45–65 % der Verkehrsunfalltoten sterben am Unfallort oder auf dem Transport.

Wie Klöckner feststellte, hängen die Überlebenschancen aber stark vom Alter des Verunglückten, der Art seiner Schädigung und dem Ort des Unfalls

ab. Ein Beispiel für den Einfluß des Alters auf die Zeitspanne zwischen Eintritt eines Verkehrsunfalls und dem Ableben zeigt die *Abb. 4*.

Daraus wird deutlich, daß jüngere Menschen zu einem hohen Prozentsatz sofort am Unfallort oder kurz danach versterben (z. B. fast 80 % binnen einem Tag) oder, wenn dies nicht der Fall ist, eine hohe Überlebenschance haben. Ältere Verunglückte dagegen sterben erst später an Komplikationen (z. B. über 25 % erst nach 5 Tagen oder später), zum Teil auch bei vergleichbar gar nicht so schweren direkten Unfallfolgen.

Beides weist auf die Notwendigkeit einer schnellen Hilfe: Wird in dem Fall der jüngeren Unfallopfer auch bei großer Unfallschwere unmittelbar das Leben erhalten, steigen die Überlebenschancen beträchtlich. Werden bei Älteren durch schnelle und geeignete Maßnahmen Komplikationen verhindert, steigen auch deren Überlebenschancen. Da hier auch leichtere Unfälle oft den Tod nach sich ziehen, wird deutlich, daß der Rettungsdienst nicht nur bei schwersten direkten Unfallfolgen seine Bedeutung hat. Ein Rettungseinsatz ist hin bis zu geringen Unfallfolgen durchaus wirksam und auch hier unter Umständen lebensrettend.

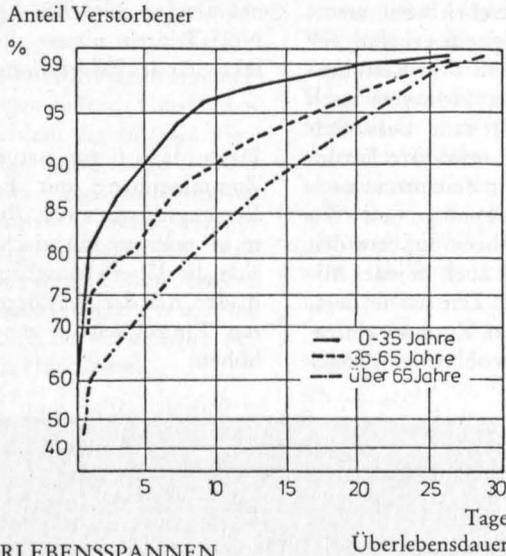


Abb. 4: ÜBERLEBENSCHANNEN NACH ALTERSGRUPPEN

Quelle: KLÖCKNER 1980

Gleichgültig also, um welche Zeitverkürzungen gerungen wird, je schneller die Hilfe eintrifft, desto größer sind die Chancen eines Notfallopfers. Die Lebensgefahr unmittelbar nach dem Unfall ist allerdings am größten [Spitzer].

### 3.3 Die Einzelwirkungen der schnellen und qualifizierten Hilfe

Die Schnelligkeit des Einsatzes qualifizierter Hilfe kann in verschiedenen Bereichen wirksam werden.

#### 3.3.1 Reanimation (Wiederbelebung)

Bei Eintreffen des Notarztes bereits »klinisch Tote« können unter Umständen reanimiert werden.

Verschiedene Notärzte [Asche u. a.; Welsch u. a.; Behrens u. a.] berichten über 1,5 % bis 2,9 % erfolgreicher Reanimationen bei Patienten, die keine ausreichende Atmung oder Herzaktion mehr aufwiesen (bei durchschnittlichen Eintreffzeiten von 5 bis 10 Minuten). Behrens u. a. stellten aber auch fest, daß davon 3/4 binnen 3 Monaten dennoch starben und nur 1/4 dauerhaft überlebten.

#### 3.3.2 Lebenserhaltung (Erhaltung der Vitalfunktionen) bis zur Klinikaufnahme

Der Eintritt des Todes durch Verschlechterung des Zustands kann durch Notärzte und unter Umständen durch Rettungssanitäter verhindert werden.

Safar hält die schnelle Einlieferung in Intensivstationen für besonders wichtig. 80 %–100 % plötzlicher Todesfälle seien in Operationssälen und Intensivstationen – falls nicht bereits irreversible Schäden vorliegen – dauerhaft wiederzubeleben, dagegen sei auf Allgemeinstationen und außerhalb von Krankenhäusern die Reanimation nur zu ca. 10 % zunächst erfolgreich.

Unter diesem Gesichtspunkt sind die Aufrechterhaltung der Lebensfunktion und die Herstellung der Transportfähigkeit besonders wichtig. Die inzwischen klassischen notärztlichen Maßnahmen (vgl. z. B. Gögler) werden daher laufend verbessert und ergänzt. Beispielsweise wies Schneider in einer Feldstudie nach, daß durch den Einsatz neuer Therapieverfahren innerhalb 30 Minuten nach Eintritt des Traumas eine statistisch signifikante Reduktion der Letalität bewirkt werden kann.

Die Transportletalität sinkt bei Notarztbegleitung dadurch offenbar erheblich. Allgemein sind etwa 11 % bis 16 % der

verstorbenen Notfallpatienten beim Transport verstorben, bei Notarztbegleitung ist von etwa 1 % auszugehen [Klein; Gögler], ein Hinweis auf die Möglichkeiten wirksamer Maßnahmen zur Lebenserhaltung. Es ist damit allerdings wenig über den weiteren Verlauf ausgesagt.

Goljakov weist insgesamt auf eine etwa 13 % höhere Chance hin, die ersten 24 Stunden zu überleben, wenn schnell qualifizierte Hilfe an den Notfallort gebracht wird.

#### 3.3.3 Verbesserte Überlebenschancen in der Klinik

Schnelle qualifizierte Hilfe am Notfallort vermindert die Letalität während der klinischen Versorgung.

Über die Reanimation, dem Entgegenwirken einer Zustandsverschlechterung und einer Minderung der Transportletalität hinaus haben qualifizierte Maßnahmen auch einen positiven Effekt hinsichtlich der nachfolgenden Überlebenschancen, wohl insbesondere wegen der rechtzeitigen Entgegenwirkung möglicher späterer Komplikationen (z. B. Vermeidung von Lungenkomplikationen nach 4 bis 6 Tagen [Spitzer], die im wesentlichen auf Fettembolien mit Verschlimmerung durch Kreislaufschocks zurückzuführen sind).

McAslan weist neben der verminderten Letalität auf dem Transport oder bei Übergabe an die Klinik bei ärztlicher Betreuung gleichzeitig auf eine um etwa 7 % verminderte Letalität in der Intensivstation oder bei dem nachfolgenden Klinikaufenthalt hin. Er führt dies primär auf die schnelle ärztliche Versorgung zurück.

#### 3.3.4 Verkürzung der klinischen Behandlungsdauer

Schnelle qualifizierte Hilfe am Notfallort verkürzt die Behandlungsdauer bei der klinischen Versorgung.

Diese von Notärzten durchweg vertretene Meinung belegte Berner. Bei ärztlicher Versorgung am Notfallort konnten 63 % der in die Intensivstation eingelieferten Patienten diese binnen 3 Tagen wieder verlassen. Der entsprechende

Anteil von Notfallpatienten, die ihre erste ärztliche Versorgung hingegen erst im Krankenhaus erhielten, wurde erst nach über 10 Tagen Aufenthalt in der gleichen Intensivstation erreicht. Nach 3 Tagen waren hier erst 14 % entlassen. Es ist anzunehmen, daß sich dieser Trend auch bei der weiteren therapeutischen Behandlung fortsetzt.

### 3.3.5 Verbesserte Chancen zur vollständigen Wiederherstellung

Schnelle und qualifizierte Hilfe am Notfallort erhöht die Chance zur vollständigen Wiederherstellung.

Nach der Entlassung stationär behandelter Notfallpatienten ist nach schneller notärztlicher Versorgung am Notfallort und auf dem Transport ein erheblich geringerer Anteil an Defektheilungen zu beobachten. Bei einer Auswahl von Patienten mit mittelschweren Verletzungen wurden nach einer Studie [Bayr. Staatsministerium des Innern] ohne notärztliche Versorgung 22 % völlig wiederhergestellt entlassen, mit notärztlicher Versorgung jedoch 72 %.

### 3.3.6 Geringere psychische Schäden (insbesondere bei Kindern)

Schnelle Hilfe am Unfallort vermindert die Gefahr psychischer Schäden und erhöht die Heilungschancen, insbesondere bei Kindern.

Kinder trifft das Elementarereignis Unfall besonders stark. Selbst ohne direkte Schadenseinwirkung von außen können psychische Schäden (Verhaltensstörungen, Phobien u. ä.) auftreten, deren Behandlung einen erheblichen Aufwand nach sich ziehen kann. Die Beeinträchtigungen sind weitgehend unabhängig von der Schwere des erlittenen körperlichen Schadens. Die Heilungschancen erhöhen sich jedoch, je schneller das Kind von einer Person seines Vertrauens wieder umsorgt wird. Hier sind zwar die dem Kind vertrauten Personen angesprochen (z. B. Eltern), dennoch ist sicherlich jede umsorgende Hilfe besser als gar keine.

*Biermann* berichtet von schweren psychischen Schäden bei Kindern, die bei einem Unfallereignis wegen ihrer äußeren Unverletztheit vom Rettungsdienst

unbeachtet blieben, weil zuerst andere äußerlich verletzte Personen versorgt wurden. Hier wäre eine Versorgung der Kinder ebenso dringlich gewesen. Davon zeugen spätere Klinikaufenthalte und andere therapeutische Maßnahmen zur Behebung der psychischen Schäden. *Biermann* fordert daher dringlich, Kindern möglichst schnell Hilfe und Zuzugung zukommen zu lassen.

Erwachsene werden von schweren Unfällen jedoch häufig ebenso elementar, plötzlich und bedrohend betroffen. Auch sie können in einen durchaus dem des Kindes vergleichbaren hilflosen Zustand zurückgeworfen werden. Auch hier können unter Umständen Schäden drohen und daher ist die versorgungsfreie Zeit möglichst kurz zu halten.

Dies gilt nicht nur für die unmittelbar Betroffenen, sondern auch für die mittelbar Beteiligten. Auch sie werden durch den Rettungsdienst des psychischen Drucks enthoben und benötigen oft genug selbst helfende Maßnahmen des Arztes oder der Sanitäter.

### 3.3.7 Verbesserte fachspezifische Endversorgung

Durch die Einrichtungen des Rettungsdienstes ist eine qualifiziertere Endversorgung bei besonderen Notfällen möglich.

Die hochwertigen Transportmittel des Rettungsdienstes mit der Möglichkeit der medizinischen Versorgung während des Transports erlauben:

- den unmittelbaren Transport vom Notfallort auch in entferntere Spezialkliniken oder -abteilungen (z. B. bei Schädel-Hirn Trauma, Verbrennungen);
- den Sekundärtransport von der erstversorgenden Klinik in die entferntere Spezialklinik.

Rettungswagen, Notarztwagen, Rettungshubschrauber und stellenweise spezielle Baby-Notarztwagen ermöglichen einen schonenden, schnellen und versorgten Transport, der dem Notfallpatienten erhöhte Überlebenschancen und verbesserte Wiederherstellungschancen bietet. Von diesen Möglichkeiten wird zunehmend Gebrauch gemacht, wie beispielsweise auch der ADAC beim Hubschraubertransport feststellte.

### 3.3.8 Verbesserung der allgemeinen ärztlichen Versorgung

Der Notarzt wird als mobiler Spezialist für das Überleben von Notfallpatienten verstärkt auch vom niedergelassenen Fach- oder Allgemeinmediziner hinzugezogen.

Der nicht ständig mit dem akut lebensbedrohten Notfallpatienten konfrontierte Arzt verfügt nicht immer über die praktischen Fertigkeiten, Medikamente und die medizintechnische Ausrüstung für die zur Abwendung der Lebensbedrohung notwendigen Maßnahmen. Die Chancen des Patienten werden erhöht, wenn der dazu ausgebildete Spezialist mit seinen Erfahrungen hinzugezogen wird. So wurde in Karlsruhe festgestellt, daß schon etwa 19 % der Notarzttarifierungen von Ärzten ausgingen [Puban].

Ähnlich tritt auch der Notarztendienst – soweit er vorhanden ist – bei schweren Notfällen und akut lebensbedrohenden Krankheiten ergänzend in die Funktionen des ärztlichen Bereitschaftsdienstes ein. So konnte beispielsweise in Unterfranken trotz in etwa gleichbleibender Anzahl der Notfälle eine über die Jahre immer stärker werdende Inanspruchnahme des Notarztes bei internen Notfällen beobachtet werden [Bayer. Staatsministerium des Innern].

## 4. Die Qualität der Hilfe und Fehleinsätze

Aus den aufgezeigten Wirkungen des Rettungsdienstes wird deutlich, daß die Schnelligkeit der qualifizierten Hilfe für Leben und Gesundheit des Patienten in erheblichem Maße für seine Überlebenschancen und seine Gesundung von Bedeutung sind. Voraussetzung dazu ist, daß je nach Schadensschwere auch die entsprechend optimale Qualität der Hilfe geboten wird. Schnelligkeit kann die Qualifikation nur in sehr begrenztem Maße ersetzen.

Wegen der Bedeutung des Zeitfaktors für Leben und Gesundheit des Patienten im Notfall muß der Rettungsdienst mit dem (kostenerhöhenden) Umstand der Fehleinsätze leben. Denn aus Vorsichtsgründen muß selbst im Zweifelsfall ein

Rettungsmittel auch bei einem Notruf ausrücken, der sich später als mißbräuchlicher Notruf herausstellt (sog. absolute Fehleinsätze). Solche mißbräuchlichen Alarmierungen können, wie einzelne Untersuchungen ergeben haben, einen erheblichen Umfang annehmen. Bei Notrufmeldern wurden Mißbrauchsquoten von 20–30 % festgestellt [Steiger, Viehöver; Emser u. a.], die oft auch zu Einsätzen führen, da die Fehlalarmierung als solche nicht immer erkannt werden kann. Eine Abhilfe ist hier nur in geringem Maße durch bestimmte Vorkehrungen (z. B. Kennungsgeber, Fangschaltung, verstärkte Überwachung durch Polizei) möglich.

Liegt zwar ein Einsatzanlaß vor, wird aber nicht das optimale Rettungsmittel zum Einsatzort geschickt (z. B. Notarzt zum leichten Unfall, den auch Rettungssanitäter hätten versorgen können), wird von einem relativen Fehleinsatz gesprochen. Auch solche relativen Fehleinsätze sind in gewissem Umfang kaum zu vermeiden. Nicht immer kann – selbst bei eingehenden Nachfragen anhand eines Einsatzindikationskataloges – von den Alarmierenden (zumeist ein medizinischer Laie) eine genaue Angabe der Notfallumstände erfolgen. Hier muß aus Vorsichtsgründen im Zweifelsfall das höherwertige Rettungsmittel ausrücken. So wurde z. B. in Unterfranken [Bayer. Staatsministerium des Innern] diese Verhaltensweise besonders bei Außerortseinsätzen überdurchschnittlich oft festgestellt. Das Risiko, das Eintreffen des KTW oder RTW am Unfallort abzuwarten und dann erst auf dessen Anforderung hin den Notarzt zu alarmieren, wurde als unvertretbar hoch angesehen, da damit eine Verzögerung des Notarzteinsatzes um etwa 15 Minuten im Außerortsbereich verknüpft wäre. Bei tatsächlich vorliegender akuter Lebensbedrohung sinken damit die Rettungschancen erheblich.

Im Innerortsbereich mit Eintreffzeiten unter 6 Minuten wurde dagegen anders verfahren. Hier schien die Lebenserhaltung für die kurze Zeit bis zum Eintreffen des nachträglich alarmierten Notarztes möglich.

Gut ausgebildete und erfahrene Rettungssanitäter können den Notarzt zwar nicht ersetzen, jedoch in erheblichem Umfang auch lebenserhaltende Maßnahmen praktizieren und insbeson-

dere einer Verschlechterung des Zustands von Notfallpatienten entgegenwirken. So stellt *Unterkofler* fest, daß Rettungssanitäter bei vergleichbarer Notfallschwere, wenn kein Notarzt verfügbar ist, auch ärztliche Maßnahmen (z. B. Intubation, Infusion, Medikamentengabe) anwenden. Sie tun dies zwar zurückhaltender als Notärzte, setzen gleichwohl diese Maßnahmen wirksam zur Lebenserhaltung ein. Diese heute beobachtbare und durch umfassende Ausbildung abgesicherte Verfahrensweise wird bereits seit einiger Zeit von erfahrenen Notärzten gefordert (z. B. *Spitzer*).

So gewinnt der Rettungsdienst mit und ohne Notarzt einen noch stärkeren Wirkungsgrad, da mit dem aufeinander abgestimmten System Notarzt/Rettungssanitäter eine lückenlose Versorgung über alle Schweregrade zur Aufrechterhaltung der Lebensfunktionen gewährleistet werden kann. Es bleibt dennoch das Problem, das jeweils optimale Mittel auszuwählen.

Insgesamt muß je nach örtlichen Gegebenheiten mit unvermeidbaren Fehleinsätzen von 10 bis 30 % gerechnet werden, wenn nicht die Überlebenschancen bei tatsächlichen Notfällen unvertretbar gemindert werden sollen.

---

## 5. Die gesellschaftliche Wirkungsebene

---

---

### 5.1 Die Leistung der organisierten Unfallrettung

---

In den letzten zehn Jahren hat in der Bundesrepublik Deutschland – aber auch im internationalen Bereich – die in vielen Beispielen belegte Wirksamkeit von Hilfsmaßnahmen zur Rettung Verunglückter und plötzlich Erkrankter zur Bildung eines organisierten Rettungsdienstes geführt. Bereits zu Beginn dieses Prozesses wurden die Möglichkeiten hoch eingeschätzt: Für 10 bis 20 % der verstorbenen Unfallopfer würde mit schneller und qualifizierter Hilfe die Erhaltung des Lebens möglich sein [*Herzog, W.; Feder; Contzen; Gögler; Ahnefeld; u. a. m.*].

Eine über Detailprobleme hinausgehende Überprüfung der Wirkungen liegt nicht vor, dennoch weist vieles darauf hin, daß die obigen Abschätzungen durchaus realistisch, möglicherweise sogar zu niedrig angesetzt sind.

Für 1977 ergab eine Erhebung [*Bonn*], daß bei 13,2 % aller Notfalleinsätze bei Straßenverkehrsunfällen eine unmittelbare Lebensbedrohung abgewendet werden konnte.

*Sefrin* stellte 1975 fest, daß 30 % der am Unfallort verstorbenen Unfallopfer keinerlei Hilfe erhalten hatten.

*Albert* fand über eine eingehende Analyse von Obduktionsbefunden und Unfallumständen bei 106 verstorbenen Notfallpatienten, daß 7 davon bei optimaler Hilfeleistung (Todesursache Schock und Aspiration) eine unbedingte Überlebenschance, zwei weitere bei frühzeitiger Behandlung eine reelle Überlebenschance gehabt hätten (insgesamt 9,4 %). *Contzen* sieht hier sogar etwa eine 20 %-Chance nach den bei Obduktion festgestellten Sachverhalten.

Der qualifizierte und schnelle Rettungseinsatz trifft damit auf eine große Anzahl von Unfallopfern, denen das Überleben gesichert werden könnte und mit zunehmendem Ausbau des Rettungsdienstes auch in steigendem Maße gesichert wird.

1978 wurden in der Bundesrepublik Deutschland etwa 6,5 Millionen Krankentransporte und Rettungseinsätze mit einer Fahrleistung von etwa 170 Mill. km durch den Rettungsdienst geleistet. Der Gesamtaufwand dafür betrug etwa 770 Mill. DM, davon etwa 500 Mill. DM Personalkosten [*Kühner*]. Hinzu treten die Kosten für die ärztliche bzw. notärztliche Versorgung und die Kosten des Luftrettungsdienstes.

Die Leistung kommt etwa 2 Millionen Notfallpatienten zugute; die restlichen 4,5 Millionen Patienten werden mit weniger dringlichen Krankentransportleistungen versorgt.

Die Leistungen werden unter sehr unterschiedlichen Organisationsformen erbracht: von einer strikten Trennung des Krankentransportes von der Notfallrettung (z. B. Saarland) bis zur völligen Integration beider Leistungsarten, wie sie vornehmlich in den Ballungsräumen (z. B. München) gehandhabt wird.

Es überwiegt die Tendenz, aus ökonomischen Gründen und wegen der damit verbundenen Erhöhung der Schnelligkeit der Hilfe, die verfügbaren Rettungsmittel sowohl zur Notfallrettung als auch zum Krankentransport einzusetzen. Es konnte gezeigt werden, daß damit sowohl eine geringere Rettungsmittelvorhaltung, eine höhere Auslastung der eingesetzten Rettungsmittel und eine erhebliche Zeitverkürzung bis zum Eintreffen des ersten Rettungsmittels bei einem Notfall erzielt werden können [Schmiedel, Puhán, Siegener].

Die Leistungen werden regional allerdings noch sehr unterschiedlich erbracht. Etwa 5 % der für die Durchführung verantwortlichen kommunalen Einheiten oder Zweckverbände verfügen noch nicht über eine zentrale Einsatzleitstelle, etwa 1/3 über keinen organisierten Notarztendienst. Auch die wichtige Qualifikation des Rettungspersonals kann nicht überall als befriedigend angesehen werden. Ballungsgebiete werden zudem durchweg besser versorgt als ländliche Räume, in denen eine vergleichbare Versorgung aus ökonomischen Gründen kaum zu verwirklichen ist.

## 5.2 Die volkswirtschaftlichen Nutzen

Die organisierte Notfallrettung war bei ihrer Entstehung zunächst schwerpunktmäßig auf die Hilfe bei Straßenverkehrsunfällen abgestellt. Doch sehr schnell wurden die damit verbundenen Möglichkeiten auch für andere Notfälle und insbesondere für akute Erkrankungen (wie etwa Herzinfarkt) erkannt und genutzt. Zur Zeit machen Verkehrsunfälle nur noch etwa 17 % der Hilfeleistungen aus.

Obwohl damit deutlich wird, daß der Straßenverkehrsunfall für den Rettungsdienst nur eine Aufgabe unter vielen anderen darstellt, soll im folgenden doch darauf näher eingegangen werden, da zur Zeit nur hier anhand vorhandener Daten etwas zum Nutzen des Rettungsdienstes gesagt werden kann.

1970 war der Rettungs- und Notarztendienst in der Bundesrepublik Deutschland nur sporadisch aufgebaut, etwa 19 000 Verkehrstote wurden registriert. Über die Zeitspannen von Notfallein-

tritt bis zur ärztlichen Versorgung ist nichts bekannt. Jahre später angestellte Untersuchungen weisen jedoch zum Teil erschreckend lange Zeitspannen auf, so daß im Mittel von mehr als 30 min ausgegangen werden muß.

1980 ist der Rettungsdienst flächendeckend wirksam, etwa 13 000 Verkehrstote sind gemeldet. In 86 % aller Notfälle ist ein Rettungsmittel binnen 10 min am Notfallort.

Der Rückgang um 6000 Verkehrstote ist sicherlich nicht nur dem Wirken des Rettungsdienstes zuzuschreiben. Im Automobilbau wurden Sicherheitsmaßnahmen umgesetzt, Geschwindigkeitsbeschränkungen und Sicherheitsgurte, das Tragen von Schutzhelmen, verbesserte Sofortmaßnahmen, die Unfallstellenbeseitigung, Verkehrserziehung und viele andere Maßnahmen mehr haben zum Rückgang der tödlich verunglückten Straßenverkehrsunfallopfer beigetragen. Die Wirkung des Rettungsdienstes wird allerdings meist unterschätzt.

Bei Zugrundelegung der *Brown'schen* Untersuchungsergebnisse wären bei einer entsprechenden Reduktion der Eintreffzeit ein Rückgang von 3 400 Toten der Wirkung des Rettungsdienstes zuzuschreiben. Nach *Klein* wären bei einer Verkürzung der Eintreffzeit von über 25 min auf unter 15 min. mindestens 12 % weniger Tote, also mindestens 2 300 gerettete Unfallopfer auf den Einsatz des Rettungsdienstes zurückzuführen.

Auch vorsichtige Abschätzungen über die Rettung durch Reanimation (ca. 1 %), durch Verringerung der Transportletalität (mindestens 5 %) und durch verringerte Letalität im Krankenhausbereich (ca. 7 %) weisen mit mindestens 13 % (entsprechend mindestens 2 500) weniger verstorbenen Unfallopfern in diese Größenordnung. Die Verminderung der Zahl der Unfallopfer durch die Vermeidung späterer Komplikationen ist hierbei noch nicht berücksichtigt.

Jeder vermiedene Verkehrsunfalltote steht auch ökonomisch für die Vermeidung eines volkswirtschaftlichen Schadens, der mit seinem Tod zusätzlich zu dem individuell menschlichen Verlust sonst eingetreten wäre. Dieser Schaden besteht im wesentlichen entweder in dem Verlust der Aufwendungen, die die

Gesellschaft in diese Person investiert hat, oder in dem Verlust der Produktionskraft. Ohne im einzelnen auf die Diskussion um solche Bewertungsfragen einzugehen, [vergl. dazu *Voigt/Helms* und *Jäger/Lindenlaub*] gilt doch, daß unsere Gesellschaft zweifellos auch (aber nicht nur) eine Wirtschaftsgemeinschaft ist, in der jedem Teil – also auch dem Menschen – ein wirtschaftlicher Wert zukommt. Und nur diesem Wert als einem gesamtgesellschaftlichen Aspekt unter anderen gelten solche Berechnungen.

Für 1980 wurden als Fortschreibung der Berechnungen von *Jäger* und *Lindenlaub* 1977 sowie *Emde* u. a. 1979 folgende Kostensätze für vermiedene Personenschäden ermittelt [*Bast*]:

für einen Getöteten	DM 685 000,-
für einen Schwerverletzten	DM 79 000,-
für einen Leichtverletzten	DM 7 100,-

Die Vermeidung von 3 400 Toten würde demnach auch eine Vermeidung von über 2 Mrd. DM volkswirtschaftlichen Schäden bedeuten, für 2 300 Tote wären dies fast 1,5 Mrd. DM.

Allein der Betrag, der durch die Vermeidung von Verkehrsunfalltoten jährlich an volkswirtschaftlichen Schäden durch den Einsatz des Rettungsdienstes eingespart wird, übersteigt mit mindestens 0,5 Mrd. DM schon die jährlichen Kosten des gesamten Rettungsdienstes von etwa 1 Mrd. DM. Die Leistungen des Rettungsdienstes für den Notfall »Verkehrsunfall« machen jedoch nur etwa 17 % der Gesamtleistung aus. Die Nutzen aus der Rettung bei internistischen Notfällen, Haus-, Freizeit- und Arbeitsunfällen usw. wären dem noch hinzuzufügen.

Ein nicht unbeträchtlicher zusätzlicher Nutzen entsteht auch durch die Kürzung des Aufenthalts in der Intensivstation bei frühzeitiger Versorgung durch den Rettungsdienst. Hier gilt nach *Berner*, daß etwa 50 % der Patienten 7 Tage kürzer in der Intensivstation liegen. Es wird hier angenommen, daß sich der gesamte klinische Aufenthalt entsprechend verringert. *Bonn* stellte fest, daß bei ca. 13 % der Verkehrsunfall-Notfälle eine lebensbedrohliche Situation abgewendet werden mußte. Über alle Notfallarten wurden auch in Unterfran-

ken 15 % mit einem Schweregrad in die Klinik eingeliefert, der jederzeit ein Versagen der vitalen Funktionen nach sich ziehen kann [vgl. auch Übersicht *Bayer. Staatsministerium des Inneren*]. Für diesen Personenkreis ist eine Einlieferung in die Intensivstation wahrscheinlich. Betroffen wären demnach ca. 15 % von etwa 2 Millionen Notfallopfern, d. h. etwa 300 000 Patienten jährlich. Von diesen würden 50 % jeweils 7 Tage kürzer in der Intensivstation liegen, d. h. etwa 1 Million Behandlungstage Intensivstation würden jährlich durch den Einsatz des Rettungsdienstes erspart. Bei einem vorsichtigen Kostenansatz von DM 300,- pro Behandlungstag würden jährlich DM 300 Mill. weniger Kosten aufzubringen sein, etwa 1/3 der jährlichen Kosten des gesamten Rettungssystems.

Schwer abzuschätzen sind die weiteren beschriebenen Wirkungen des Rettungssystems wie etwa Verminderung des Eintritts von Spätfolgen, Erhöhung der Wiederherstellungsgrade, die Vermeidung psychischer Schäden u. ä. m., da hierzu so gut wie keine Daten vorliegen.

*Klein* versuchte eine Nutzen/Kosten-Abschätzung für ein flächendeckendes Notarztwagensystem und ein Rettungshubschraubersystem. Bei einer zugrunde gelegten Toleranzzeit von 12 min. errechnete er einen Nutzen/Kosten-Quotienten von mindestens 1,48 (NAW) bzw. 1,44 (RTH). Dies würde bedeuten, daß volkswirtschaftlich gesehen jede DM Investition in ein solches System mindestens DM 0,48 bzw. 0,44 volkswirtschaftlichen Gewinn erbringen würde.

### 5.3 Gesellschaftspolitische Aspekte

Neben die medizinischen und ökonomischen Aspekte der Wirkung des Rettungsdienstes treten noch einige andere Gesichtspunkte gesellschaftspolitischer Art.

Der Rettungsdienst gehört – wie die medizinischen Auswirkungen zeigen – mit zum System der gesellschaftlichen Gesundheitsvor- und -fürsorge. Er deckt damit ein gesellschaftliches Bedürfnis der Absicherung gegen existentiell bedrohende unvorhersehbare Um-

stände ab, dies – soweit es Leben und Gesundheit betrifft – mit höchster sozialpolitischer Priorität. Dieses Bedürfnis mag bei dem einzelnen nicht so zutage treten, da er aufgrund der Zufälligkeit und Seltenheit solcher Ereignisse sich kaum damit persönlich auseinandersetzen muß und unangenehme Erwartungen in dieser Richtung gern verdrängt werden. Bei persönlicher Betroffenheit kann jedoch das Vertrauen in den Schutz der Gemeinschaft schwer erschüttert werden.

Eine repräsentative Umfrage [*Emser* u. a.] ergab, daß die Befragten ein sehr gutes Gefühl für die Zeitverhältnisse hinsichtlich des Rettungsablaufes haben. Sie kommen mit ihren Abschätzungen den tatsächlichen Abläufen sehr nahe, aber auch 34 % ist die Rettung in Städten, 71 % auf Landstraßen und 66 % auf Autobahnen nicht schnell genug. Jeder fünfte Befragte gibt an, daß er praktisch noch nie darüber nachgedacht habe, bei einem schweren Unfall mal selbst Hilfe anfordern oder Hilfe herbeiholen lassen zu müssen, 30 % rechnen eigentlich ständig damit.

Hiermit scheint etwas von der Ambivalenz der gesellschaftlichen Einstellung gegenüber dem Rettungswesen durch. Einerseits wurde sein zügiger Aufbau forciert, andererseits wird dem aber auch Desinteresse entgegengesetzt. Ein optimal funktionierendes Rettungswesen ist bei einer plötzlichen Konfrontation des einzelnen mit der Hilflosigkeit – wie auch bei anderen Systemen zum Schutz und zur Aufrechterhaltung der inneren Sicherheit (Feuerwehr, Polizei, Katastrophenschutz) – ein starkes Maß für das Gefühl des Schutzes des einzelnen durch die Gesellschaft. Damit gewinnt das Rettungswesen über die »Rettungsfunktion« hinaus eine bedeutsame gesellschaftspolitische Dimension.

Auch in einem anderen gesellschaftspolitischen Bereich kommt dem Rettungswesen eine bedeutsame Funktion zu: in der Freizeitpolitik. Viele Bürger sind in ihrer Freizeit im Rettungsdienst und Krankentransport insbesondere bei den beteiligten Hilfsorganisationen aktiv. Mit etwa 5 Millionen Stunden jährlich tragen sie nicht nur wesentlich zur Kostenminderung (Wert etwa 70 Millionen DM, die entsprechend an Mehrkosten für hauptamtliches Personal anfallen

würden) und Entlastung des Rettungsdienstes (die Stunden werden hauptsächlich am Wochenende und nachts erbracht) bei, sondern sind auch ein besonderer Ausdruck der Motivation einer starken Bevölkerungsgruppe zur Beteiligung an einer sinnvollen sozialpolitischen Aufgabe. Es gibt nur wenige staatliche Aufgaben, bei denen der Bürger eine solche Gelegenheit zur Mithilfe erhält.

### Literatur

- Abnefeld, F. W.*: Notfallpatienten klagen an, in: *Helft helfen*, Mitteilungsblatt des DRK-Landesverbandes Nordrhein e. V., 11 (1971), 6–8 und 1/2 (1972), 16–18
- Albert, M.*: Prospektive Studie der Hilfeleistung bei Notfallpatienten – Vergleichende Untersuchungen anhand des Obduktionsbefundes, Diss. Würzburg 1979
- Asche, G.*: Luftrettungsstützpunkt Frankfurt/Main, Organisation und Erfahrungen, in: Tagungsbericht Intern. Luftrettungssymposium 9.–10. 9. 1977 in Hannover, S. 87–90
- BAST*: Bundesanstalt für Straßenwesen, Kostensätze für vermiedene Unfallfolgen 1979 (unveröff. Köln 1980)
- Bayer. Staatsministerium des Inneren, Riediger, G., Sefrin, P.*: Modellversuch Notfallrettung Unterfranken, Bonn 1980
- Behrens, S. et al.*: Ergebnisse der Reanimation am Unfallort, in: Tagungsbericht Intern. Luftrettungssymposium 9.–10. 9. 1977 in Hannover, S. 54–58
- Berner, W.*: Ärztliche Aspekte der Luftrettung, in: *Krankenpflegejournal* 8/81, o. S.
- Biermann, G.*: Die psychologische Situation von Unfallkindern, in: *Nissen/Strunk*: Seelische Fehlentwicklungen und Gesellschaftsstruktur, Neuwied/Berlin 1974, S. 117–136
- Birkenbach, P.-J.*: Die Misere der Unfallhilfe in der Bundesrepublik Deutschland, Saarl. Ärzteblatt, Sept. 1970, 461–469
- Brown, D. B.*: Proxy Measures in Accident Countermeasure Evaluation: A Study of Emergency Medical Services, in: *Journal of Safety Research*, Vd. 11 (1979), No. 1, pp. 37–41
- Burghardt, H.*: Medizinische Aspekte der Hubschrauberrettung, in: *Medizinelektronik* 3/1976 (Philips GmbH)
- Cara, M.*: Tentative Classification of Emergency Situations, in: *Planing and Organization of Emergency Medical Services (EURO Report and Studies 35)*, Hrg. World Health Organization, Kopenhagen 1981, S. 21–28
- Contzen, H.*: Zum Problem der Vorbeugung und Verhütung von Verkehrsunfällen und deren Folgen, in: *ZVS* 19. Jg. (1973), S. 20–26
- Eilmes, H. A.*: Erste-Hilfe-Leistung und Transport bei 939 Unfalldoten, Diss. Würzburg 1975
- Emde, W. et al.*: Einheitliche Kostensätze für die volkswirtschaftliche Bewertung von Straßenverkehrsunfällen, in: *Straße und Autobahn*, Heft 9, 1979, S. 397/398

*Emser, J. et al.*: Autonotfunk – Nichttechnische Begleitforschung Projektgruppe »Autonotfunk«, Bundesanstalt für Straßenwesen, Köln 1981

*Gögler, E.*: Erste Versorgung von Verletzten, Sonderdruck aus: Chirurgie der Gegenwart, Bd. 4 Unfallchirurgie, München–Berlin–Wien, o. J. (1973)

*Goljakov*: nach: The Organization of Resuscitation and Casualty Services

*Hernandez-Richter, H.-J. et al.*: Rettungshubschrauber-Notarztwagen, in: Med. Welt 28 (1977), 336–338

*Herzog, W.*: Erstversorgung am Unfallort mit Hilfe eines ländlichen Rettungsdienstes (Gummersbacher Modell), in: medizinische Technik, 93 Jg. (1973), s. 51–55

*Jäger, W., Lindenlaub, K. H.*: Nutzen-Kosten-Untersuchungen von Verkehrssicherheitsmaßnahmen, Schriftenreihe der Forschungsvereinigung Automobiltechnik Nr. 5, Frankfurt 1977

*Jungchen*: Kontrolle des Ausbildungserfolges, in: »Sofortmaßnahmen am Unfallort« (Untersuchungen zum Rettungswesen Bericht 4), Bundesanstalt für Straßen, Köln 1978

*Klein, H.-B.*: Makroökonomisch effiziente Rettungssysteme als raumwirtschaftlich orientierte Sicherheitsinstrumentarien der Verkehrspolitik, Diss. Würzburg 1979

*Klöckner, J. H., Brühning, E., Riediger, G.*: Tödlich verunglückte Verkehrsteilnehmer – Analyse zur Zeitspanne zwischen Unfallereignis und Ableben-, in: Intern. Verkehrswesen 32 (1980), 3. H., S. 179–185

*Köhler-Sagerer, U.*: Empirische Untersuchungen zur Planung von Standorten und Fahrzeuganzahlen im Rettungsdienst, Arbeitsbericht Nr. 82-1 der Forschungsgruppe Medizinökonomie, Universität Erlangen-Nürnberg, Nürnberg 1981

*Kühner, W.*: Organisation und Kosten des Rettungsdienstes, Bundesanstalt für Straßenwesen, Untersuchungen zum Rettungswesen Bericht 7, Köln 1981

*Lent, V.*: Ergebnisse nach erster ärztlicher Hilfe am Unfallort mit dem Kölner Notarzt-system, Diss. Köln 1971

*Lick, R. F.*: Ärztliche Hilfe bei Unfällen, Münch. med. Wschr. 11 (1969), 340–345

*McAslan*: The Medical Efficiency of the Air-Rescue System in Maryland, in: Tagungsbericht Intern. Luftrettungssymposium 9.–10. 9. 1977 in Hannover, S. 31–36

*Menzel, H.*: Die Dringlichkeit der Sofortversorgung des Notfallpatienten am Unfallort und auf dem Transport, in: Rhein. Ärzteblatt H. 9/1974, S. 332–336

*Metreveli, St.*: Beobachtung des Verhaltens am Unfallort (Untersuchungen zum Rettungswesen Bericht 5), Bundesanstalt für Straßenwesen, Köln 1979

*Puban, Th., Schmiedel, R.*: Zum Einsatzverhalten des Notarztwagens (Zwischenbericht zum Forschungsprojekt 8025 der Bundesanstalt für Straßenwesen), Köln 1981

*Safar*: nach: *Dick, W.*: Notfall- und Katastrophenmedizin, Was tut sich international?, in: Notfallmedizin 7 (1981), S. 1191–98, hier: S. 1191

*Schmiedel, R., Puban, Th., Siegener, W.*: Zur Anwendung des Simulationsmodells »Rettungswesen«, Bundesanstalt für Straßenwesen, Köln 1981

*Schneider, G. et al.*: Feldstudie über den therapeutischen Wert von Trasylyl beim traumatischen Schock, in: Der Chirurg, 47. Jg. (1976), S. 185 ff.

*Schneider, H.*: Verbessert eine kurze Rettungszeit die Überlebenschancen? Referat gehalten am »7. Kongreß über dringliche medizinische Hilfe« vom 12.–16. 10. 1976 in Prag (unveröff. Manuskript)

*Sefrin, P., Eilmes, H.*: Maßnahmen der Ersten Hilfe bei 939 Unfalldtoden, in: Anaesthesist 24, 534–540 (1975)

*Spitzer, G.*: Analyse des Unfallrettungswesens und deren Ergebnisse in Mittelhessen im Einzugsbereich der Chirurgischen Universitätsklinik Gießen, Habil.schrift Gießen 1973

*Tsuchihashi, M. et al.*: Road Traffic Accidents and the Abbreviated Injury Scale (AIS) in Japan, in: Accid. Anal. a. Prevent. Vol. 13 pp. 37–42, 1981

*Voigt, F., Helms, E.*: Die gesamtwirtschaftliche Problematik steigender Verkehrsunfälle (Forschungsberichte des Landes Nordrhein-Westfalen Nr. 2138), Köln/Opladen, 1971

*Wahl, J., Spitzer, G.*: Effizienz verschiedener Ausbildungskurse zu »Sofortmaßnahmen am Unfallort« (Untersuchungen zum Rettungswesen Bericht 3), Bundesanstalt für Straßenwesen, Köln 1976

*Weißbrodt, G.*: Erste-Hilfe-Ausbildung in der Bundesrepublik Deutschland, Bundesanstalt für Straßenwesen 1981

*Welsch, K. H. et al.*: Die Wertung der Sofortmaßnahmen im technischen und medizinischen Bereich bei der Versorgung von Verletzten, in: Tagungsbericht Intern. Luftrettungssymposium 9.–10. 9. 1977 in Hannover, S. 50–53



Anzeige

**SICHERHEITSTRESORE**

sehr preisgünstig  
alle Größen  
kurze Lieferzeiten

Fa. Kadagies

7105 Leingarten

Tel. 0 71 31 / 40 34 27

od. 40 34 57

**Frankreich  
Auch beim  
Militär ...  
Gleichberechtigung für die  
Frau**

Nach einem Bericht in der WELT vom 10. 1. 1983 hat die französische Armee die Gleichberechtigung von Mann und Frau erreicht. Verteidigungsminister Charles Hernu habe sich eine Empfehlung des »obersten nationalen Verteidigungsrates« zu eigen gemacht und habe angekündigt, es werde in Zukunft »völlige Gleichheit« zwischen den Geschlechtern herrschen. Allerdings, so die WELT, werde die Integration »vorsichtig und schrittweise« vor sich gehen. Sie werde auch noch nicht für alle Einheiten gelten.

Die weiblichen Soldaten werden Zugang zu allen Ausbildungsstätten erhalten und sogar die Offiziersschule von Saint Cyr besuchen dürfen. Sie sollen im Fernmeldewesen, bei den Pionieren, den Versorgungseinheiten und auch bei den Heeresfliegern eingesetzt werden. Und sie sollen versuchsweise sogar als Offiziere auf Überwasserschiffen dienen können.

# USA/UdSSR

## Das Zivilverteidigungsprogramm

Die aktuellen Verteidigungsanstrengungen der USA konzentrieren sich nicht nur auf den Ausbau der atomaren und konventionellen Waffenpotentiale, sondern schließen auch Vorkehrungen zur Schadensbegrenzung innerhalb der Zivilverteidigung ein. Die Regierung will damit einen bedeutend höheren Schutzfaktor als bisher erzielen, wobei man von offizieller Seite auf die umfangreichen sowjetischen Zivilschutzvorkehrungen verweist. So soll die UdSSR jährlich umgerechnet ca. 2 Mrd. Dollar für diese Zwecke ausgeben.

Abgesehen davon, daß die Beurteilung der Wirksamkeit dieser sowjetischen Maßnahmen ziemlich uneinheitlich ausfällt, möchte die amerikanische Regierung in ihren eigenen Vorbereitungen eine Gleichgewichtsmaßnahme sehen. Damit soll nicht zuletzt die im Lande um sich greifende Unsicherheit der Bevölkerung über die eigenen Überlebenschancen im Falle eines Atomkrieges gemildert werden. Gerade die gegenwärtig aktive Friedensbewegung »Ground Zero« verweist u. a. auf die relative Schutzlosigkeit der Staatsbürger.

Die amerikanische Zivilverteidigung wurde seit dem Auslaufen des sogenannten »Kennedy-Programms« vor 20 Jahren wenig beachtet, da man z. B. die gesicherte »Zweitschlagfähigkeit« auf Seiten beider Weltmächte für ausreichend hielt, um den potentiellen Gegner vor einem Erstschlag abzuschrecken. Da die Sowjetunion jedoch in den siebziger Jahren fortfuhr, ihre Zivilverteidigung systematisch zu verstärken, zogen verschiedene Beobachter daraus den Schluß, daß es der sowjetischen Führung darauf ankommen könnte, dem Gegner im Falle eines strategischen Atomkrieges nur eine verminderte Chance eines Zweitschlages zu bieten. Dies könnte auch – entgegen den offiziellen Beteuerungen – bedeuten, daß die UdSSR vermehrt auf die Möglich-

keit eines strategischen Erstschlages setze.

Bei allen Unsicherheitsfaktoren in der Beurteilung dieser Theorie bleibt jedoch die Tatsache bestehen, daß ein vermehrter Ausbau des Zivilschutzes eine geringere Verwundbarkeit nach sich ziehe, da die Zivilbevölkerung nicht mehr im bisherigen Maße als »Geisel« des Gegners in Erscheinung tritt. Dringt man in diese Zusammenhänge weiter ein, so ergibt sich, daß bei einem »relativen« Schutz der Bevölkerung auf beiden Seiten das Konzept der abschreckenden Zweitschlagfähigkeit fragwürdig erscheint. Zumindest liege die Überlegung nahe, daß sich nunmehr die Auffassung verstärken könne, militärische Ziele auf dem Territorium des Gegners mittels eines »Counterforce strike« anzugreifen.

Amerikanische Berechnungen über das Ausmaß der Schadenshöhe, die von verschiedenen Institutionen angestellt worden sind, haben ergeben, daß im Falle eines sowjetischen Angriffes auf die amerikanischen Interkontinentalraketen zwischen 1,6 Mill. bis 50 Mill. Todesfälle auftreten werden, je nach Detonationsart, Monat und »Schutzfaktor« der Bevölkerung. Die glaubwürdigste Annahme geht von 18,3 Mill. Toten aus<sup>1</sup>. Ein konzentrierter »Counterforce strike« dürfte hingegen Verluste in der Höhe von 21,7 Mill. Toten verursachen.

Geht man von einem umfassenden strategischen Angriff gegen militärische, wirtschaftliche und Bevölkerungsziele in den USA aus, so könnten im schlechtesten Fall Verluste zwischen 60 % und 88 % der Bevölkerung eintreten. Auf sowjetischer Seite sollen die Vergleichswerte zwischen 40 % und 50 % der Bevölkerung liegen. Alle Fälle gehen von der Annahme aus, daß keine Evakuierung der betroffenen Gebiete stattgefunden hat<sup>2</sup>. Weiters wurden bei diesen Berechnungen keine Erkrankungen mit

Folge- und Spätwirkungen berücksichtigt.

Das amerikanische Zivilschutzprogramm geht derzeit davon aus, im Endeffekt 80 % der Bevölkerung nach Ausbruch eines uneingeschränkten Atomkrieges eine Chance zum Überleben zu ermöglichen. Man kalkuliert, daß bei Vorliegen der entsprechenden Schutzmaßnahmen durchaus die Möglichkeit bestehe, nach Hinnahme eines Atomwaffenangriffes nach relativ kurzer Zeit wieder mit dem Neuaufbau zu beginnen. Am 3. 12. 1981 trat der Nationale Sicherheitsrat für eine starke Erhöhung der Ausgaben für die Zivilverteidigung ein. So sollen die derzeitigen Ausgaben von 129 Mill. Dollar im Fiskaljahr 1982/83 auf 237 Mill. steigen. Wird das Vorhaben im geplanten Umfang 5 Jahre hindurch fortgesetzt, könnte es insgesamt einen Rahmen von ca. 10 Mrd. Dollar erreichen, falls auch Großbunker mit entsprechender Härtung errichtet werden.

Die größte Schwierigkeit beim Zivilverteidigungsprogramm dürfte in der Frage der rechtzeitigen Evakuierung der Bevölkerung aus den großen Ballungszentren liegen. Insgesamt sind davon ca. 145 Mill. Menschen betroffen, die in den 380 bis 400 Räumen mit hoher Risikobelastung leben. Dazu zählen auch militärische Ziele, wie z. B. die Flugplätze der B-52-Bomber und die ICBM-Abschußsilos.

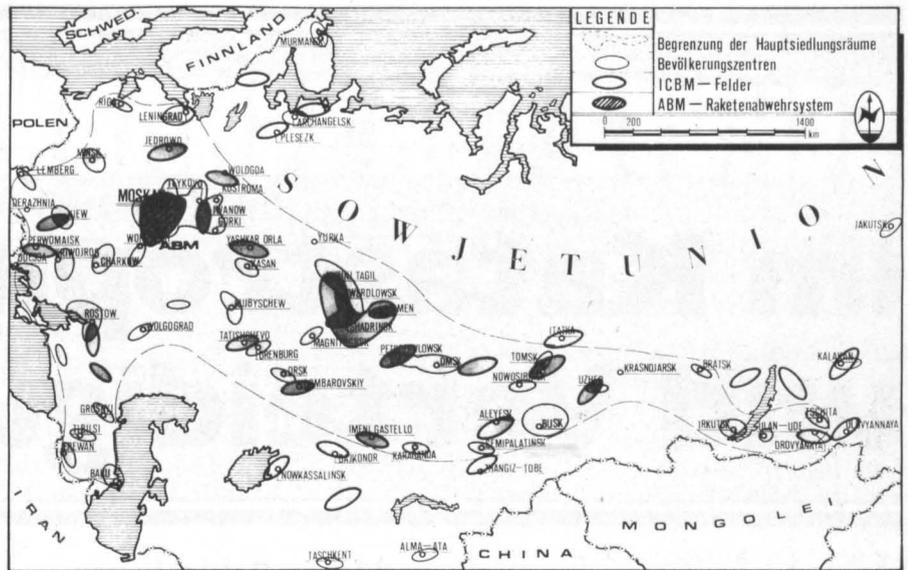
Wie die »Bundesbehörde für Notstandsplanung« (Federal Emergency Management Agency) bekanntgab, soll die Zahl der befürchteten Todesopfer im Falle eines umfassenden Atomkrieges selbst unter Anwendung von Zivilschutzmaßnahmen noch ca. 45 Mill. betragen. Die Massenevakuierungen würden jedoch mindestens 3 Tage in Anspruch nehmen. Man behauptet von offizieller Seite, daß selbst eine Vorwarnzeit von 3 Stunden ausreichen dürfte,

um wesentliche Punkte des Zivilschutzprogramms durchzuführen. Alle diese Berechnungen gehen von der Annahme aus, daß ein möglicher gegnerischer Angriff nicht ohne Vorwarnzeit erfolgen werde.

Da der Evakuierungsplan nur Teilen der Bevölkerung zugutekommen kann, muß eine große Anzahl von Strahlenschutzräumen gebaut werden, die jedoch nur einen geringen Schutz vor der Druckwelle bzw. Hitze bieten. Jede Stadt soll einen eigenen Evakuierungsplan mit Empfehlungen für die Wahl der Fluchtwege besitzen, wobei ein Stab von ausgebildeten Mitarbeitern zur Verfügung steht. Auf dem offenen Lande soll eine Unterbringung der Evakuierten vorbereitet werden, die auch eine Einbeziehung in die Notstandsmaßnahmen, z. B. in die medizinische Betreuung, vorsieht. Jede Person wird einen Raum von mindestens 4 m<sup>2</sup> zugewiesen erhalten. In Friedenszeiten sollen 20 000 Zivilschutzspezialisten für die Schutzräume ausgebildet werden. Schließlich ist die Errichtung von 7 Mill. Strahlmeß- und Warnstationen geplant. Jüngste Berechnungen ergaben, daß die finanziellen Kosten ca. 4,2 Mrd. Dollar (ohne Inflationsbereinigung), verteilt über 7 Jahre, betragen werden.

Insgesamt gesehen überwiegt vorerst die politisch-psychologische Absicht, nämlich der Bevölkerung das Gefühl zu geben, daß für ihre Sicherheit im Verteidigungsfall Wesentliches unternommen werde. Dagegen wird eingewendet, daß erst die Anlage einer ausreichenden Zahl an Schutzbunkern, die auch gegen die Druckwelle Sicherheit bieten und die von den Schutzsuchenden rechtzeitig erreicht werden können, als zufriedenstellende Lösung zu betrachten sei.

Blickt man auf vergleichbare Maßnahmen in der Sowjetunion, so fällt auf, daß auch hier die Evakuierungslösung im Mittelpunkt steht. Sofern es sich nicht um die Angehörigen von kriegswichtigen Betrieben handelt, soll die Zivilbevölkerung gemäß den ausgearbeiteten Plänen aus den größeren Städten entfernt werden. Der sogenannte »Evakuierungsplan« beinhaltet die Räumung bedrohter Siedlungen innerhalb von 72 Stunden. Die Angaben über die Quote derjenigen Stadtbewohner, für die Schutzräume zur Verfügung stehen, schwanken zwischen 20 und 70 %<sup>3</sup>.



Strategische Raketenfelder<sup>\*)</sup> der Sowjetunion und die wichtigsten Ballungsräume der Bevölkerung

Ballungsräume und strategische Raketenfelder in den USA



Allerdings wurde bekannt, daß auf jeden Fall atom sichere Bunker für die ca. 110 000 Angehörigen der Führungsschichten vorhanden wären. Die Verteilung der sowjetischen ICBM-Stellungsräume zeigt, daß ca. 13 der 26 Stellungsräume westlich des Ural disloziert sind, wobei die meisten davon in der Nähe großer Ballungszentren liegen. Unter der Annahme ungünstiger Windverhältnisse besteht somit eine hohe Gefährdung der Zivilbevölkerung. Insgesamt erhält man den Eindruck, daß zwar die sowjetische Zivilverteidigung der ameri-

kanischen um einiges voraus ist, daß aber die USA um Aufholung bemüht sind.

- <sup>1</sup> Desmond Ball, Can Nuclear War be Controlled?, Adelphi Paper Nr. 169, Nov. 1981, S. 27.
- <sup>2</sup> John M. Weinstein, Soviet Civil Defense and the Credibility of the US Deterrent: An end to this M.A.D. ness? (US Army War College, 1. 2. 1982, Pennsylvania).
- <sup>3</sup> ÖMZ 2/1981, S. 101

<sup>\*)</sup> Mit freundlicher Genehmigung der ÖSTERREICHISCHEN MILITÄRISCHEN ZEITSCHRIFT Nr. 4/82 entnommen

# SCHUTZ VOR SCHADWIRKUNGEN im Katastrophen- und Verteidigungsfall

Heinz Schlesinger

## I. Einleitung

Nach der Brockhaus-Enzyklopädie versteht man unter Schutz »Maßnahmen, um Personen, Sachen und Werte vor Gefahr und Schaden zu bewahren«.

Die richtigen Maßnahmen sind dann ergriffen worden, wenn die Qualität der Schutzeinrichtung der Schadensstärke angepaßt wurde.

Beispiele von Schutzanpassung zeigt die Natur in vielfältiger Form. Sie erfolgt bei Tieren dergestalt, daß ihr Körper mit Schutzeinrichtungen wie Gehäusen, Hüllen, Chitinpanzern, Stacheln etc. ausgestattet ist oder daß die Tiere durch entsprechende Tarnung in Gestalt, Färbung und Zeichnung entweder unscheinbar erscheinen, d. h. sich kaum von der Umgebung abheben, oder besonders auffällig und dann abstoßend und gefährlich aussehen. Eine geeignete Schutzanpassung in der Tierwelt kann auch durch ein besonderes Verhalten wie z. B. das Einnehmen von Schreckstellungen, schnelle Fluchtreaktionen oder auch durch den Besitz geeigneter Verteidigungswaffen, wie z. B. elektrische Organe, Geweihe, Schreckstoffe etc., vorgenommen werden.

Wie an diesem Beispiel deutlich wird, kann man die Schutzanpassung in einen aktiven und einen passiven Teil unterteilen.

Aktiver Schutz ist die Vermeidung von Schäden durch Verteidigung. Da durch die Verteidigung die Gefahr der Schädigung verringert, selten aber gänzlich vermieden werden kann, müssen immer flankierende passive Schutzmaßnahmen zusätzlich ergriffen werden.

Im einfachsten Fall wäre als passive Schutzmaßnahme die Flucht zu ergreifen. Diese Maßnahme hat jedoch nur dann Erfolg, wenn die Geschwindigkeit der Flucht größer ist als die der Schadwirkung.

Da dies in den meisten Fällen nicht gesichert ist, wurde der Soldat bei der Erfüllung aktiver Verteidigungsmaßnahmen durch passive Schutzmaßnahmen, wie Helme, Schilder, Rüstungen, Panzer etc., vor Schadwirkungen bewahrt.

Dieses System der Kombination aktiver Verteidigung mit einfachen passiven Schutzvorkehrungen ist nur bei begrenzten Schadwirkungen ausgewogen.

Bei Katastrophen und im Verteidigungsfall erreichen Quantität und Qualität der Schadstoffwirkungen eine Dimension, der ein individueller Schutz nur noch zum Teil gerecht wird. Die Erfahrungen der letzten Kriege haben gezeigt, daß gerade die ungeschützte Zivilbevölkerung durch die Intensität der Waffenwirkungen betroffen wurde und erst bei der Erstellung geeigneter passiver Schutzeinrichtungen vor Schäden ausreichend bewahrt werden konnte. Um die Maßnahmen richtig dimensionieren zu können, ist es erforderlich, die

Art und Intensität der Schadereignisse in Katastrophen und im Kriegsfall abzuschätzen und daraus geeignete Schutzmaßnahmen abzuleiten.

## 2. Art der Schadensereignisse

Nachfolgend wird eine Auflistung der bei Katastrophen und im Verteidigungsfall möglichen Schadarten vorgenommen, die direkt oder auf Grund sekundärer Wirkungen Leben oder Materie schädigen bzw. zerstören können.

### 2.1. Schadensereignisse bei Katastrophen

Katastrophen sind Schadensfälle, deren Umfang deutlich größer als bei Unfällen ist. Sie sind gekennzeichnet durch den plötzlichen Einbruch und die nachhaltige Zerstörung, wovon Personen, Staaten und Kulturen betroffen werden können.

In der *Abb. 1* sind Ursachen von Katastrophen sowie ihre Ein- und Auswirkungen aufgeführt. Danach können Katastrophen durch Naturereignisse, menschliches und technisches Versagen ausgelöst werden. Dabei kann der ungeschützte Mensch einmal durch die direkten Katastrophenwirkungen geschä-

## KATASTROPHEN UND IHRE WIRKUNGEN

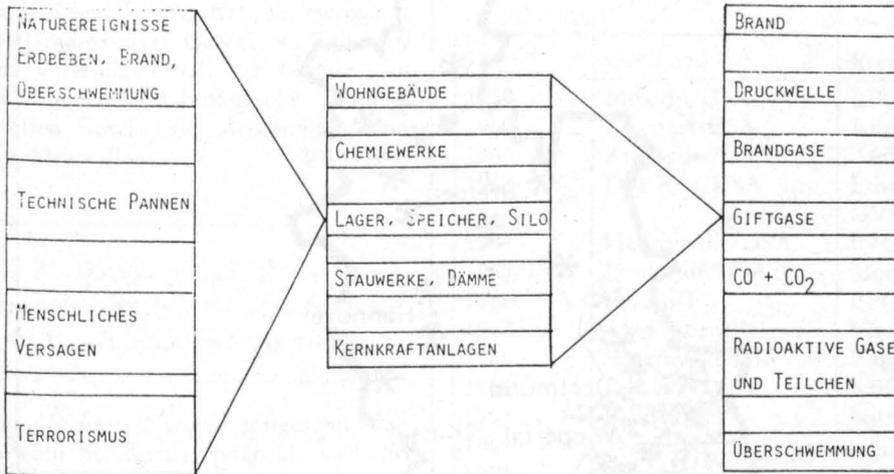


Abb. 1

dig werden oder auch erst durch die sekundären Wirkungen infolge Zerstörung von Bauwerken und Anlagen.

Unabhängig von der jeweiligen Ursache können bei Katastrophen die sekundären Schädigungen in folgende Gruppen unterteilt werden:

### ■ thermische Wirkungen:

Unter diesem Begriff werden Schadwirkungen infolge von Bränden, Hitzeabstrahlung und durch Erfrierungen zusammengefaßt;

### ■ mechanische Wirkungen:

Hierbei handelt es sich um Verletzungen infolge der Druckwelle bei Explosionen und Detonationen oder der direkten Einwirkung von Fremdkörpern auf den Menschen;

### ■ gefährliche Stoffe:

In dieser Gruppe werden die Wirkungen giftiger Chemikalien, Krankheitserreger und die radioaktiver Strahlung und Partikel subsumiert;

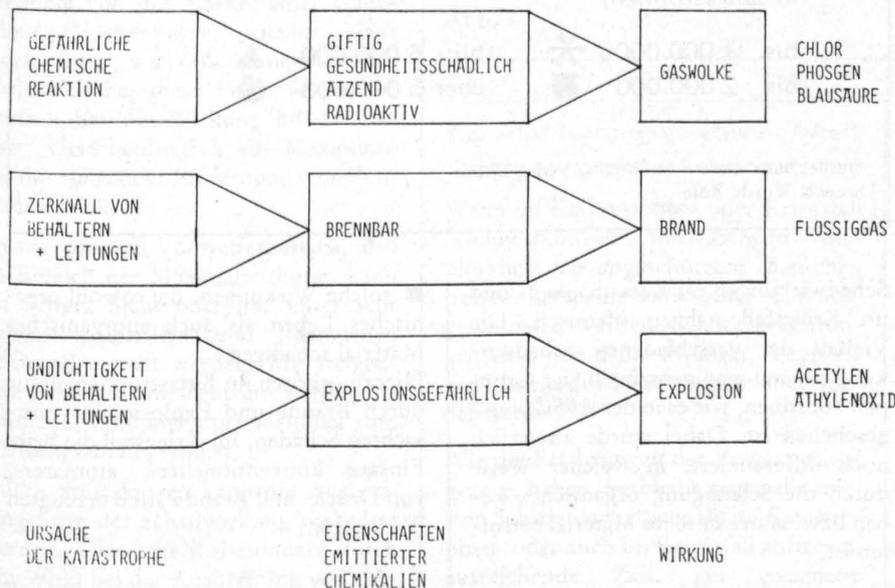


Abb. 2

■ Verhungern bzw. Verdursten infolge Nahrungs- und Trinkwassermangel z. B. bei Dürrekatastrophen;

■ Ertrinken infolge Hochwasser oder durch Flutwellen bei Dammbriichen;

■ Erstickten infolge Sauerstoffmangels bei Brandkatastrophen oder auch Verschüttungen bei Erdbeben und Erdbeben.

Als Beispiel für einen Katastrophenfall sei ein technisches Versagen in einer chemischen Produktionsanlage dargestellt. Wie aus der Abb. 2 zu ersehen ist, kann dieses technische Versagen durch eine gefährliche chemische Reaktion oder durch den Bruch bzw. die Undichtigkeiten von Behältern und Leitungen ausgelöst werden. Dabei können giftige, ätzende, radioaktive, brennbare bzw. explosionsgefährliche Stoffe freigesetzt werden, die letztendlich durch Giftwirkungen, Brand oder Explosion ungeschützte Menschen schädigen können. Aus der Abb. 3 wird deutlich, daß gerade die Bundesrepublik Deutschland eine große Anzahl chemischer Ballungsgebiete aufweist, in denen bei Katastrophen die vorgenannten Freisetzungen auftreten können. In den Abb. 4 und 5 sind ausgewählte Schadensereignisse im Zusammenhang mit dem Betrieb von chemischen Anlagen zusammengestellt. Wie aus den Aufstellungen zu ersehen ist, stehen die Schadwirkungen als Folge von Explosionen eindeutig an erster Stelle. Infolge der Explosionen treten mehr oder weniger giftige Chemikalien aus, die auf Grund ihrer Toxizität oder Brennbarkeit Menschen zusätzlich durch Vergiftungen oder Verbrennungen schädigen oder töten können.

Die Notwendigkeit des Schutzes gegen die Schadwirkungen von Katastrophen und größeren Unglücksfällen leitet sich aus der Eintrittswahrscheinlichkeit ab. Nach Vogelbusch - Katastrophenschutz in Arbeitsstätten - liegt die Möglichkeit, davon betroffen zu werden, bei 1 zu 480.

## 2.2. Schadensereignisse im Verteidigungsfall

Kriege unterscheiden sich von Katastrophen dadurch, daß die Ursache der Schadwirkungen der Einsatz von Waffen ist (Abb. 6).

Beim Einsatz von konventionellen-, Brand- (Napalm), Druck-(FAE = fuel air explosives) und Atomwaffen werden einmal primäre Schädigungen durch die Druckwelle, die Wärmestrahlung, die Anfangs- und die Rückstandstrahlung erzeugt, zum anderen werden sekundär infolge der Zerstörung von Bauwerken und Anlagen die gleichen Wirkungen wie bei Katastrophen (Abbildung 1) erzeugt.

Beim Einsatz von chemischen Waffen mit extrem toxischen Chemikalien, biologischen Waffen mit hochwirksamen epidemischen Krankheitserregern und Strahlungswaffen mit hochenergetischer Neutronenstrahlung werden zusätzliche Schadwirkungen erzielt, die über das sekundäre Schadensbild bei Katastrophen hinausgehen.

Insgesamt kann jedoch bezüglich der Schadwirkungen auch der Krieg als ein Katastrophenfall angesehen werden, der nur durch eine stärkere Intensität der Schadensereignisse gekennzeichnet ist.

Da infolge der ständigen Weiterentwicklung von Kriegswaffen die mittelbaren und unmittelbaren Kriegswirkungen auf die Zivilbevölkerung zugenommen haben, ist es gerade für den Kriegsfall besonders wichtig, eine angepaßte Kombination von aktiven und passiven Schutzmaßnahmen aufzubauen.

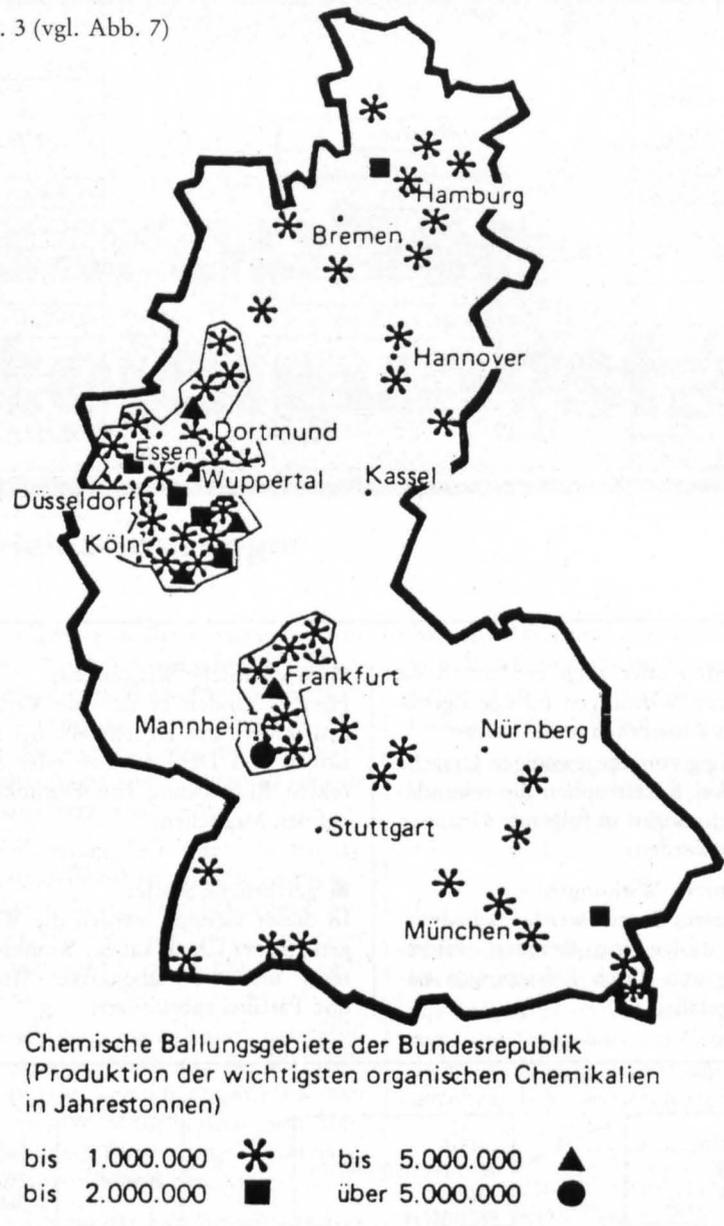
Obwohl Deutschland nach zwei Weltkriegen, die Millionen Soldaten und Zivilisten das Leben gekostet haben, seit nunmehr 37 Jahren im Frieden leben darf, kann daraus nicht abgeleitet werden, daß Kriege nunmehr der Vergangenheit angehören.

Nach Vogelbusch »Katastrophenschutz in Arbeitsstätten« waren seit 1945 rund 140 Kriege und kriegsähnliche Situationen in der Welt zu verzeichnen, bei denen rund 30 Millionen Tote beklagt werden mußten. Diese Zahlen zeigen deutlich, daß leider auch der Kriegsfall wie die Katastrophe einen Wahrscheinlichkeitswert haben, die den Bau von wirksamen passiven Schutzeinrichtungen erforderlich machen.

### 2.3. Zuordnung der verschiedenen Schadensereignisse

Wie aus den Abbildungen 1 und 6 zu ersehen ist, ist die Art der sekundären

Abb. 3 (vgl. Abb. 7)



Quelle: Buch »Seveso ist überall«, Verlag Kiepenheuer & Witsch, Köln

Schadwirkungen im Katastrophen- und im Kriegsfall nahezu identisch. Die Vielfalt der verschiedenen Schadwirkungen kann man prinzipiell vier Gruppen zuordnen, wie es in der Abbildung 7 geschehen ist. Dabei wurde zusätzlich noch differenziert, in welcher Weise durch die Schädigung organisches Leben bzw. anorganisches Material betroffen ist.

Danach sind zwei Hauptgruppen zu unterscheiden:

■ solche Wirkungen, die sowohl organisches Leben als auch anorganisches Material schädigen.

Hierzu gehören im Katastrophenfall die durch Brände und Explosionen verursachten Schäden, im Kriegsfall die beim Einsatz konventioneller-, atomarer-, von Druck- und Brandwaffen erzeugten Wirkungen;

■ solche, die bevorzugt organisches Leben schädigen.

Hierzu gehören im Katastrophenfall die Wirkungen gefährlicher Stoffe, wie giftiger Chemikalien, Krankheitserregern und radioaktiver Gase bzw. Teilchen, im Verteidigungsfall der Einsatz von chemischen und biologischen Kampfstoffen sowie die Anwendung von Strahlenwaffen.

### 3. Ausbreitungsform – Geschwindigkeit und Stärke der Schadensereignisse

Im *Abschnitt 2* wurde festgestellt, daß sowohl bei Katastrophen als auch im Kriegsfall nahezu gegen die gleichen Schadensarten zu schützen ist. Die Wahl der richtigen Schutzvorkehrung hängt aber nicht nur von der Art, sondern auch von der Stärke, der Ausbreitungsform und der Ausbreitungsgeschwindigkeit sowie der Wirkungsdauer der einzelnen Schadenskomponenten ab.

Nach der qualitativen Einteilung ist nun also die quantitative Bewertung erforderlich.

#### 3.1. Ausbreitungsform

Die Ausbreitung und die Intensitätsverteilung jeder Wirkung entsprechen, unabhängig von der Stärke, einer Gaußschen Glockenkurve, solange keine Störfaktoren, wie z. B. klimatische und geographische, diese Form verändern. Danach hat die Wirkung im Treffer- bzw. Ursachenbereich ein Maximum, das mit steigender Entfernung vom Zentrum abnimmt.

Im sogenannten Volltrefferbereich, also im Bereich der Maximalwirkung, kann ein Schutz nicht oder nur unter sehr hohem materiellen und finanziellen Aufwand erstellt werden. Mit steigendem Abstand zum Zentrum werden die Schutzaufwendungen proportional zum Wirkungsabfall geringer.

Durch Störfaktoren kann die Ausbreitungsform der Schadwirkung verändert werden. Dies tritt insbesondere durch den Wind bei der Ausbreitung von chemischen und biologischen Kampfstoffen sowie radioaktivem Staub ein.

### Ausgewählte Schadensereignisse im Zusammenhang mit dem Betrieb von Anlagen ab 1960

Jahr	Ort/Land	Ereignis	Tote/Verletzte	
1959	Meldrin/USA	LPG, Explos. UVCE	23	
1960	Freeport/USA	Allychlorid etc.; Explos.	6	11
1960	Kingsport/USA	Anilinfabrik; Explos.	15	
1962	Doe Run/USA	Ethylenoxid, Explos. UVCE	10	
1964	Hebronville/USA	PVC-Anlage, Explos.	7	22
1965	Louisville/USA	Monovinylacetylen Explos.	12	60
1966	Feyzin/F	LPG Explos. UVCE	18	81
1967	Antwerpen/Belgien	Vinylchlorid, Explos.	4	23
1968	Bitterfeld/DDR	Vinylchlorid Explos.	24	
1968	Pernis/NL	Raffinerie, Explos.	2	85
1969	Basel/CH	Nitriergemisch, Explos.	3	28
1969	Teesside/U.K.	Cyclohexan, Explos.	2	23
1971	Houston/USA	Vinylchlorid, Explos.	1	50
1973	Potcherstroom/Südafrika	Ammoniak Freisetzung.	18	
1974	. . . . ./CSSR	Ethylen-Freisetzung.	14	79
1974	Flixborough/U.K.	Cyclohexan, Explos.	28	
1975	Antwerpen/B	Ethylen, Explos.	6	
1975	Beek/NL	Kohlenwasserstoffe, Explos.	14	107
1976	Sandefjord/N	Kohlenwasserstoffe, Explos.	6	
1976	Seveso/I	2,4,5 T/TCDD	—	
1977	. . . . ./Mexiko	Ammoniak, Freisetzung.	2	102
1977	. . . . ./Mexiko	Vinylchlorid, Explos.	—	90
1977	. . . . ./Taiwan	Vinylchlorid, Explos.	6	10
1978	Baltimore/USA	Schwefeltrioxid, Freisetzung.	—	100
1978	Chicago/USA	Schwefelwasserstoff, Freisetzung.	8	29

Quelle: Frank P. Lees „Loss Prevention in the Process Industries“, Vol. 2, S. 888 GG; Bitterworths, London-Boston, 1980

Abb. 4

#### 3.2. Ausbreitungsgeschwindigkeit

Wenn im Katastrophen- oder Kriegsfall Schadwirkungen überraschend und plötzlich den ungeschützten Menschen treffen, kann eine Schädigung nicht ausgeschlossen werden. Schutzvorkehrungen sind nur dann wirksam, wenn sie vor Eintritt des Schadensfalles angewendet werden.

Wie die Erfahrungen der Vergangenheit gezeigt haben, verbleibt gegen die meisten Schadensarten, wie sie im Katastrophen- oder auch im Kriegsfall auftreten, ausreichende Zeit, ein geeignetes Schutzsystem anzulegen oder aufzusuchen.

#### 3.3. Wirkungsdauer

In der *Abbildung 8* sind die verschiedenen Wirkungszeiten der einzelnen Schadenskomponenten dargestellt. Wie aus den Angaben zu ersehen ist, steht einer kleineren Gruppe kurzzeitiger Wirkungen,

– Druckwelle bei Explosionen, Hitze- welle bei Energiefreisetzungen radioaktiver Anfangsstrahlung – eine größere Gruppe, deren Komponenten eine Wirkungsdauer von 5 Stunden bis zu mehreren Tagen erreichen, gegenüber.

Dieser Zeitfaktor muß bei der Auswahl eines geeigneten Schutzsystems in ge-

bührender Form berücksichtigt werden. Es muß in der Lage sein, die Schutzwirkung im gesamten Zeitraum der Wirkung aufrechtzuerhalten und muß so ausgestattet sein, daß die Versorgung mit atembare Luft sichergestellt ist.

## 4. Schutzsysteme

Nachdem die Schadereignisse bei Katastrophen und im Kriegsfall qualitativ und quantitativ definiert wurden, ist es nunmehr notwendig, die dazu passenden Schutzsysteme festzulegen.

Es sind grundsätzlich Einzelschutz- und Sammelschutzsysteme zu unterscheiden (*Abbildung 9*).

Einzelschutz wiederum ist die Kombination von Atem- und Körperschutz.

Beim Atemschutz wird zumindest der Atemtrakt, bei Vollmasken und Hauben das gesamte Gesicht, beim Körperschutz der übrige Körper durch isolierende oder filtrierende Schutzanzüge vor Schadstoffeinwirkungen bewahrt.

Sammelschutzanlagen schützen den menschlichen Körper durch bauliche Hüllen unterschiedlicher Ausführung vor Schadstoffeinwirkungen.

Es wäre nun abzuschätzen, welche Schutzsysteme den dargestellten Schädigungsarten im Zeitraum der Wirkungs-dauer angemessen sind.

Einzelschutzeinrichtungen bieten nur einen zeitlich begrenzten Schutz gegen Giftstoffe, Krankheitserreger und radioaktiven Staub. Gegen alle anderen Schadstoffwirkungen kann der menschliche Körper nur durch ein Sammelschutzsystem geeigneter Ausführung geschützt werden.

### 4.1. Sammelschutzanlagen als kollektive Schutzsysteme

Kollektive Schutzsysteme müssen in der Lage sein, eine Menschengruppe im Zeitraum der Wirkung gegen alle in der *Abb. 8* aufgeführten Schadstoffarten zu schützen. Dazu ist ein Baukörper so lange in der Lage, wie er den mechanischen Wirkungen einer Explosion, einer Druckwelle oder eines Einsturzes widersteht.

## Bundesdeutsche Chemie-Störfälle 1977

Köln, 4. Januar  
Lkw-Unfall. 600 Liter Lösungsmittel liefen aus.

Bremerhaven, 11. Januar  
Auf einem Schiff brannten Chemikalien. Dämpfe breiteten sich über den Hafen. 3 Tote, 2 Schwerverletzte.

Stolberg, 20. Januar  
In einer Fabrik wurden 1000 Liter Säure falsch umgefüllt. Giftgase gefährdeten Wohngebiet. 45 Verletzte.

Dormagen, 12. März  
Beschädigung einer Rohrleitung bei Bayer. 8 Betriebsangehörige erlitten Verletzungen.

Ludwigshafen, 22. März  
Explosion bei BASF. 1 Arbeiter tot, 2 schwer verletzt.

Lampertheim, 3. Mai  
Dämpfe entwichen aus einem Pflanzenschutzmittelwerk. 7 Arbeiter verletzt.

Amberg, 11. Mai  
Ammoniakwolke über der Stadt führte bei der Bevölkerung zu Atembeschwerden und starkem Hustenreiz.

Lünen, 13. Juli  
Beim Umfüllen von Flußsäure gelangten ca. 18 Tonnen der toxischen Substanz in die Luft. Schwere Verätzungen bei der Bevölkerung.

Brunsbüttel, 4. August  
Explosion bei Bayer. 1 Toter, 2 Schwerverletzte.

Usingen, 7. August  
Ausströmendes Gas in einer chemischen Fabrik. 1 Toter, 2 Verletzte.

Krefeld, 24. November  
Behälter mit 5000 Liter Flüssigchlor platzte. Mindestens 50 Verletzte.

(Quelle: Buch »Seveso ist überall«, Verlag Kiepenheuer & Witsch, Köln)

Abb. 5

Die Qualität der verschiedenen baulichen Schutzsysteme wird also aufgrund ihrer Resistenz gegen den Spitzendruck einer Druckwelle eingeteilt.

■ Schutzräume des verstärkten Schutzes:

müssen einem Spitzendruck von mindestens 3 bar standhalten und bewahren den Menschen weitgehend auch im Wirkungszentrum vor Schäden.

■ Grundschrutzräume:

Für diesen Schutzraumtyp ist nach den bautechnischen Grundsätzen keine Druckstoßresistenz gefordert. Für die bauliche Hülle kann jedoch eine Druckstoßresistenz von etwa 1 bar angenommen werden. Somit schützen Grundschrutzräume nur außerhalb dem der Druckgrenze von 1 bar entsprechenden Abstand vom Wirkungszentrum.

■ Teilschrutzräume:

gewähren Trümmer-, Brand-, Strahlen- oder chemischen Schutz. Zum Teil werden auch Kombinationen dieser Teilschrutzarten erstellt. Der Schutz gegen mechanische Wirkungen beschränkt sich auf den Trümmerschutz, die Beständigkeit gegen Druckwellen ist bei ca. 0,3 bar anzusetzen. Teilschrutzräume schützen also nur in größerem Abstand zum Wirkungszentrum, wo keine oder nur geringe Druckstoßwirkungen zu erwarten sind.

■ Behelfsschrutzräume:

sind mit Behelfsmitteln verbesserte Wohn- und Kellerräume, die einen anteiligen Schutz gegen Trümmer, Brand, Strahlen oder gefährliche Stoffe bieten.

## 4.2. Schutzzumfang von Schutzzräumen

In der *Abb. 10* wurden die Schutzleistungen der einzelnen Schutzsysteme der Gaußschen Verteilung für die Ausbreitung von Schadwirkungen zugeordnet. Dabei wurden Abschätzungen von H. Schwarzlose (Zivilverteidigung Nr. 2/1981) über die Gesamtzahl an Verlusten unter der ungeschützten Zivilbevölkerung infolge einzelner Kriegseinwirkungen verwendet. Aus der Leistungsfähigkeit der einzelnen Schutzsysteme, die im wesentlichen mit der Qualität des Baukörpers identisch sind, läßt sich dann der Schutzzumfang abschätzen.

Die Zahlen lassen erkennen, daß der verstärkte Schutz (Vollschutz) bei entsprechender Waffenstärke für 98 % der Betroffenen Schutz bietet.

Auch der Grundschrutz bietet aufgrund seiner baulichen Qualitäten noch für 83 % der Betroffenen Schutz.

Beim Teilschutz fällt der Schutzbereich bereits stärker ab. Bei identischer Ausführung (Summe der 4 Teilschutzmaßnahmen = Grundsatz) kann allerdings ein kombinierter Teilschutz aus Baukörper und Schutzluftanlage den Schutzbereich des Grundsatzes nahezu erreichen.

Der Behelfsschutz schließlich bietet unter Zugrundelegung der derzeitigen baulichen Ausführung von Wohn- und Kellerräumen nur noch für ca. 5 % der Betroffenen Schutz.

Die in den »Empfehlungen für die Selbstschutzausstattung in Wohnstätten« angeführte persönliche Ausstattung besteht im wesentlichen aus dem Atem- und Körperschutz (siehe auch Abb. 8). Diese Ausstattung ersetzt keine baulichen Schutzvorkehrungen, bewahrt aber den Träger kurzzeitig auf dem Weg zum Schutzraum oder bei dessen Verlassen vor den abgeschwächten Waffeneinwirkungen im Randbereich.

Eine wichtige Ergänzung stellt das durch den Bundesverband für den Selbstschutz vermittelte Wissen über das richtige Verhalten bei überraschenden Schadeneinwirkungen und die Durchführung von kurzfristig noch möglichen baulichen Behelfsschutzmaßnahmen dar. Ohne dieses Wissen käme es im Kriege oder bei Katastrophen zu größeren Verlusten bei der Bevölkerung und zu höheren Sachschäden.

Abb. 6

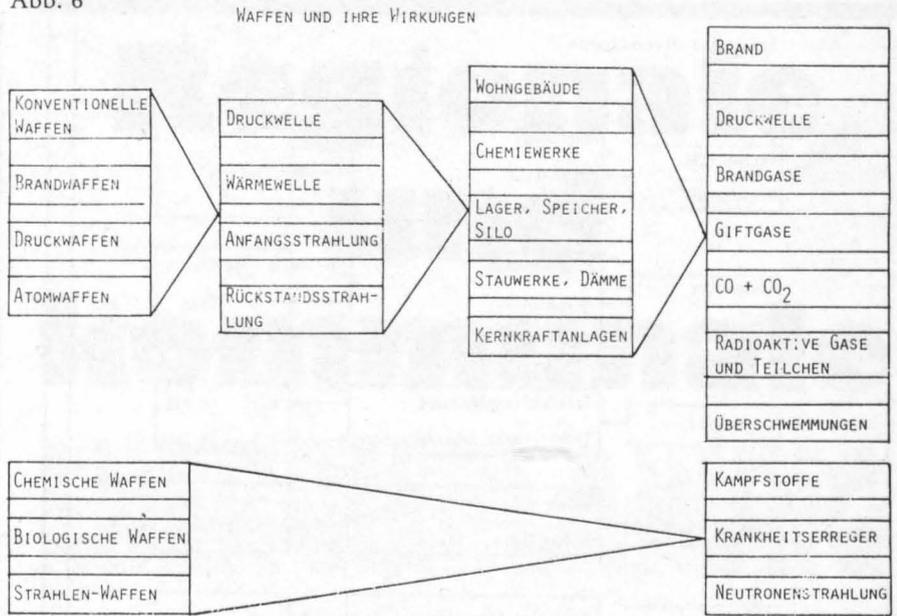


Abb. 7

WIRKUNG	ORGANISCHES LEBEN	ANORGANISCHES MATERIAL
	(MENSCH, TIER UND PFLANZE)	(BAUWERKE UND ANLAGEN)
THERMISCHE ENERGIE	VERBRENNUNG	BRAND DER ORG. ANTEILE
MECHANISCHE ENERGIE	VERLETZUNG	ZERSTÖRUNG
TOXISCHE STOFFE	VERGIFTUNG ERKRANKUNG	KONTAMINATION
STRAHLUNG	STRAHLENSYNDROM	

## 5. Kosten-Nutzen-Analyse der Schutzraumsysteme

In den vorstehenden Ausführungen wurde deutlich gemacht, daß ein wirksamer Schutz gegen die Schadwirkungen im Katastrophen- und im Verteidigungsfall nur durch einen Schutzraum möglich ist.

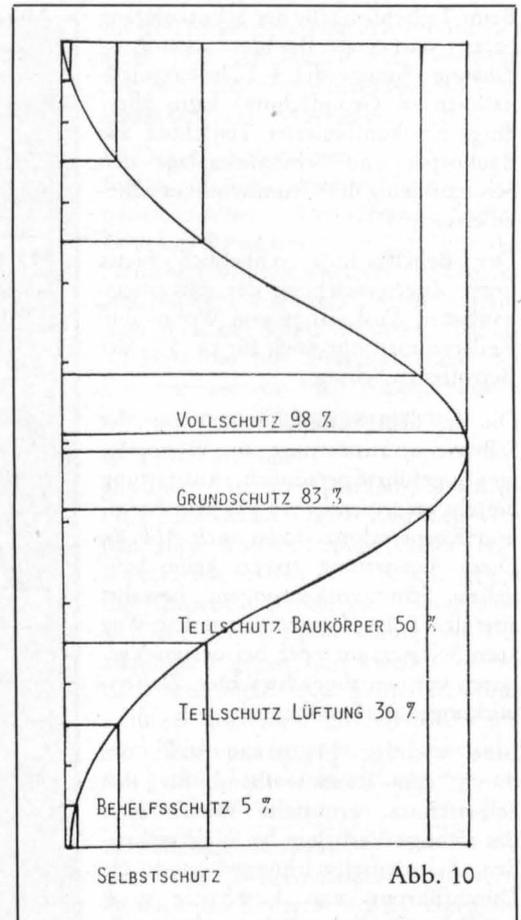
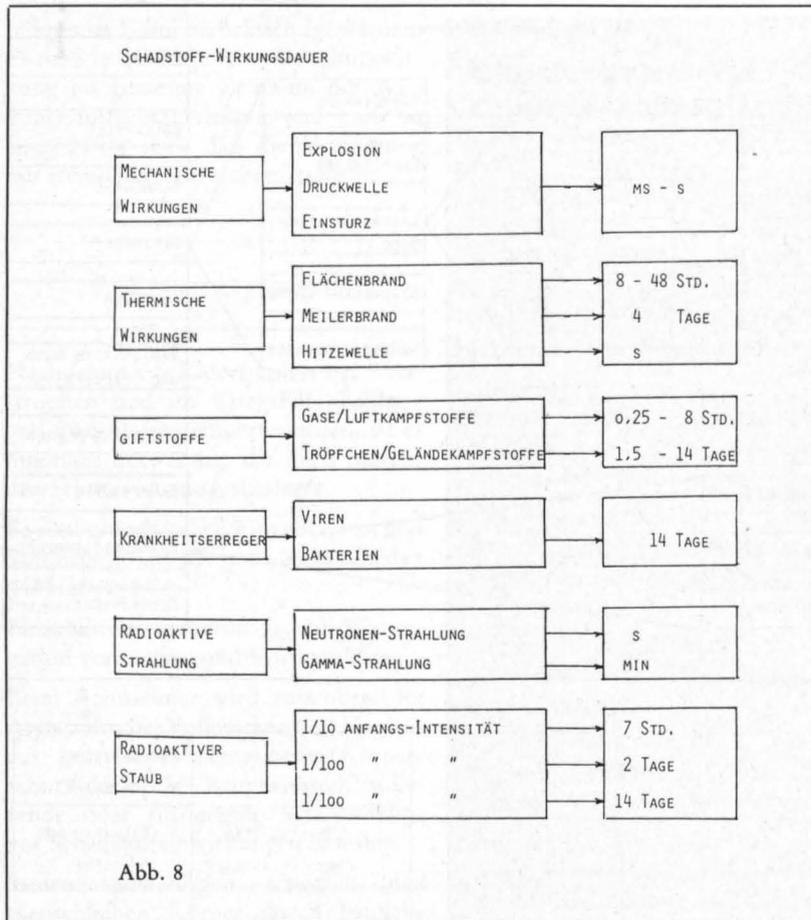
Dieser Schutzraum müßte folgenden Forderungen genügen:

- ausreichende mechanische Festigkeit des Bauwerkes gegen Explosionen und Trümmerbelastung sowie thermische Beständigkeit gegen Brandeinwirkungen;

- ausgestattet mit einem einfachen Belüftungssystem, das schwerpunktmäßig in der Lage ist, chemische Giftstoffe

Abb. 9





und radioaktive Partikel über einen längeren Zeitraum zurückzuhalten und während dieser Zeit die Versorgung mit atembarer Luft sicherzustellen.

Dabei wird auf die Forderung eines »100 %igen Schutzes« verzichtet, da dies technisch in vollem Umfang nicht möglich ist und kostenmäßig auch nicht zu tragen wäre.

Eine Abschätzung für die unter 4.1 aufgeführten Schutzsysteme kommt pro Schutzplatz und pro Person zu folgenden Kosten:

- verstärkter Schutz: DM 3 600,-
- Grundschutz: DM 400,-
- Teilschutz-Kombination aus Trümmer- und chemischen Schutz: DM 350,-

Bei dieser Abschätzung wurde von der Auflage kostengünstiger Serien ausgegangen, die von den Fachfirmen allerdings nur bei Abnahmegarantien aufgelegt werden würden. Bei Einzelerstellung von Schutzräumen in Verbindung mit unzureichender Fachkenntnis von Architekt und Baufirma können die Ko-

sten um ein Mehrfaches über den vorgenannten Ansätzen liegen.

Setzt man nun die Kosten mit dem in der *Abbildung 10* dargestellten Schutzzumfang in Relation, ergibt sich ein ausgeprägtes Optimum beim Grundschutz.

Ohne daß der verstärkte Schutz eine vollständige Abschirmung gegen alle Schadwirkungen gewährleisten kann, sind seine Kosten ca. 10mal so hoch wie die im Grundschutz.

Auch der Behelfsschutz sollte nicht mit Priorität betrieben werden, da bei einer Investition von ca. DM 150,- pro Schutzplatz nur ein Schutzzumfang von ca. 10 % erreicht wird. Da es sich hierbei jedoch um Maßnahmen handelt, die zum Teil auch noch kurzfristig durchgeführt werden können und einen, wenn auch geringen Schutzgewinn bedeuten, sollten dafür geeignete Vorschriften erarbeitet werden.

Bei Anwendung der Kosten-Nutzen-Analyse könnte ein Schutzbauprogramm, das in Friedenszeiten bauliche Systeme zum Schutz gegen Katastro-

phen und gegen Waffenwirkungen im Verteidigungsfall schaffen soll, nur zwischen Grundschutz und einer geeigneten Kombination von Teilschutzmaßnahmen entschieden werden.

Es soll noch einmal betont werden, daß die im Grundschutz realisierte Kombination aller 4 Teilschutzforderungen bezüglich einer Kosten-Nutzen-Analyse optimal ist.

Einzelne oder mehrere Teilschutzmaßnahmen schützen mehr oder weniger gegen extreme Wirkungen in Katastrophen oder im Kriege oder gegen bestimmte Schadens- bzw. Waffenkomponenten.

Der Schutzplatz wird billiger unter Verzicht auf Schutzzumfang. Zwar lassen gewisse Entwicklungen weltweit eine Verstärkung der konventionellen Waffensysteme erkennen, die eine Verringerung des Umfanges in verschiedenen Teilschutzkomponenten erlauben würden, wenn sichergestellt wäre, daß dafür andere Systeme durch Abrüstung auf den Stand Null reduziert werden würden.

Da dies aber noch nicht der Fall ist, kann ein ausgewogener Schutz nur durch die Kombination eines mechanisch und thermisch stabilen Baukörpers mit einer Schutzluftversorgung erreicht werden.

Das Konzept des Grundschatzes, das in geringen Variationen in verschiedenen Ländern Europas im Schutzraumbau angewandt wird, kann ohne erhebliche Verluste an Schutzzumfang bei der geltenden Gefährdungsszene nicht verlassen werden.

## 6. Zusammenfassung

Da ungeschützte Menschen durch die Schädwirkungen bei Katastrophen oder durch Waffen im Verteidigungsfall verletzt oder getötet werden können, müssen zur Abwehr passive Schutzvorkehrungen erstellt werden. Die Schutzeinrichtung bewahrt das Individuum vor Schmerzen oder Tod, die Gesellschaft vor dem Verlust volkswirtschaftlichen Vermögens, den jeder Mensch aufgrund seiner Investitionskosten und seines Leistungsvermögens darstellt.

Die Bewahrung vor Schädwirkungen stellt also sowohl für das Individuum als auch für die Gesellschaft einen Vorteil dar, an dem beide Seiten in gleicher Weise interessiert sein müßten. Aus diesem Grunde sollte zuerst nach technischen und politischen Möglichkeiten gesucht werden, diesen Schutz zu realisieren und die Werte in Gefahrenzeiten zu bewahren. Erst danach wäre darüber zu diskutieren, ob nur das Individuum oder der Staat, oder beide zu ausgewogenen Teilen die Kosten dafür tragen. Dabei müssen neue technische und kostengünstigere Lösungen berücksichtigt werden, die einem für Katastrophen- und den V-Fall wahrscheinlichen Schadensbild in hohem Umfang gerecht werden.

Nur durch die Ergänzung mit passiven Schutzvorkehrungen kann die Qualität unserer aktiven Schutzmaßnahmen glaubhaft und wirksam werden.

Dafür sollten die vorstehenden Ausführungen einige Begründungen und Anregungen geben. ■

# Regionale und kommunale ENERGIEPLANUNG

Uwe Eckener

Zur rationellen Nutzung der verfügbaren Energiequellen hat Dornier in den vergangenen zehn Jahren wesentliche neue Wege erschlossen. Dabei wurden Erfahrungen gewonnen und Instrumentarien entwickelt, die in der gegenwärtig vordringlichen Aufgabe der regionalen und kommunalen Energieplanung zum Tragen kommen.

## Ziele der Energieplanung

Die wirtschaftliche und sichere Energieversorgung – heute und in der Zukunft – ist eine fundamentale Forderung der Planungsbehörden wie der Öffentlichkeit.

Die konventionelle Energieversorgung durch private, kommunale und regionale Versorgungsgesellschaften hat diese Forderung bisher zufriedenstellend erfüllt und wird auch weiterhin die tragende Säule der Energieversorgung darstellen. Die begrenzte Verfügbarkeit der Ressourcen, die zunehmenden und verstärkten in das Bewußtsein gerückten Umweltbelastungen sowie die veränderten wirtschaftlichen und politischen Gegebenheiten zwingen darüber hinaus zu einer übergreifenden Planung von Energieversorgungskonzepten, um das Zusammenwirken der verschiedenen Energieträger zu optimieren. In diese Rich-

tung zielt u. a. das Energieprogramm der Bundesregierung, nach dem eine Reihe von Planvorhaben gefördert und in verallgemeinerbaren Ergebnissen veröffentlicht wird.

Die Energieplanung muß den örtlichen und regionalen Siedlungsstrukturen einerseits sowie den langfristig erwarteten Energieszenarien andererseits Rechnung tragen. Die Hauptziele der Energieplanung sind:

- Versorgungssicherheit und System-sicherheit
- Verminderung der Abhängigkeit von importierten Energieträgern
- rationelle Nutzung der verfügbaren Energiequellen
- Einbeziehung bisher ungenutzter Energiequellen
- Verminderung der Umweltbelastung
- Anpaßbarkeit an sich ändernde Energieszenarien
- Anpaßbarkeit an zeitliche Randwerte
- Sinnvolle Begrenzung des Investitionsaufwandes
- kostengünstige und bequeme Versorgung aus der Sicht der Verbraucher.

Diese Ziele sind unterschiedlich gewichtet und zum Teil einander gegenläufig. Die gleichzeitige Erreichung der Ziele

ist also naturgemäß nicht möglich. Eine ausgewogene Energieplanung schafft die Voraussetzungen für die optimale Erreichung der Einzelziele, sie ist die notwendige Leitlinie für die investiven und administrativen Maßnahmen.

## Erfahrungen und Instrumentarien

Dornier kann für die Energieplanungsaufgaben auf weitreichende Erfahrungen zurückgreifen, die aus folgenden Arbeitsschwerpunkten resultieren:

- Energieversorgungskonzepte für Industrie- und Siedlungsgebiete
- regionale und kommunale Planung
- rationelle Energieverwendung in Industriebetrieben
- Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen
- Beurteilung der Umweltverträglichkeit von Planungsalternativen
- thermodynamische und hydrodynamische Berechnung und Auslegung
- ingenieurmäßige Planung und Bauüberwachung von Energieanlagen.

Eine Reihe von effizienten EDV-gestützten Rechen- und Darstellungsverfahren wurde im Zuge dieser Arbeiten entwickelt und steht als erprobtes Instrumentarium zur Verfügung:

- »Instrumentarium zur raumbezogenen Planung« zur Aufnahme, Verknüpfung und Darstellung raumbezogener Information, insbesondere zur regionalen Umwelt- und Ressourcenplanung.
- »Programmsystem KNAPSYS« zur Beurteilung der Kostenwirksamkeit von Planungsmaßnahmen.
- »Programmsystem THESA« zur Auslegung und Optimierung thermodynamischer Systeme, z. B. Wärmequellen/Fernwärmesystem/Wärmeverbraucher.
- »Projektplanungssystem PPS« zur Planung, Organisation, Überwachung und Steuerung von Großprojekten.

Entscheidende Gemeinsamkeit dieser Instrumentarien ist, daß sie aufgrund ihres Aufbaus der jeweiligen Problemstellung angepaßt werden können, so daß übersichtliche Handhabung und prägnante Ergebnisdarstellung erreicht werden.

## Vorgehensweise

Die Entwicklung tragfähiger Energieversorgungskonzepte erfordert folgende drei Arbeitsphasen:

- Feststellung und Interpretation der Ausgangssituation einschließlich der wahrscheinlichen Trends
- Ausarbeitung von Planungsalternativen, Bewertung und Vorauswahl
- Optimierung der höchstbewerteten Konzepte, Festschreibung und Empfehlung.

In der ersten Phase werden Aussagen zur Energiebedarfsstruktur, zur Planungssituation, zu den Verwaltungsstrukturen, zur juristischen Situation, zur gegenwärtigen Versorgungsstruktur und zu den zusätzlich nutzbaren Energiequellen gewonnen. Beschaffung, Aufbereitung, Verknüpfung und Darstellung der Information, insbesondere flächenbezogener Information, nimmt hier die zentrale Stelle ein.

Es ist wichtig, daß die Erarbeitung der Informationsbasis nicht durch eine vorgefaßte Konzeptvorstellung eingeengt wird. Die Entwicklungstrends der technischen Möglichkeiten und die unterschiedlichen prognostizierten Energiepfade fließen in die Informationserhebung ein. Ergebnis der ersten Phase ist eine breite Basis aufbereiteter Information als Arbeitsgrundlage für die Planungsbehörden und -firmen.

In der zweiten Phase werden die sinnvoll machbaren Konzepte erarbeitet. Sie ist als Iterationsschleife zu sehen, in der die Planungsalternativen nach einem Katalog von Bewertungskriterien beurteilt, variiert und in ihrer Zahl reduziert werden. Um den Aufwand dieser Arbeitsstufe überschaubar zu halten, werden die Konzepte nur so weit ausgelegt, daß das Bewertungsverfahren aussagekräftig angewandt werden kann. Das Bewertungssystem ergibt sich zunächst aus den eingangs zusammengefaßten Hauptzielen. Die Einzelziele und die daraus abzuleitenden Bewertungskriterien sind jedoch für den Planungsraum spezifisch zu differenzieren.

Ergebnis der zweiten Arbeitsphase sind bewertete, hinsichtlich ihrer Machbarkeit mit den Planungsbehörden, Versorgungsinstitutionen und Herstellern abgestimmte Planungsalternativen. Es hat sich gezeigt, daß zu diesem Projektzeit-

punkt besonderer Wert auf eine prägnante Gegenüberstellung der Planungsalternativen und eine nachvollziehbare Dokumentation der Argumentation und Beurteilung gelegt werden muß. Für die auf politischer Ebene zu treffenden Entscheidungen ist eine klare Darstellung der vorgeschlagenen Maßnahmen und der Konsequenzen hinsichtlich Investitions- und Zeitrahmen, Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Entwicklungsplanung erforderlich.

Die dritte Arbeitsphase setzt eine Entscheidung für ein Energieversorgungskonzept voraus, wobei begrenzte Handlungsspielräume für Konzeptvarianten bis zu späteren Entscheidungspunkten erhalten bleiben. Kernpunkt dieses dritten Arbeitsschritts ist die Optimierung des ausgewählten Versorgungskonzepts nach technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten; er bereitet die Durchführung unmittelbar vor.

Durch die Vorgehensweise in einer divergenten, einer kreativen und einer konvergenten Phase wird einerseits die für ein zukunftssicheres System unerläßliche Universalität und andererseits die zur zügigen Umsetzung erforderliche Durchdringungstiefe und Praxisnähe der Energieplanung erreicht.

Quelle: Dornier Post

*Die Kosten für die ZIVILVERTEIDIGUNG sind laufend gestiegen.*

*Wir haben über Jahre hin den Bezugspreis trotzdem gehalten, und wir wollen dies auch weiterhin tun.*

*Wir bitten deshalb um das Verständnis unserer Leser, wenn wir den Umfang reduzieren müssen, um die Preissteigerungskosten aufzufangen.*

*ZIVILVERTEIDIGUNG erscheint ab Jahrgang 1983 mit 68 Seiten Umfang, vierteljährlich wie bisher, zum gleichen Preis von DM 64,- für das Jahresabonnement.*

*OSANG VERLAG GmbH*

An der Universität Zürich wurde am 25./26. Februar 1982 ein Blockkurs abgehalten, aus dem wir für ZIVILVERTEIDIGUNG die Ausführungen von Herrn Prof. Dr. Rolf Lanz zur Veröffentlichung bringen. Der Autor ist unseren Lesern bekannt aus Beiträgen über Katastrophenmedizin nach Einsatz von Massenvernichtungsmitteln (Nr. 4/80 und Nr. 1/81).

## Individualmedizin – Massenmedizin

**K**atastrophenmedizin ist die Lehre über die Massenversorgung von Verwundeten und Kranken mit beschränkten Mitteln und dem Zwang zur Selektion. In der konzentrierten Form eines Blockkurses werden wir Ihnen die Besonderheiten der medizinischen Aspekte beim Massenansturm darlegen und Sie mit vielfältigen nicht-medizinischen Problemen der Katastrophe konfrontieren. Denn neben fachlichen Aufgaben müssen auch technische und organisatorische Fragen zur Sprache kommen.

Blockkurs = Basisinformation  
»Wissen«

Das Programm sieht neben der Behandlung der Grundbegriffe, der Bedrohungsformen, der psychischen Auswirkungen auch die Taktik und Technik der Wundbehandlung vor. Dabei müssen wir Ihre Kenntnisse der Notfallhilfe voraussetzen.

Notfallhilfe = technische Grundausbildung »Können«

## Unterricht in Katastrophenmedizin bisher nur in den Oststaaten obligatorisch

Sie werden aber unverzüglich feststellen, daß grundsätzliche Unterschiede bestehen in dem, was Sie können und ausgebildet sind, und in dem, was Sie nicht können und unter harten Bedingungen der Katastrophe beherrschen sollten. Der Kurs setzt bewußt Akzente und Schwerpunkte. Er appelliert an Ihre Freiwilligkeit: Denn Unterricht in Katastrophenmedizin ist bisher nur in den Oststaaten obligatorisch.

# Blockkurs

## Katastrophen- medizin

## Universität Zürich

## Einführung und Grund- begriffe

Rolf Lanz

Katastrophen und ihren Sonderfall Krieg hat es immer gegeben. Wieso hat nun in den letzten Jahren das Interesse an ihrer Bewältigung überall zugenommen? Ich glaube, daß im wesentlichen folgende Tatsachen dazu geführt haben: Die fortschreitende Technisierung und Motorisierung unserer immer mehr in Großagglomerationen lebenden Wohlstandsgesellschaft haben das *Katastrophenrisiko* qualitativ und quantitativ fortlaufend erhöht. Menschliches Versagen als häufigste Ursache technisch bedingter Katastrophen führt zu einem Ausmaß an Zerstörung, das den Naturkatastrophen in nichts mehr nachsteht. Aber auch die *Katastrophenempfindlichkeit* hat zugenommen. Unsere äußeren Lebensbedingungen sind von der Technik völlig abhängig geworden. Bedenken Sie zum Beispiel die Folgen eines Unterbruchs von Elektrizität und Wasser in der Versorgung unserer Industriegesellschaft. Im militärischen Sektor schließlich hat die moderne totale Kriegführung – sei es in der aktuellen subversiven Form oder in einer künftigen mit der Anwendung von Massenvernichtungsmitteln – unvorstellbare Bedrohungen dauernd in den Bereich des Möglichen gerückt. Bereits im Zweiten Weltkrieg starben 29 Millionen Zivilisten und 26 Millionen Soldaten. In einem Zukunftskrieg würden die Verluste der Zivilbevölkerung ganz erheblich höher sein als diejenigen der Armee. Die Gefährdung unserer Bevölkerung liegt besonders in der Dichte unserer Mittel-landbesiedlung.

## Katastrophenbewußt- sein hat deutlich zugenommen

Parallel mit dem Risiko hat aber auch das Katastrophenbewußtsein in den letzten Jahren deutlich zugenommen. Die weltweite Präsenz der Massenmedien mit ihren heutigen Übermittlungsg-

techniken und die Sensationslust des modernen Menschen haben zu seiner Verbreitung beigetragen. Andererseits haben auch die Möglichkeiten, eine Katastrophe zu bewältigen, eine sprunghafte Entwicklung durchgemacht.

Das Wort Katastrophe stammt aus dem Griechischen und bedeutet »Umkehrung«, also sinngemäß eine Umkehrung der bestehenden Verhältnisse. Katastrophal wäre demnach gleichbedeutend wie »verheerend, vernichtend, verhängnisvoll«. Der Begriff Katastrophe wird heute besonders in den Massenmedien im allgemeinen unrichtig gebraucht. Die Terminologie sollte unterscheiden zwischen »Unfall« und »Katastrophe«. Wenn ein Personenauto aus einer Kurve hinausfährt und mit seinen Insassen in einen Fluß stürzt, liegt ein *Unfall* vor: also ein häufiges Schadenereignis mit begrenztem Umfang.

## Unfall

Begrenztes Schadenereignis, mit den vorhandenen Mitteln zu bewältigen.

Wenn bei einem Erdbeben gleichzeitig ein Großbrand die halbe Stadt einschert, liegt eine *Katastrophe* vor.

## Katastrophe

Außergewöhnliches Schadenereignis, mit den vorhandenen Mitteln *nicht* zu bewältigen; zusätzliche Hilfe notwendig.

## Die Grenzen zwischen Unfall und Katastrophe sind fließend

Die Bedeutung, welche dem Wort »Katastrophe« zugemessen wird, ist unterschiedlich. Wir möchten die *Katastrophe als außergewöhnliches Ereignis definieren, das so viele Schäden und Ausfälle verursacht, daß die Hilfsmittel der betroffenen Gemeinschaft nicht mehr ausreichen und zusätzliche Hilfe notwendig wird.* Ohne diese Hilfe von außen, von der Peripherie her, kommt es zur Desorganisation, Ratlosigkeit und Verzweiflung. Die Grenzen zwischen Unfall und Katastrophe sind fließend und die Abgrenzung von der Beurteilung der Lage abhängig. Die Leistungsfähigkeit unserer Unfallhilfe ist begrenzt, und trotzdem muß sie die Basis der Katastrophenhilfe darstellen, auf der wir diese aufbauen müssen. Wenn zum Beispiel

15 Schwerverletzte in ein mittelgroßes Spital eingeliefert werden, so besteht bereits eine akute Überlastung der bestehenden personellen und materiellen Möglichkeiten, die außergewöhnliche Maßnahmen zur Bewältigung erfordert. Und wenn in der nächsten Stunde nur 500 Personen in Zürich notfallmäßig hospitalisiert werden müßten, würden ebenfalls erhebliche Schwierigkeiten auftreten. Sie sehen daraus, daß die Vorstellung über das Ausmaß einer Katastrophe oft falsch ist. Denn das Ausmaß der eintretenden Krisensituation wird ganz wesentlich bestimmt durch den äußeren Rahmen, durch die *Infrastruktur*, durch das vorhandene oder zerstörte soziale und wirtschaftliche Gefüge der betroffenen Bevölkerung.

Infrastruktur und Sozialgefüge bestimmen die Möglichkeiten der Katastrophenhilfe.

Die Grundleistungen, die von unseren Akutspitalern in der Schweiz im Werktagsdurchschnitt erbracht werden, sind folgende:

Jeder 2000. Einwohner (0,5%) wird täglich hospitalisiert, und dadurch werden 5–10% der Akutbetten belegt.

Jeder 4000. Einwohner (0,25%) muß täglich operiert werden, was 3–6% der Akutbetten entspricht.

Jeder 10000. Einwohner (0,1%) muß täglich als Kranker oder Verletzter im Krankenwagen transportiert werden.

Auf dieser Infrastruktur des zivilen Spitalwesens haben wir die Katastrophenhilfe aufzubauen. In unserem Lande obliegt diese Aufgabe den zivilen Behörden von Kanton und Gemeinde.

## Wirksame Katastrophenhilfe muß geplant sein

Mit Katastrophenhilfe werden jene Maßnahmen bezeichnet, die getroffen werden müssen, um in einem Katastrophenfall die Schäden zu begrenzen und zu beseitigen. Wenn Katastrophenhilfe wirksam sein soll, so muß sie geplant sein. Im Zentrum steht die Führungsorganisation mit Kommandoordnung, Meldesystem und Einsatzplänen. Führung heißt laufende Lagebeurteilung, Entschluß und Einsatz der verfügbaren Mittel. Der Laie meint irrtümlicherweise, daß diese Aufgabe von den Spitalern

geleistet werden könnte: Polizei, Feuerwehr und Zivilschutz stehen dafür der zivilen Behörde zur Verfügung.

Die *Aufgabe des Arztes* in der Katastrophenhilfe umfaßt alle Maßnahmen, um bedrohtes Leben zu retten, Gesundheitsschäden zu begrenzen oder zu heilen, und besonders auch alle Fragen der Prophylaxe. Dieser Teil der Katastrophenhilfe wird heute unter die Begriffe *Katastrophensanitätshilfe* oder *Katastrophenmedizin* zusammengefaßt. Sie sind so wichtig und augenfällig, daß vielfach unter Katastrophenhilfe nur gerade diese Sanitätshilfe verstanden wird. Wie steht es nun mit dieser Katastrophenmedizin, die uns Ärzte angeht?

## Die Besonderheiten der Katastrophenmedizin

- Massenansturm von Verletzten oder Kranken
- Mißverhältnisse in der möglichen Hilfeleistung
- Kompromisse und Improvisationen
- Schaffung von Prioritäten durch die Triage
- Etappenweise Versorgung mit Verzögerung von Behandlung und Transport
- Panik und andere psychische Auswirkungen
- Epidemie als wichtigste Sekundärerkrankung
- Nukleare, biologische und chemische Schäden

Darf ich Ihnen einige Besonderheiten der Katastrophenmedizin darlegen?

Zum Wesen der Katastrophe gehört der *Massenanfall* an Verletzten und Kranken. Dadurch werden schlagartig völlig ungewohnte physische und psychische Leistungen vom einzelnen Arzt verlangt. Es entsteht ein gewaltiges *Mißverhältnis* zwischen Notwendigem und Möglichem. Kompromisse und Improvisation werden unvermeidlich. Hauptaufgabe ist das Erhalten des Lebens möglichst vieler Verletzten. Am wichtigsten ist die Schaffung von Prioritäten. Die schwierigste und wichtigste Aufgabe des Arztes in Krieg und Katastrophe ist deshalb die Sortierung der Patienten, die *Triage*. Vereinfachend könnte man sagen, daß die Triage dafür zu sorgen hat, daß Leichtverletzte sich selbst behandeln, Hoffnungslose isoliert werden und alle Verletzten mit einer Überlebenschance mit den Mitteln, die zur

Verfügung stehen, zeitgerecht behandelt werden. Triage verlangt fachtechnisches Urteilsvermögen, Diagnostik mit einfachsten Mitteln, Mut zur Verantwortung und rasche Entscheidungen. Sie ist Hauptaufgabe des Erfahrensten an Ort und Stelle, und wenn es sich um Verletzte handelt, des erfahrensten Chirurgen. Diese machen aber nur 7% aller Ärzte in der Schweiz aus. Die Unterordnung der Individualmedizin unseres Alltags unter die Notwendigkeit der Selektion beim Massenansturm ist ethisch die schwierigste Aufgabe der Katastrophenmedizin.

## Panik macht blind gegenüber der Realität

Ohne Ausbildung in dieser zentralen Frage werden gewaltige Opfer in Kauf genommen werden müssen. Es ist eine Illusion, zu glauben, daß wir Ärzte für die Bewältigung dieser Aufgabe genügend vorbereitet seien. In Studium und Alltagspraxis werden wir dauernd und fast ausschließlich konfrontiert mit der *Individualmedizin nach Maß*. *Massenmedizin* dagegen verlangt eine völlige Umstellung von uns allen. Beschränkte Mittel, zeitlich und räumlich gestaffelte Versorgung einer Unzahl ungewohnter Verletzungen und Erkrankungen zwingen zur *Schaffung von Prioritäten*, zur Anwendung neuer *Behandlungstaktiken* und *Techniken*. Die *etappenweise Versorgung* und damit die Verzögerung des Transportes in die definitive Behandlungsstelle hat für die Mehrzahl der Betroffenen Rückwirkungen auf die Prognose. Bedenken Sie nur die klassische 6-Stunden-Grenze der Wundversorgung nach Friedrich. Die *psychische Reaktion* auf die Katastrophe ist erfahrungsgemäß oft nicht voraussehbar und kann zu Fehlentscheidungen und Fehlleistungen auf jeder Stufe führen. Die psychologischen Probleme der Katastrophenmedizin werden meist unterschätzt. Panik macht blind gegenüber der Realität und kann jede noch mögliche Hilfe verunmöglichen und zum Chaos führen. Unter den Sekundärauswirkungen der meisten Katastrophen ist wohl die Epidemiegefahr die wichtigste. Ihre Prophylaxe oder Eindämmung muß geplant und gelehrt werden. Wer sich schließlich nie oder ungenügend mit den Einwirkungen von nuklearen, biologischen oder chemischen Schäden

auf den menschlichen Körper auseinandergesetzt hat, wird im größten der möglichen Katastrophenfälle, im Kriege, keine richtigen Entscheide zu treffen in der Lage sein.

Katastrophenmedizin muß also ihre Substanz ganz konkret aus der Chirurgie, Reanimation, Anästhesie, Medizin, Präventivmedizin (bedenken Sie die Sorglosigkeit unserer Bevölkerung im Impfschutzbereich), der Epidemiologie, Hygiene, Psychiatrie, Pharmakologie beziehen. Sie geht uns alle an und darf keine neue Subspezialität für wenige werden.

Das Verbindende in dieser Aufgabe inmitten einer sich immer stärker in Spezialitäten aufsplittenden Medizin ist gleichzeitig auch das Faszinierende.

Ich möchte die Probleme der Katastrophenhilfe nach folgenden drei Aspekten analysieren:

Zeit  
Raum  
Führung

### Der Zeitfaktor im Katastrophenablauf

Im zeitlichen Ablauf einer Katastrophe unterscheiden wir *drei Phasen*, aus denen sich Konsequenzen für die Hilfeleistung mit ihren Prioritäten für Ausbildung und Organisation ergeben.

#### Zeitablauf der Katastrophe

1. Phase »Überleben« Minuten
2. Phase »Retten« Stunden
3. Phase »Wiederherstellen« Tage

Wenn wir den zeitlichen Ablauf einer Katastrophe analysieren, wird uns auch klar, wo die Schwerpunkte aus medizinischer Sicht zu setzen sind:

## Jedermann muß Erste Hilfe kennen und anwenden können

In der ersten Phase entscheiden Minuten, ob wir überleben. In dieser kurzen Zeit der Isolation gibt es keine zusätzliche Hilfe von außen. Die Schweizerische Ärztekommision für Notfallhilfe und Rettungswesen (SAzK) hat 1964 den kantonalen Erziehungsdirektoren vorgeschlagen, die gesamte Lehrerschaft und die älteren Schüler in Erster Hilfe auszubilden. Inzwischen haben einige Kantone diesem Vorschlag Folge gelei-

stet. Die Ubiquität des Unfall- und Katastrophengeschehens macht es dringend notwendig, daß jedermann diese Erst-Hilfe-Maßnahmen kennt und anwenden kann. Entscheidend ist dabei meines Erachtens die Instruktion einfachster Hilfsmaßnahmen wie *Blutstillung*, *Bergung*, *richtige Lagerung*, *aber auch richtiges Verhalten am Schadenort*. Die Popularisierung dieser Maßnahmen muß in unserer technisierten Welt noch bedeutend verstärkt werden.

In der zweiten Phase der Rettung von Menschen durch organisierte ärztliche Hilfe ist die Kenntnis der *lebensrettenden Noteingriffe* (*Blutstillung*, *Intubation*, *Beatmung*, *Schockbekämpfung* – *der Schock ist die wichtigste Verletzungsfolge im Krieg und in der Katastrophe*) und die erste ärztliche Triage für das Weiterleben absolut entscheidend. *Der erste Arzt* auf dem Katastrophenplatz bestimmt die notwendigen Dringlichkeiten und Prioritäten nur dann richtig, wenn er in diesem schwierigen Metier ausgebildet ist. Er hat aber außer über die Transportfähigkeit der Verletzten auch über den Ort, wohin der Verletzte kommen soll, zu entscheiden. Denn das nächstgelegene Spital ist nicht immer das leistungsfähigste. Außerdem bestimmt nicht, wie die Krankenambulanzfahrer oftmals mit ihrer Lärm- und Signaleinrichtung irrtümlich glauben, die Transportzeit, sondern der Zustand, in dem die Verletzten das Transportziel erreichen, über das weitere Schicksal der Verletzten. In diesem Zusammenhang muß auf die Pionierarbeit unserer Anästhesisten, besonders der initiativen Zürcher Schule mit Prof. Hossli, hingewiesen werden, die mit Nothelferkursen seit Jahren auch Rettungsärzte ausbilden und im Armeesaniätätsdienst eine moderne Wiederbelebungskonzeption realisiert haben.

Es darf hier auch darauf hingewiesen werden, daß es in der Sowjetunion heute eine halbe Million Ärzte und eine halbe Million »Feldscherer« gibt, die zwischen Arzt und Schwester stehen. Diese »Feldscherer« – das deutsche Wort wurde von der russischen Sprache übernommen – können in einer Notfallsituation Infusionen anlegen und mit bescheidenen Mitteln Anästhesie durchführen. Auch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) hat neuerdings die Heranbildung von »Feldscherern« empfohlen, etwa auf dem Niveau der ausge-

bildeten Spezialschwestern für Anästhesie und Intensivtherapie.

In der dritten Phase, derjenigen der Wiederherstellung, kommt es zur Anwendung der Prinzipien der Katastrophen- und Kriegschirurgie mit Débridement, offener Wundbehandlung, verzögertem Wundverschluß in den Spitälern. Die Kenntnis der besonderen Biologie dieser Wunde zeigt, daß das wichtigste Instrument des Arztes im Krieg das Messer, das gefährlichste aber der friedliche Nadelhalter ist. Die Vorbildung für diese besondere operative Tätigkeit erhalten die Ärzte in der Unfallchirurgie. Es ist dabei entscheidend, daß der Mehrfachverletzte primär nicht von einem Organspezialisten übernommen wird. Die klinische Gesamtverantwortung muß auch in Zukunft ein breitbasig ausgebildeter Allgemeinchirurg tragen. Er kann sekundäre spezialisierte Reparaturaufgaben delegieren, sobald die Vitalfunktionen dies zulassen. Für die Weiterbildung in Katastrophenchirurgie ist außerdem die Bereitschaft der Behörden und Klinikchefs notwendig für Einsätze von Ärzten in Auslandmissionen, sei es unter dem Patronat des Internationalen Komitees vom Roten Kreuz (IKRK) oder schweizerische *Freiwilligenkorps* der Katastrophenhilfe im Ausland, das dem Eidg. Politischen Departement untersteht. Es scheint mir aber notwendig, daß die Ärzte, die sich für solche Aufgaben zur Verfügung stellen, bereits über eine solide *Basisausbildung* verfügen. Denn man kann einem *unterentwickelten Land in einer Katastrophe nicht mit noch unterentwickelten Ärzten dienen*. Die Auslandeinsätze sollten vermehrt möglich sein und eine immer größere Zahl von Ärzten die entscheidenden Unterschiede zwischen Unfall- und Katastrophenmedizin praktisch erleben lassen.

## Räumlicher Ablauf der Katastrophenhilfe

Auch der räumliche Ablauf der Katastrophenhilfe läßt sich in drei Abschnitte unterteilen:

Katastrophenraum  
Transportraum  
Hospitalisationsraum

Im *Katastrophenraum* herrschen primär Unsicherheit und Chaos. Das wichtigste Führungsziel muß sein, das Chaos auf den Katastrophenraum zu beschränken

und nicht auf die Umgebung übergreifen zu lassen. *Verantwortlich für die Meisterung der Katastrophenlage sind die zivilen Behörden*. Sie werden mit den ihnen dafür zur Verfügung stehenden Mitteln möglichst rasch diesen Raum abriegeln, Verbindungswege sicherstellen und die Übersicht gewinnen müssen. Je nach Infrastruktur wird im Ablauf einer Katastrophe häufig nur in dieser Schadenzone eine Katastrophensituation im eigentlichen Sinne bestehen. Am Rande der Katastrophe werden zweckmäßig sanitätsdienstliche Aufanglager eingerichtet, in denen lebensrettende Sofortmaßnahmen durchgeführt werden und die Transportfähigkeit hergestellt wird.

Aufgabe des Chefs im *Bereich Transporte* ist es, dafür zu sorgen, daß die Verletzten, ohne umgeladen zu werden, an die richtige Endbehandlungsstelle transportiert werden. Nach Maßgabe der Kapazitäten im Hospitalisationsraum muß entsprechend disponiert werden. Ein ständiger Kontakt zwischen dem sanitätsdienstlichen Einsatzleiter im Katastrophengebiet und dem Disponenten im Hospitalisationsraum ist für dieses reibungslose Funktionieren von entscheidender Bedeutung. Die Organe der Verkehrsregelung haben mit aller Konsequenz durchzugreifen und die vorhandenen Möglichkeiten einzusetzen. Je nach noch vorhandener oder zerstörter Infrastruktur (Brücken, Tunneln, Erdbeben, Krieg) bestehen in diesem Verantwortungsbereich Katastrophenbedingungen oder nicht.

## Vorsorgliche Planungsarbeit ist erforderlich

Die *Spitäler stehen im Zentrum der Katastrophenhilfe* und stellen den Kern der Endbehandlung dar (Hospitalisationsraum). Die Kenntnis der Kapazitäten dieser Infrastruktur ist von entscheidender Bedeutung für die Führungsorgane. Die Umstellung des Spitals selbst auf Katastrophenbetrieb erfordert vorsorgliche Planungsarbeit. Eine dem Hospitalisationsraum vorgeschobene zweckmäßig eingerichtete und mit dem erfahrensten Chirurgen dotierte Aufnahmeorganisation hat dafür zu sorgen, daß die Verwundeten nach den Gesichtspunkten der Behandlungsdringlichkeit

sortiert werden. Erfahrungsgemäß zeigen sich im Hospitalisationsraum Engpässe: Aufnahme, Triage, Reanimation, Schockbehandlung, Röntgen und nicht zuletzt das Prestigedenken der modernen spezialisierten Medizin. Aus diesem Grunde ist eine Klassifizierung der Spitäler nach Kapazitäten unbedingt anzustreben.

## Führung und Organisation

Jede Krisensituation erfordert eine klare Führung. Ein Chaos läßt sich nicht durch spontanen Helferwillen und durch das Strohfeuer der Humanitas ordnen. Gemeinsamkeiten in der Auswirkung und im zeitlichen Ablauf der Katastrophe ermöglichen eine vorsorgliche Planung.

Verantwortlich für die Katastrophenhilfe sind die *zivilen Behörden*. Aufgrund der bestehenden politischen Strukturen (Gemeinde, Bezirk, Kanton) haben Führungsstäbe aufgebaut zu werden. Die Leistungsfähigkeit eines solchen Stabes bestimmt in der Regel der betreffende Chef. Die Mittel, die der zivilen Behörde zur Verfügung stehen, haben wir bereits erwähnt: Polizei, Feuerwehr, öffentlicher Gesundheitsdienst, Zivilschutz.

Die Planungsaufgaben lassen sich in drei Gruppen unterteilen:

### 1. Vorsorgliche Maßnahmen

Zu den vorsorglichen Maßnahmen gehören vor allem die Alarmorganisation und Einsatzpläne. Der Katastrophenplan der Spitäler hat die ärztlichen, pflegerischen, administrativen und technischen Bereiche zu umfassen und ist periodisch durchzuspielen. Einzubeziehende sind dabei besonders auch die vorhandenen unterirdischen Anlagen sowie ein stetes Bemühen für eine bessere und zweckmäßigere Normierung der eingelagerten Materialien nach dem Prinzip: *kleine Auswahl in großen Mengen*. In vielen Staaten ist die vorsorgliche Katastrophenplanung der Spitäler eine Voraussetzung für die staatliche Subventionierung. Auf diese Weise lassen sich sehr rasch und gründlich die notwendigen Fortschritte erzielen!

### 2. Sofortmaßnahmen

Die Sofortmaßnahmen umfassen die Ermittlung der Katastrophenerkundung, die Alarmierung, insbesondere auch der Spitäler, den Ordnungsdienst, Siche-

rungsmaßnahmen und alle Aufgaben der Transportorganisation. Letztere kann nur regional gelöst werden. Eine regionale Rettungsleitstelle hat die Mittel der drei Verantwortungsbereiche »Katastrophenraum«, »Transportorganisation« und »Hospitalisationsraum« laufend zu koordinieren.

### 3. Wiederherstellung

Unter der Wiederherstellung schließlich verstehen wir die Behebung der Schäden an Infrastrukturen und Sozialgefüge.

Wir möchten abschließend betonen, daß *jede Planung* etwas *Kontinuierliches* darstellen muß. Sie hat laufend Widerstände zu beseitigen und einen dauernd erzieherischen Charakter auf alle Beteiligten auszuüben. Eine zielstrebige und kraftvolle Katastrophenhilfe schließlich ist nur gewährleistet, wenn in einer Gesellschaft klare Vorstellungen über die Grundsätze der Hilfeleistung herrschen, wenn Führung und Alarmierung sowie die Zusammenarbeit vorbereitet und eingeübt sind. Zusätzliche Improvisationen und Einfallsreichtum sowie der energische Überlebenswille sind die besten Voraussetzungen zum Erfolg.

Abschließend noch einige zusammenfassende Bemerkungen aus der Sicht des Chirurgen über die

### Chirurgie unter Katastrophenbedingungen

Chirurgie unter Katastrophenbedingungen umfaßt alle operativen Maßnahmen bei einem Massenansturm von Verwundenen, bei dem die vorhandenen personellen und materiellen Mittel nicht mehr genügen und deshalb chirurgische Taktik und Technik den veränderten Umständen angepaßt werden müssen. Die wesentlichste Besonderheit liegt wohl darin, daß die *gewohnte chirurgische Indikation nicht mehr angewendet* werden kann und darf. Der Zwang zur Indikation nach Prioritäten und besserer Überlebenschance stellt die genaue *Umkehr der normalen ärztlichen Gewohnheiten* dar und muß das Gesetz, zuerst für die Schwerverletzten zu sorgen, bewußt verletzen. An der Zahl der Überlebenden und nicht an der Zahl der durchgeführten großen Operationen wird der Erfolg der Chirurgie unter Katastrophenbedingungen gemessen.

Die Besonderheiten der Verletzungsfolgen, Verzögerung in Behandlung und

Transport implizieren zudem Therapie-richtlinien und Methoden, die von den gewohnten unfallchirurgischen abweichen. Andere Normen sind überall notwendig, damit unter dem dauernden Zeitdruck und dem ununterbrochenen Zustrom von Verletzten ein neuer durch die Umstände erzwungener Behandlungs-Standard erreicht werden kann. Ohne diese Unterordnung unter die völlig veränderten Verhältnisse würden Chaos und Regellosigkeit die noch immer mögliche Hilfe verunmöglichen. Auch unter schwierigsten Verhältnissen muß der Chirurg Leben retten und Glieder erhalten.

### Etappenweise chirurgische Versorgung ist die Regel

Im Gegensatz zu der gewohnten Unfallversorgung mit einem raschen und ungestörten Transport des Verletzten in das operative Endbehandlungszentrum ist beim Massenansturm die etappenweise chirurgische Versorgung die Regel.

Das Ziel der primären Behandlung auf jeder Stufe muß darin bestehen, möglichst günstige Voraussetzungen für die nächste zu schaffen. Die klassischen Etappen von der Versorgung her lassen sich nach ihrer Aufgabe wie folgt gliedern:

Erste Hilfe  
Erste ärztliche Behandlung  
Erste chirurgische Behandlung  
Definitive oder Nachbehandlung

#### Erste Hilfe

Im Mittelpunkt der Maßnahmen steht ohne Zweifel der *Kampf gegen den Verblutungstod*. Die Hand ist im Krieg und in der Katastrophe der erste Verband. Im weiteren sind Bergung und adäquate Lagerung des Verletzten entscheidend.

*Blutstillung*  
*Bergung*  
*Lagerung*

#### Erste ärztliche Behandlung

Sie umfaßt die lebensrettenden Sofortmaßnahmen, Schock-, Schmerz- und Infektionsbekämpfung sowie Erstellen der Transportfähigkeit.

*Der Schock* ist die wichtigste und häufigste Verletzungsfolge in der Katastrophe. Das Dilemma seiner adäquaten Behandlung wird Ihnen zeigen, daß auch logistische Probleme die medizinischen Indikationen bestimmen können.

*Schmerz*  
*Schock*  
*Infektion*

Die *intravenöse Morphin-Atropin-Mischspritze* ist die wichtigste menschliche und medizinische Aufgabe zur Schmerzbekämpfung unter Katastrophenbedingungen. Mangel an Anästhesisten, Narkosemitteln und Geräten verpflichten die Chirurgen vermehrt zur praktischen Anwendung der Lokalanästhesie auch unter normalen Bedingungen. Die *Lokalanästhesie* muß vermehrt wieder in die chirurgischen Ausbildungsprogramme aufgenommen werden.

Trotz der stürmischen Entwicklung auf dem Sektor der Chemotherapie ist die *Infektion das zentrale Problem* des Verletzten im Krieg und in der Katastrophe geblieben: Jede Wunde ist primär kontaminiert. Ungünstige Wundverhältnisse durch ausgedehnte Devitalisation, Fremdkörper, Sequester, Kavitationen bei Schußverletzungen, unsachgemäße Notverbände und ungenügende Ruhigstellungen, große Muskelwunden und Gefäßverletzungen mit Hämatomen, sekundäre Verschmutzungen bestimmen das bakteriologische Milieu. Das Zeitintervall bis zur chirurgischen Versorgung bestimmt die Entwicklung der Wundinfektion in der bereits *primär kontaminierten Wunde*. Bakteriologisch finden sich vor allem pyogene Kokken, coliforme Darmbakterien und anaerobe Sporenbildner.

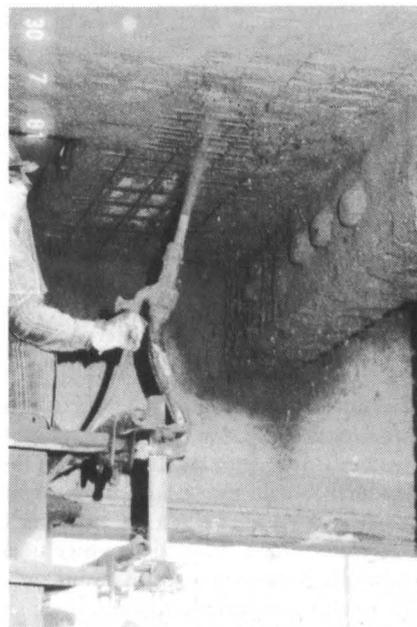
#### Die erste chirurgische Behandlung

- Die 2phasige chirurgische Wundbehandlung mit primärem Wunddébridement und verzögertem Wundverschluß
- Die primäre Frakturbehandlung (Fixation)
- Die operative Blutstillung
- Die primäre Amputation

#### Die definitive oder Nachbehandlung

Ihre Prinzipien unterscheiden sich im Gegensatz zur ersten chirurgischen Behandlung nicht von der Unfallchirurgie.

# Der nachträgliche Einbau von Hausschutzräumen



Deckenverstärkung mit Spritzbeton

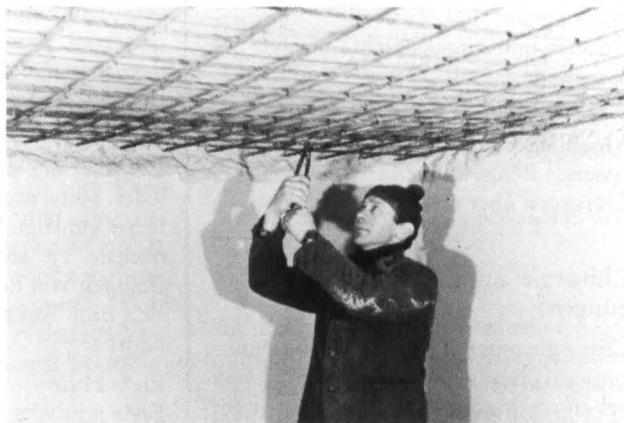
## Grundlagen der Spritzbetonbauweise

Als Baustoff für tragende Bauteile von Hausschutzräumen wird in erster Linie Stahlbeton eingesetzt. Während beim Entwurf eines Neubaus die Berücksichtigung der zusätzlichen statischen Anforderungen an Hausschutzräume durch die Wahl größerer Decken- bzw. Wandquerschnitte möglich ist, bereitet die Verstärkung bereits bestehender Stahlbeton-Konstruktionen in der Regel größere Schwierigkeiten. Der Verbund von Stahl und Beton setzt voraus, daß die Konstruktionsteile in einem Arbeitsgang hergestellt werden.

Beim nachträglichen Einbau eines Schutzraumes in bestehende Kellerräume muß deshalb die vorhandene Substanz so verstärkt werden, daß alter und neuer Teil der Konstruktion wie aus einem Guß wirken. Die Erfüllung dieser Forderung ist nach dem heutigen Stand der Technik nur im Spritzbetonverfahren nach DIN 18 551 sicherzustellen. Dieses Verfahren bietet sowohl in technischer Hinsicht (Herstellung eines Verbundquerschnittes unter Einbeziehung vorhandener Bausubstanz) als auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten (weitgehende Schonung von Gebäude und Außenanlagen durch Schlauchtransport sowie Verzicht auf Rüst- und Schalarbeiten) eine Reihe von Vorzügen und kann bei allen vorgegebenen Abmessungen und in jedem geeigneten Kellerraum angewandt werden.

## Vorbereitung der Altsubstanz, Einbau der Bewehrung

Die konstruktive Ausbildung nachträglich eingebauter Hausschutzräume richtet sich nach den »Bautechnischen Grundsätzen für Hausschutzräume des Grundschutzes«. Im folgenden sollen deshalb nur die bei Anwendung der Spritz-



Einbau der Zusatzbewehrung

betonbauweise zum nachträglichen Einbau von Schutzräumen zu beachtenden besonderen Punkte aufgeführt werden. Sie ergeben sich im wesentlichen aus der Anwendung der Richtlinien des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton für Ausbesserung und Verstärkung von Betonbauteilen mit Spritzbeton.

Voraussetzung für die Verbundwirkung zwischen vorhandenem Bauwerk (Kellerdecke, Wände) und dem einzubringenden Verstärkungsbeton ist eine ausreichende Haftung in der Anschlußfuge. Zunächst müssen alle Anstriche restlos entfernt werden; ungeeigneter Beton ist bis auf den gesunden Kern abzustemmen. Für die Befestigung der erforderlichen Verbügelung zwischen erster und zweiter Bewehrungslage ist in der Regel die vorhandene Deckenbewehrung stellenweise freizustemmen.

Vor dem Auftrag des Spritzbetons ist die vorhandene Betonoberfläche durch Sandstrahlen gründlich zu säubern und aufzurauen. Durch das Sandstrahlen werden die im Beton

enthaltenen Poren aufgerissen. Weiterhin ist es wichtig, den vorhandenen Beton ausreichend anzufeuchten, damit dem später einzubringenden Spritzbeton nicht das zum Erhärten erforderliche Wasser entzogen wird.

Aus konstruktiven Gründen ist in vielen Fällen für den neu eingebauten Spritzbeton die nachträgliche Herstellung von Deckenauflegern erforderlich. Häufig reicht die nach DIN 1045 erforderliche Mindestfeldbewehrung im Auflagerbereich der vorhandenen Decke nicht aus, in anderen Fällen ist die Dicke der evtl. gleichzeitig durchzuführenden Verstärkung der Kellerwände für eine genügende Auflagertiefe nicht ausreichend. Hier werden durch Ausstemmen mit Preßluftwerkzeug die konstruktiv erforderlichen Auflager geschaffen. Dieses Nachstemmen von Deckenauflegern ist eine kostenaufwendige und mühselige Angelegenheit, so daß man bei genügendem Raumangebot die Herstellung dickerer Wände bevorzugen sollte. Vor Beginn der Stemmarbeiten ist in jedem Falle zu prüfen, ob zur Aufnahme der evtl. vorhandenen Geschosslasten eine Hilfsabstützung der Kellerdecke während des Bauzustandes notwendig wird.

Entsprechend den Planunterlagen ist nunmehr die erforderliche Bewehrung als Matten- oder Rundstahlbewehrung einzubauen. Obere und untere Bewehrungslage sind ausreichend zu verbügeln. Das erfordert bei Platten mindestens 4 S-Haken pro m<sup>2</sup> Fläche. Die Bewehrung muß so bemessen sein, daß der Abstand der einzelnen Bewehrungsstäbe sowohl in Längs- als auch in Querrichtung nicht kleiner als 5 cm ist, um eine Entmischung des Betons sowie sog. Spritzschatten zu vermeiden.

## Einbau, Oberflächenbearbeitung, Nachbehandlung

Das Herstellen und Einbringen des Spritzbetons hat nach DIN 18 551 »Spritzbeton« zu erfolgen. Die Dicke der in einem Arbeitsgang aufzuspritzenden Schicht beträgt etwa 3 bis 5 cm. Größere Auftragsstärken sind in mehreren Lagen

herzustellen. Der bei den Spritzarbeiten anfallende Rückprall ist charakteristisch für das Betonspritzverfahren und nicht vermeidbar.

In den Spritzbeton können Halfenschienen eingebaut werden, um Einbauteile, wie Betten oder Installationen, aufzuhängen.

Beim Schutzraumbau werden in der Regel ebene und glatte Oberflächen gefordert. Hierzu wird wie folgt vorgegangen: Nach Abziehen der letzten Betonschicht auf Lehren wird in einem nochmaligen Arbeitsgang eine Feinschicht aufgespritzt und diese sauber mit dem Holzbrett abgerieben. Die fertige Betonoberfläche kann anschließend noch mit marktüblichen Anstrichen versehen werden.

Wie bei jedem Beton, so ist auch beim Spritzbeton die Nachbehandlung eine wesentliche Voraussetzung für die spätere Betonqualität. Durch ständiges Feuchthalten muß während der Haupterhärtungszeit (ca. 1 Woche) ausreichend Wasser nachgeführt werden. Eine Oberflächenbehandlung mit Schutzfilmen ist dagegen nicht so sinnvoll; hierdurch wird zwar die Verdunstung nach außen hin unterbunden, es fehlt aber die Möglichkeit, nach hinten in den Altbeton abwanderndes Wasser zu ersetzen.

## Technische Grundlagen

1. Bautechnische Grundsätze für Hausschutzräume des Grundschatzes (s. auch Schutzbaufibel des Bundesverbandes für den Selbstschutz)
2. DIN 1045, Beton und Stahlbeton
3. DIN 18 551, Spritzbeton
4. Richtlinien für Ausbesserung und Verstärkung von Betonbauteilen mit Spritzbeton (Deutscher Ausschuß für Stahlbeton).

Quelle: Deutsche Schutzbaugemeinschaft e. V., Weinheimer Str. 54, 6806 Viernheim

## DIE RETTUNGS-KETTE

### Entnommen dem Falblatt »Notfallrettung« des Bundesministeriums für Verkehr:

Den Ablauf einer Rettungsaktion nennt man auch Rettungskette. Wie Glieder einer Kette greifen die Hilfeleistungen verschiedener Personen und Einrichtungen ineinander, um den Notfallpatienten zu retten.

Das erste Glied sind die Sofortmaßnahmen am Notfallort. Bei einem Verkehrsunfall etwa beginnen diese mit der Absicherung der Unfallstelle. Dann muß die unmittelbare Lebensbedrohung für den Verletzten abgewendet werden, durch Stillung starker Blutungen, Seitenlagerung und Bekämpfung des Schocks.

Zweites Glied der Rettungskette ist die Notfallmeldung. Per Telefon 110 oder 112 oder zum Beispiel über Polizeimelder,

Notruftelefon und Notrufsäule wird der Rettungsdienst benachrichtigt. Neben der Standortmeldung kommt es dabei vor allem auf die Fragen an: Wo ist es passiert und was ist passiert?

Das dritte Glied ist die Erste Hilfe am Notfallort. Nachdem die akute Gefahr für den Verletzten durch die Sofortmaßnahmen beseitigt wurde, versorgt ihn die Erste Hilfe bis der Rettungswagen eintrifft.

Der Rettungsdienst, das vierte Glied der Kette, beginnt mit der Annahme des Notrufs durch die Leitstelle. Er umfaßt die Fahrt des Rettungsfahrzeugs zum Notfallort, die qualifizierte Hilfe durch Notarzt oder Rettungssanitäter und den Transport des Patienten in die Klinik.

Das Krankenhaus mit seinen perfekten Behandlungsmöglichkeiten bildet den Abschluß der Rettungskette. Durch die Notaufnahmestation kommt der Patient direkt in den Operationssaal oder auf die Intensivstation. Hier wird er behandelt, bis die Heilung eingesetzt hat und er in eine normale Station verlegt werden kann.

# ABC-ABWEHR

Helmut Stelmüller

*Die Aufrüstung im atomaren, biologischen und chemischen Bereich hat das bisherige Bedrohungsszenario entscheidend verändert. Die atomare Aufrüstung insbesondere im Bereich der nuklearen taktischen und nuklearen strategischen Waffen wird in der Öffentlichkeit in Ost und West publiziert und diskutiert. Wenig Beachtung findet die biologische und chemische Aufrüstung. Dieser Teil der militärischen Bedrohung hat aufgrund der Kampfstoffentwicklung in Ost und West neue Möglichkeiten der Abschreckung oder Kriegführung eröffnet.*

## I. Die ABC-Bedrohung

Im Bereich der Nuklearwaffen wird nicht nur in Ost und West aufgerüstet. Eine Reihe von Schwellenländern ist zwischenzeitlich in der Lage, nukleartaktische Atomwaffen herzustellen und sie mit entsprechenden Trägersystemen einzusetzen. Für den Bereich der nuklearen Gefechtsfeldwaffen wurde die Herstellung der Neutronenbomben in Ost und West beschlossen.

Bei den biologischen Waffen ist aufgrund von Unfällen, wie 1979 in Swerdlowsk, anzunehmen, daß der Entwicklung von bakteriologischen Waffen und Toxinwaffen verstärkte Bedeutung durch die Wehrforschung zukommt. Der Einsatz von Mykotoxin in Afghanistan zeigt den feldmäßigen Test der wehrwissenschaftlichen Forscher auf diesem Gebiet.

In den letzten Jahren wurden Kampfstoffe in Laos, Kambodscha, Länderdreieck Burma, Afghanistan, Volksrepublik Jemen und Äthiopien eingesetzt. Die Kampfstoffentwicklung in Ost und West im Bereich der binären Waffen mit ihren einsatztaktischen Vorteilen und den wesentlichen Vorteilen bei der Herstellung, Lagerung und Versorgung hinsichtlich der Ungiftigkeit der getrennten

Komponenten erhöht die Bedrohung in erheblichem Umfang. Das globale Risiko der verstärkten Produktion von Nerven-kampfstoffen auf binärer Basis liegt im Herstellungsverfahren. Alle Länder, die in der Lage sind, für den landwirtschaftlichen Bereich Insektizide zu produzieren, können auf den gleichen Produktionsanlagen moderne Nerven-kampfstoffe auf binärer Basis herstellen.

Die Sowjetunion verfügt zur Zeit über 350 000 t der herkömmlichen chemischen Kampfstoffe und 350 000 t neue chemische Kombinationen. Die US-Bevorratung liegt bei ca. 10 % der sowjetischen (Zahlenangaben entsprechend amerikanischen Quellen). Davon die Hälfte »Senfgas« und der Rest Nerven-kampfstoff. Beide Staaten verfügen über flüchtige und seßhafte Nerven-kampfstoffe. Verstärkt werden auch die Psychokampfstoffe produziert. Beachtet werden müssen die Blutkampfmittel. Sie reagieren sehr schnell und die Wirkung wird schnell abgebaut. Sie eignen sich zum Einsatz mit angreifenden Verbänden.

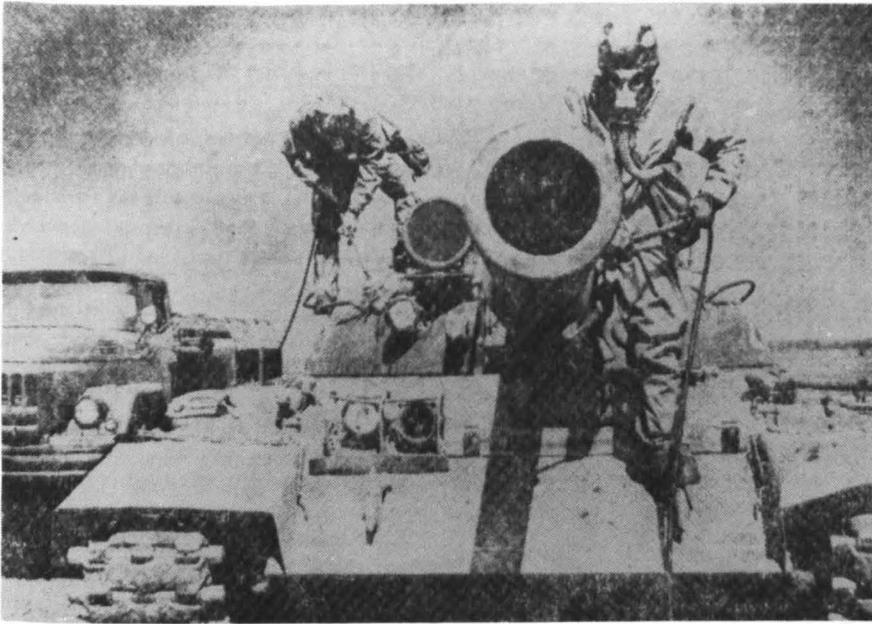
Seßhafte Nerven-kampfstoffe sind geplant, mit sowjetischen Flugkörpern (Raketen, Flugzeuge, usw.) auf Militärflughäfen, Seehäfen, Nachschubdepots und andere arbeitsintensiven Zielen einzusetzen. Auf westlicher Seite sollten die Hinweise der Mykotoxine in Laos,

Kambodscha und Afghanistan beachtet werden. Die wichtigsten Wirkungen waren extremes Jucken der Haut und häufiges Erbrechen.

Die Warnungen von sowjetischer Seite sind zu beachten, da der kombinierte Einsatz von Mykotoxinen und Nerven-kampfstoffen die persönliche Schutzausrüstung umgehen könnte. Alle NATO-Truppen, die nicht in Sammel-schutzeinrichtungen (Panzer, gepanzerte Fahrzeuge mit ABC-Schutzbelüftungsanlage) ihren Kampfauftrag ausführen, wären nur noch bedingt einsatzfähig. Beim Heer könnten Grenadiere nicht mehr ihre Schützenpanzer verlassen (absitzen).

Die sowjetischen Kampfpanzerbesatzungen sind mit persönlichen Schutzausrüstungen ausgestattet, obwohl die Panzer mit ABC-Schutzbelüftungsanlagen im Einsatz sind. Die sowjetischen Taktiker erwarten einen gemischten Einsatz von herkömmlichen Waffen mit Druckwellenerzeugung und chemischen Waffen. Durch diese Kombination ist eine Innenkontamination des Panzer-raumes bei geschlossenem Panzer und eingeschalteter Schutzbelüftungsanlage möglich.

Panzerabwehrhubschrauber wären nur noch mit kurzen Einsatzzeiten einsatzfähig. Neue Pilotenschutanzüge für die Luftwaffe würden erforderlich. Das



## 2. Stand der ABC-Abwehr

Die Einzelschutzmaßnahmen und Sammelchutzmaßnahmen in Ost und West haben aufgrund ihrer Ausstattung einen unterschiedlichen Stand.

### UdSSR

Für die chemische Kriegführung haben die Landstreitkräfte der UdSSR über 80 000 ausgebildete und ausgerüstete Soldaten, die als Teil der Kampfunterstützungstruppen die Kriegführung unter ABC-Bedingungen der Sowjet-Streitkräfte ermöglichen. Die Dekontaminationskapazitäten der C-Truppen sind entsprechend hoch ausgelegt. Zum Einsatz kommen für den Bereich der Dekontamination direkt bei den

Erbrechen unter der Schutzmaske läuft zeitlich verzögert ab und zwingt zum Ablegen der Schutzmaske. Danach kann der in der Flugzeug- oder Hubschrauberkabine vorhandene Nervenkampfstoff oder Psychokampfstoff wirken. Die sowjetischen Schutzanzüge sind dichter als die westlichen Schutzanzüge. Die Ausbildung der sowjetischen Soldaten unter scharfen chemischen Bedingungen nimmt dem Soldaten die Angst vor dem Einsatz und steigert die Effektivität unter chemischer Kriegführung.

Die Ausrüstung, Ausbildung und Ausstattung der NATO-Streitkräfte sind nicht auf die chemische Überlegenheit der sowjetischen Streitkräfte ausgerichtet. General B. W. Rogers, alliierter Oberbefehlshaber Europas, warnt vor der konventionellen chemischen Überrüstung der UdSSR. Chemische Kampfstoffe sind im Westen entwickelt, können jedoch nicht eingeführt werden, solange die Verteidigungssysteme des Westens nicht darauf ausgelegt sind. Für Abrüstungsverhandlungen kann der Westen keine vergleichbaren Mengen zur Verfügung stellen. Die Produktionskontrolle ist für neue Toxine unmöglich. Die Verhandlungen müssen die Schutzmaßnahmen deshalb mit einbeziehen. Dies wird politisch nicht durchsetzbar sein. In den USA ist die Produktion von binären und trinären Kampfstoffen durch den Kongreß genehmigt worden.



Funktionierende und verfahrenssichere ABC-Abwehr ist ein Gebot der glaubwürdigen Abschreckung. Die Lücken gegen die aktuelle Bedrohung müssen geschlossen werden, damit der Einsatz von chemischen Waffen nie Wirklichkeit wird. Nur wenn das Wirkungsspektrum von chemischen Waffen sich nicht entfalten kann und der potentielle Feind mit einem chemischen Gegenschlag rechnen muß, werden chemische Waffen in dem Depot bleiben.

Kampfverbänden einfache Dekontaminationsgeräte, zur behelfsmäßigen Dekontamination. Im Rahmen der sowjetischen »Chemischen Truppen« wird für die Großgerätedekontamination das Turbostrahl-Dekontaminierungsgerät TMS-65 eingesetzt; für die Personendekontamination als Hauptgerät die mobile Desinfektions- und Duschanlage DDA-53.

Die Vorteile des Dekontaminierungsgerätes TMS-65 liegen in der hohen Mobi-

**Tabelle 1 – Bakteriologische und Biologische Kampfstoffe**

Hauptgruppe	Untergruppe
Bakterielle Krankheiten	Milzbrand, Pest, Brucellosen, Thyphus, Ruhr
Rickettsien und Bedsonien	Queenslandfieber, Rocky Mountain spotted fever, Fleckfieber
Viren	Gelbfieber, Pocken, Enzephalitis
Pilze	Coccidiomykose, Blastomykose
Toxine	Botulinus, Staphylokokken, Mykotoxine

**Tabelle 2 – Chemische Kampfstoffe**

Kampfstoffgruppe	Hauptvertreter (US-Abkürzung)
Nervenkampfstoffe	Tabun, GA (Dimethylaminocyanphosphorsäureäthylester) Sarin, GB (Methylfluorophosphorsäureisopropylester) Soman, GD (Methylfluorophosphorsäurepinakolester) V-Kampfstoff, VX (Äthyl-S-Dimethylaminoäthylmethylphosphonothiolat)
Hautkampfstoffe	S-Lost, HD (2,2'-Dichlordiäthylsulfid) N-Lost, HN (2,2'-Dichlordiäthylamin) Lewisit, L (aliphatische Dichlorarsine)
Lungenkampfstoffe	Phosgen, CG (Karbonylchlorid), Chlorpikrin, PS (Trichlornitromethan)
Blutkampfstoffe	Blausäure, AC (Zyanwasserstoff) Chlorcyan, CK (Halogenzyane) Arsenwasserstoff, SA
Psychokampfstoff	Lysergsäure-Diäthylamid, LSD Phenylglykolat-Ester, BZ (3-Chinuklidinol)
Reizstoffe	Chloracetophenon, CN 2-Chlorbenzylidenmalondinitril, CS Adamsit, DM (Diphenylaminoarsinchlorid)

lität, kurzen Rüstzeiten und damit frontnahem Einsatz und Bereitstellung von hoher Dekont-Kapazität entsprechend dem Kampfgeschehen.

Verfahrenstechnisch handelt es sich um ein physikalisch-chemisches Verfahren einer Heißgas-/Heißdampfdekontamination mit Zusatz von Dekont-Chemikalien.

Der Nachteil des Gerätes liegt im hohen Restrisiko für Soldaten ohne Schutzbekleidung.

Bei der A-Dekontamination werden die Radionuklide durch den Heißdampf nicht von der Oberfläche entfernt. Es erfolgt eine Einsedimentierung in die Oberfläche des Waffensystems. Der Dekontaminationsfaktor liegt bei

10–40 %. Die Reststrahlung ist so hoch, daß eine weitere Gefährdung für Soldaten in der Nähe des Waffensystems besteht.

Die B-Dekontamination wird durch den Zusatz von Desinfektionsmitteln und die hohe Temperatur des Turbinenstrahls sowie den Transport des Desinfektionsmittels im Dampfstrahl gut beherrscht. Die C-Dekontamination funktioniert nur teilweise. Bei Fahrzeugen und Waffensystemen, die nicht durch geländespezifische Verschmutzungen kontaminiert sind, ist im Bereich der Seitenflächen eine befriedigende Dekontamination gewährleistet. Es erfolgt eine Nachdiffusion des in den Lack eingedrungenen Kampfstoffs an den ausgebesserten Lackstellen mit unterschiedlicher Lackdicke, weiterhin eine Nachdiffusion des Kampfstoffs aus Dichtungsmaterialien und den stark verfetteten Stellen (Lagerfette, Diesel- und sonstige Treibstoffablagerungen).

Bei Waffensystemen, die geländespezifische Verschmutzung aufweisen (Sand, Lehm, Staub, Löss, usw.), ist das Restrisiko erheblich größer, da der Kampfstoff im geländespezifischen Schmutz eingelagert ist und teilweise unter dem Schmutz in den Lack diffundiert ist. Dieses System hat aufgrund seiner konstruktiven Auslegung und Verfahrensfestlegung erhebliche Mängel bei den schwer hydrolysierten und temperaturstabilen Nervenkampfstoffen. Die Entwicklung der neuen VX-Kampfstoffe der Vereinigten Staaten ist deshalb eine konsequente Rüstungsmaßnahme zur Umgehung der ABC-Abwehrmaßnahme der Sowjetunion.

Die Dekontchemikalien sind nicht speziell der Kampfstoffentwicklung angepaßt und bringen deshalb keinen wesentlichen Beitrag zur Verfahrenssicherheit.

Die Personendekontamination mit der Desinfektions- und Duschanlage DDA-53 hat ebenfalls den einsatztaktischen Vorteil der hohen Mobilität, um die Dekontkapazität entsprechend dem Kampfgeschehen einzusetzen. Der Nachteil liegt im Verfahren. Das Duschen über Duschanlagen im konventionellen Sinne führt zur zeitweisen Erhöhung der Gefährdung durch Einwaschen der Radionuklide in die Poren der Haut. Die Kampfstofftröpfchen auf der Hautoberfläche werden durch einen

normalen Waschvorgang verteilt und führen zu einem stärkeren Eindringen des Kampfstoffs in die durch Warmwasser aufgeweichte Haut.

Die Geländedekontaminationsverfahren stellen verfahrensspezifisch keine hohen Forderungen und werden deshalb durch die ausgebildeten chemischen Truppen beherrscht.

Die Verfahren zur Bekleidungs- und Ausrüstungsdekontamination wurden bisher nicht weiterentwickelt und haben verfahrensmäßig erhebliche Mängel analog den Verfahren im Westen.

Die Dekontaminationsverfahren und -mittel werden innerhalb des Warschauer Paktes energisch weiterentwickelt. Nicht korrosive Dekontaminationsmittel-Entwicklungen (Oxime, mineralische Tonadsorber) haben hierbei Vorrang. Das Restrisiko wird bei den sowjetischen Truppen höher angesetzt als im Westen.

## USA

Die Vereinigten Staaten haben in den 70er Jahren begonnen, die eingeschränkten Aktivitäten im Bereich der chemischen Abwehr verstärkt wieder auszubauen. Die ABC-Abwehr hat zwischenzeitlich ca. 4 000 Soldaten und ist damit dem ausgebildeten ABC-Personal der chemischen Truppen der Sowjetunion erheblich unterlegen. Die Ausrüstung für Materialdekontamination, Personendekontamination, Gelände- und Bekleidungsdekontamination ist diesen geringen Dekontaminationskapazitäten angepaßt.

Aufgrund der Aufrüstung im chemischen Bereich innerhalb des Warschauer Paktes wird im U.S. Army Chemical Center and School, Alabama und Chemical Systems Laboratory, Aberdeen umfangreiche Forschungsarbeit für die ABC-Abwehr betrieben.

Die Ausstattung bei der Truppe bezieht sich auf die DS2-Lösung. Es handelt sich hierbei um ein Alkoholat-Amin-Gemisch. Diese Dekontaminationslösung wird über Kleinentgiftungsgeräte ausgebracht. Der Nachteil liegt im niedrigen Flammpunkt von 79,6°C. Die Materialbeschädigung, Korrosion bei einer Reihe von Metallen, Aufweichung des Farbanstriches, Beschädigung von Dichtungsmaterialien wird in Kauf ge-



*Dipl.-Ingenieur (FH) H. Stelzmüller. Geb. 3. 4. 1947. Studium Maschinenbau an der Fachhochschule Esslingen. Seit 1978 bei Firma Alfred Kärcher, Winnenden, zuständig für den Bereich Sonderkunden In- und Ausland. Seit 1980 werden von ihm Beratungen auf dem Gebiet der ABC-Abwehr für verschiedene Staaten der NATO und neutrale Staaten durchgeführt.*

nommen. Eine gründliche Nachwäsche mit warmem Wasser, nach Möglichkeit im Hochdruckbereich, ist spätestens nach 30 Minuten notwendig. Die Großgerätedekontamination erfolgt durch wäßrige Calciumhypochloritlösungen mit dafür umgerüsteten Fahrzeugen. Die Viskosität der Calciumhypochloritlösung wird durch Zusatz von Zitronensäure verbessert.

Das Verfahren birgt erhebliche Unsicherheit hinsichtlich der Nachdiffusion des Kampfstoffes aus den Lacken und Dichtungsmaterialien. Die Nachteile für Planen, Optik usw. sind bekannt. Es wird deshalb erwartet, daß die NATO-Emulsion (Entwicklung Bundesrepublik Deutschland) ebenfalls bei den US-Streitkräften eingeführt wird. Die A-Materialdekontamination ist ebenfalls nur bedingt. Es handelt sich nur um Abwaschverfahren, bei denen die Dekontaminationswerte im Bereich von 10–30 % liegen. Nach dieser Dekontamination ist das Restrisiko für die Soldaten erheblich.

Für die Materialdekontamination werden ebenfalls Versuche mit einer Turbine gefahren. Beachtet werden muß, daß feldmäßige Bedingungen wesentlich andere Dekontaminationsergebnisse bringen als Laborversuche mit im Labor kontaminierten Testblechen. Eine Systemanalyse des sowjetischen Turbinenstrahlensystems ist zweckmäßig.

Eine Reihe von weiteren Verfahren wie Schutzdispersionsauftragung wird getestet und entwickelt. Aufgrund der vorhandenen fachlichen Kapazität wird erwartet, daß die Ausstattungslücken bei den US-Streitkräften in den nächsten Jahren geschlossen werden.

Bei der Personendekontamination werden Feldduschen eingesetzt, die Nachteile im Verfahren und der Handhabung sind bekannt. Niederdruck-Durchlauferhitzer erwärmen das Duschwasser für die Dekontamination.

Die Geländedekontamination wird ebenfalls mit Chlorabspaltern oder chlorhaltigen Produkten durchgeführt (Calciumhypochlorit).

Für die Bekleidungs- und Ausrüstungsdekontamination werden außer behelfsmäßigen Kleingeräten bisher keine Problemlösungen angeboten.

## Großbritannien

Die ABC-Abwehr im Vereinigten Königreich konzentriert sich auf die persönlichen Schutzmaßnahmen der Soldaten. Hier wird innerhalb der NATO im Bereich der Schutzanzüge und der persönlichen Dekontaminationsausrüstung Pionierarbeit geleistet. Die Grundlagen hierfür werden im Defence NBC Centre, Winterbourne Gunner und im Chemical Defence Establishment, Porton Down, erarbeitet.

Für die Großgerätedekontamination werden nur einfache, behelfsmäßige Mittel angeboten (DS2-Lösung in Behältern, usw.). Der Grund für die bisherige Ablehnung von automatisierten Großdekontaminationssystemen liegt in der Erkenntnis, daß die bisher in Ost und West bekannten Dekontaminationsverfahren erhebliche Verfahrensnachteile bergen. Die Aspekte der Nachdiffusion des Kampfstoffes aus Dichtungsmaterialien, Lacken, Ritzen und die nachträgliche Gefährdung von Soldaten, die ohne Schutzkleidung mit

den Waffensystemen in Berührung kommen, haben bisher die Ablehnung der Großdekontsysteme bewirkt.

Die Ausbildung der britischen Streitkräfte ist deshalb auf einen »schmutzigen Kampf« ausgerichtet.

Die Personendekontamination entspricht dem bekannten Duschverfahren mit den schon aufgeführten Nachteilen. An einem Containerduschsystem wird gearbeitet.

Für die Geländedekontamination werden keine Spezialverfahren gegenüber den bekannten Verfahren eingesetzt.

Die Bekleidungs- und Ausrüstungsdokontamination ist bisher ebenfalls nur in einem behelfsmäßigen Zustand gelöst. Die Dekont-Kapazität von Bekleidungs- und Ausrüstungsgegenständen für größere Verbände muß noch entwickelt werden. Der Trend geht hinsichtlich der persönlichen Schutzkleidung zur Ausstattung der Soldaten mit mehreren Overgarments.

Absorbierende Pulver (Fuller-Erde) kommen ebenfalls zum Einsatz.



Es wird eine höhere Gefährdung für die Soldaten in Kauf genommen, da man nicht bereit ist, hohe Dekontaminationskapazitäten bereitzustellen.

Die Sowjetunion kann C-Kampfstoff in unterschiedlicher Tröpfchengröße ausstragen. Die großen Tröpfchen durchdringen den Overgarment (Schutzfaktor 0). Sichere Dekontaminationsverfahren müssen deshalb auch im Vereinigten Königreich entwickelt werden.

---

### Frankreich

---

Die ABC-Abwehr wurde seit dem 2. Weltkrieg in Frankreich weiterentwickelt. Die Grundlagenarbeit wird im Centre de Défense Nucléaire, Biologique et Chimique in Zentral-Frankreich durchgeführt. Für die Materialdekontamination ist bei den französischen Streitkräften ein Einachsanhänger-Dekontaminationsgerät eingeführt, das mit Kaltwasser, Hochdruck und Dekont-Chemikalien die Dekontamination durchführt. Das Fahrzeug hat ein Fassungsvermögen von 600 l für Dekontami-

nationslösungen, eine Hochdruckpumpe, die bis 40 bar arbeitet, und einen Benzinmotor, 8 PS. Mit diesem Gerät soll die chemische, biologische und nukleare Dekontamination von Personen, Ausrüstung und Räumen erfolgen. Weitere Entwicklungen, die Verfahrensverbesserungen bringen, können aus Frankreich erwartet werden, da hervorragende Entwicklungsfachleute für die ABC-Abwehr zur Verfügung stehen.

Die Personendekontamination wird ebenfalls mit obigem Gerät durchgeführt. Eingeführt sind auch Feldduschen, die für die behelfsmäßige Personendekontamination verwendet werden können.

Die Geländedekontamination ist den anderen Ländern angepaßt.

Für die Bekleidungs- und Ausrüstungsdekontamination stehen behelfsmäßige Möglichkeiten zur Verfügung.

Durch die Intensivierung der Forschungsarbeit ist mit Verbesserungen im Bereich der ABC-Abwehr der französischen Streitkräfte zu rechnen. Die Schwerpunkte liegen auf dem Gebiet der Hochdruck-Dampfstrahler mit verbesserten Dekontaminationschemikalien.

### Bundesrepublik Deutschland

Durch das Bedrohungspotential des Warschauer Paktes und den möglichen Einsatz von taktischen Nuklearwaffen und chemischen Waffen bei zukünftigen Kampfhandlungen wurde bei der Gründung der Bundeswehr der Bundesrepublik Deutschland ein differenzierter ABC-Schutz aufgebaut. Der ABC-Schutz umfaßt alle Ebenen bis zu selbständigen ABC-Abwehrbataillonen, die als Teil der Kampfunterstützungstruppen große Dekont-Kapazitäten auf dem Haupt-Entstrahlungs-Entseuchungs-Entgiftungs-Platz (HEP) zur Verfügung stellen.

Die Dekontamination erfolgt mit den TEP-Fahrzeugen (Truppen-Entstrahlungs-Entseuchungs-Entgiftungs-Platz-Fahrzeugen) im Rahmen der ABC-Abwehr aller Truppen. Der Lkw 5-Tonner ist ausgestattet mit 1,5 m<sup>3</sup>-Tank, einem Durchlauferhitzer, diversen Rüstätzen

für Gelände-, Personen-, Ausrüstungs- und Bekleidungsdekontamination. Die bisherigen Verfahren der Niederdruck-Dekontamination bringen keine Verfahrenssicherheit, insbesondere im Bereich der A-Dekontamination haben die Verfahren erhebliche Nachteile.

Die Weiterentwicklung wird durch Fachleute der Wehrwissenschaftlichen Dienststelle energisch vorangetrieben. Grundlage für die zukünftigen Entwicklungen bilden die Forderungen der ABC-Abwehr-Truppen entsprechend den Bedrohungsanalysen. Der defensive Teil der ABC-Abwehr ist in der Bundesrepublik Deutschland am stärksten ausgebaut.

Die C-Dekontamination wurde verfahrensmäßig verbessert durch die NATO-Emulsion (entwickelt durch die Wehrwissenschaftliche Dienststelle Munster). Die verfahrensmäßigen Nachteile hinsichtlich der Gerätetechnik werden entsprechend den militärischen Forderungen beseitigt.

Die Nachteile des Dekontfahrzeuges liegen im Einsatzkonzept und der nicht vorhandenen Verfahrenssicherheit bei Mischkontamination. Hohe Rüstzeiten mit einem großen Personalaufwand sind erforderlich, bis das Fahrzeug einsatzbereit ist. Die Wintereinsatzfähigkeit und Nachteinsatzfähigkeit ist bedingt gegeben. Der Aufbau der Duschzelte für die Personendekontamination ermöglicht nicht den Einsatz des Fahrzeugs entsprechend den möglichen zukünftigen Kampfhandlungen. Ein hoher Wasserbedarf durch das Niederdrucksystem läßt einen autarken, zeitweiligen Betrieb des Fahrzeuges nicht zu. Die Niederdruckdekontamination mit viel Wasser hat erhebliche Verfahrensnachteile bei der Entstrahlung. Die Niederdruck-Dampfstrahler auf dem HEP werden ersetzt durch die Hochdruck-Dampfstrahler.

Die Fahrzeuge sind im Einsatz sehr personalaufwendig und bringen auch für die Bekleidungs- und Ausrüstungsdekontamination keine Verfahrenssicherheit. An der Verfahrensverbesserung entsprechend den einsatztaktischen Forderungen wird intensiv gearbeitet.

Anzeige

### S. Scherwarth GmbH

Ludwigshöhe 3

6603 Sulzbach-Altenwald

Telefon: 0 68 97/80 46

### Fachfirma für Schutzraumbau

Planung, Lieferung und Montage von

- Be- und Entlüftungsanlagen
- Schutzraumabschlüssen wie Türen und Tore in

gasdichter  
schocksicherer  
strahlengeschützter und  
druckfester Ausführung

- Schutzraumeinrichtungsgegenständen
- EU 3-Filtern für Schutzluft
- EU 3-Filtern für Normalluft

Durch das Grundlagenwissen um die Verfahren zur Entstrahlung, Entseuchung, Entgiftung ist für den TEP und HEP mit erheblichen Kampfwertsteigerungen und Verfahrensverbesserungen mit der Umstellung auf Hochdrucksysteme zu rechnen.

Es wurde frühzeitig die Weiterentwicklung der Systeme vorangetrieben, um die führende Rolle der ABC-Abwehr innerhalb der NATO auch in Zukunft beizubehalten.

Beitrag wird in ZIVILVERTEIDIGUNG 2/83 fortgesetzt.

Quelle: Alfred Kärcher GmbH  
7057 Winnenden

# Planung und Ausführung von Großschutzräumen Teil VI in Tiefgaragen

Otto Schaible

---

## Neue technische Unterlagen und Änderungen

---

Die in Heft IV/82 erwähnten Unterlagen

■ 4. Ergänzung zum Arbeitsblatt „Ausführung, Prüfung und Abnahme von Lüftungstechnischen Einbauteilen in Schutzräumen“ – Fassung Juni 1975

■ Berichtigung zum Anhang „Nachweis der Schocksicherheit von Einbauteilen in Schutzräumen“ – Fassung Juni 1981

■ Anhang „Abnahme von Schutzräumen (Vollständigkeits- und Funktionsprüfung)“ – Fassung Mai 1982 wurden inzwischen in die Vereinbarungsmuster eingearbeitet. Die Änderungen der Vereinbarungsmuster sind vom Bundesminister der Finanzen mit Erlaß vom 3. 12. 1982 – VI C 2 – VV 2515 – 30/82 bekanntgegeben worden.

Ich würde es als positiv ansehen, wenn die vorstehenden Unterlagen, soweit nach dem Baugeschehen noch möglich, mit Zustimmung des Zuwendungsempfängers auch noch bei bereits abgeschlossenen Vereinbarungen durch

entsprechende Ergänzungen berücksichtigt werden. Hierdurch könnte insbesondere die Abnahme der Großschutzräume baldmöglichst nach einem einheitlichen System durchgeführt werden.

Als wesentliche Änderungen wurde in die Vereinbarungsmuster folgendes aufgenommen:

■ Anstelle der Vorlage der für den Schutzraum erforderlichen statischen Berechnungen genügt nunmehr in Abschnitt II Nr. 1.5.1 „der für den Schutzraum erforderliche Prüfbericht des Prüfingenieurs für Baustatik – oder gleichwertig“.

■ Der Bauherr ist nach den geänderten Mustern bei allen Großschutzräumen (auch mit weniger als 1000 Schutzplätzen) verpflichtet, die technischen Anlagen des Schutzraumes (Lüftungs- und zugehörige Elektroanlagen) auf seine Kosten vom Technischen Überwachungsverein/Staatlichen Technischen Überwachungsamt (TÜV/TÜA) abnehmen zu lassen (Vollständigkeits- und Funktionsprüfung). Die übrigen Teile werden von der Oberfinanzdirektion abgenommen.

---

## Torüberstände

---

In Heft IV/82 wurden die erforderlichen Tordicken und -überstände für *innen* angebrachte Tore dargestellt. Diese Anbringung ergibt im allgemeinen ungünstigere Versionen bezüglich der Breite der Torüberstände.

Günstigere Lösungen hinsichtlich der Torüberstände ergeben sich bei *außen* befestigten Toren, wenn seitlich Torkästen oder Lisenen aus Stahlbeton angebracht werden (*siehe Bilder 1 bis 4*). Wie aus den Bildern ersichtlich, sind dann lediglich noch vergrößerte Überstände der Tore bei einer Anordnung *nach Bild 3* erforderlich. Hierbei ist folgende Situation gegeben: Keine trümmersichere Decke außerhalb des Schutzraumes im Torbereich vorhanden, Verstrahlung und Brandbelastung unmittelbar am Tor möglich.

Hinsichtlich der Bemessung der Tore besteht zwischen der äußeren und der inneren Anordnung der Tore kein Unterschied. Es muß in beiden Fällen nachgewiesen werden, daß die Tore und die Verankerungen die in den BGT 79 vorgesehenen Belastungen aufnehmen können. Es sind daher in der Praxis beide Lösungen möglich.

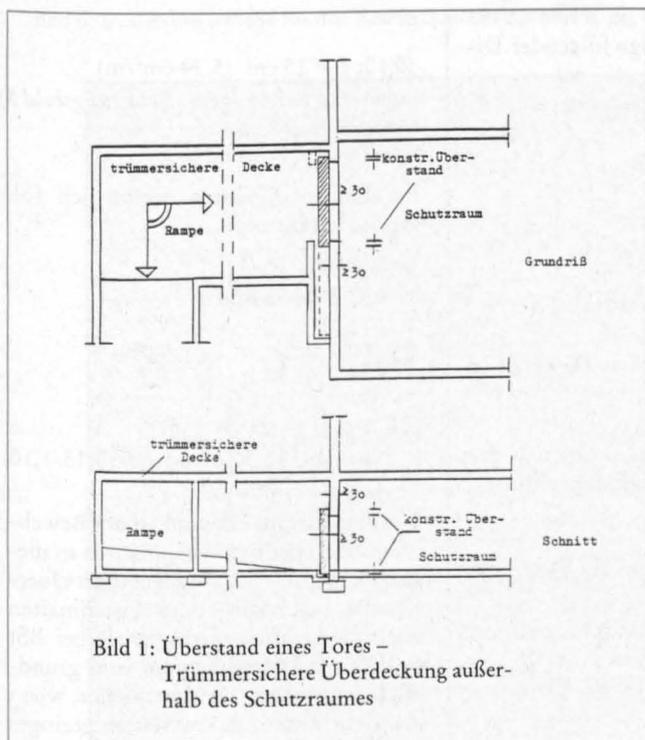


Bild 1: Überstand eines Tores –  
Trümmersichere Überdeckung außer-  
halb des Schutzraumes

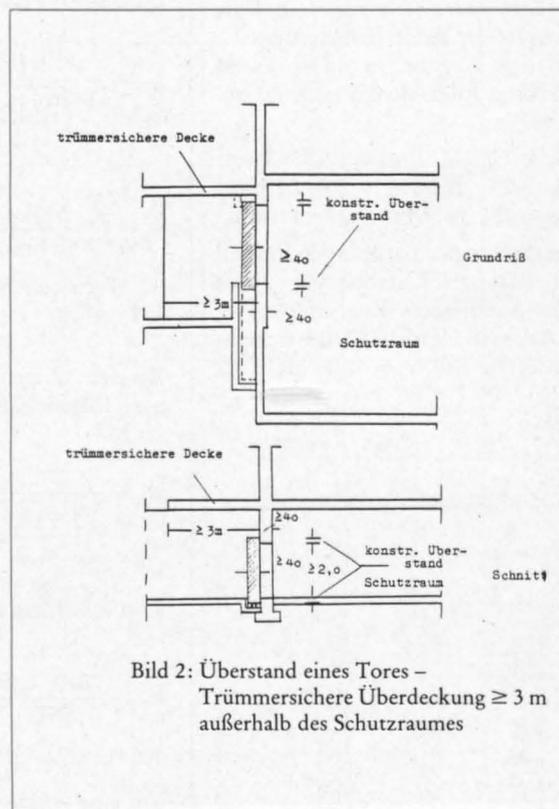


Bild 2: Überstand eines Tores –  
Trümmersichere Überdeckung  $\geq 3$  m  
außerhalb des Schutzraumes

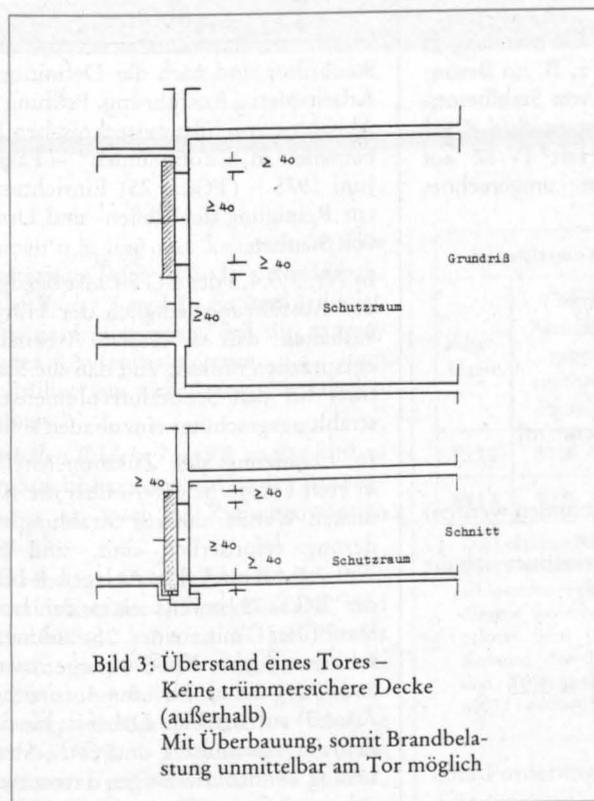


Bild 3: Überstand eines Tores –  
Keine trümmersichere Decke  
(außerhalb)  
Mit Überbauung, somit Brandbela-  
stung unmittelbar am Tor möglich

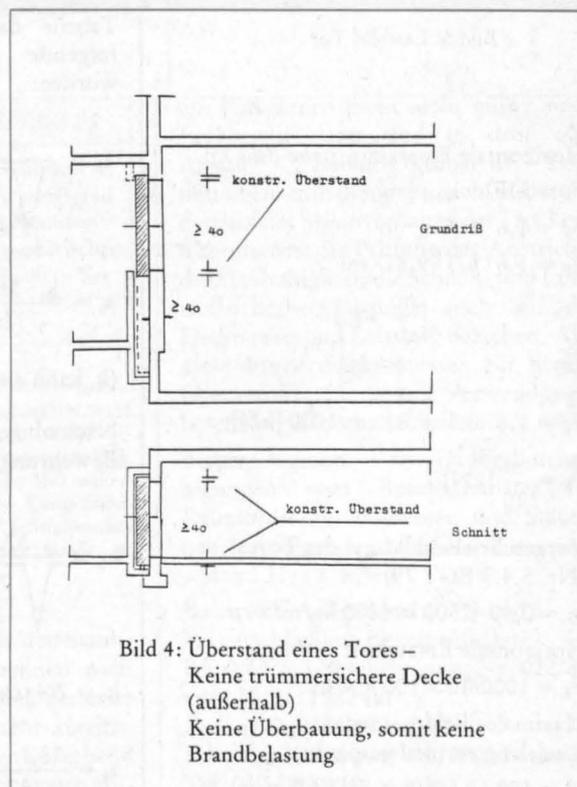


Bild 4: Überstand eines Tores –  
Keine trümmersichere Decke  
(außerhalb)  
Keine Überbauung, somit keine  
Brandbelastung

## Bemessung der Tore

Bei der Bemessung von Toren sind die Rechenwerte der Betondruckfestigkeit – anstelle der Angabe in Heft IV/82 Seite 64 – mit folgenden Werten zu berücksichtigen:

$$B\ 25 \quad \beta_R = 17,5 \text{ MN/m}^2 = 17,5 \text{ N/mm}^2$$

$$B\ 35 \quad \beta_R = 23 \text{ MN/m}^2 = 23 \text{ N/mm}^2$$

$$B\ 45 \quad \beta_R = 27 \text{ MN/m}^2 = 27 \text{ N/mm}^2.$$

Die Berechnung der Tore für den Lastfall Schockbelastung (Sicherheit  $v = 1$ ) als Bruchlast kann unter Zugrundelegung der Ersatzlast in Heft III/82, die sich aus der Forderung in Nr. 5.6 der BGT 79 ergibt, bei

Beton B 25

BSt 420/500

wie folgt durchgeführt werden.

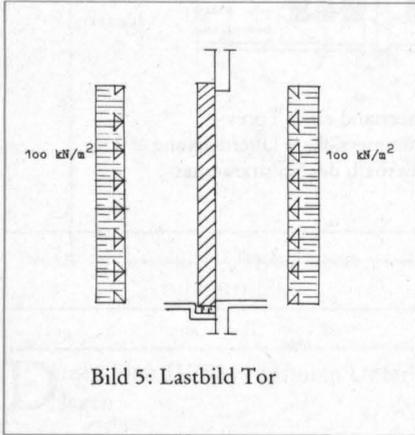


Bild 5: Lastbild Tor

Horizontale Ersatzlast (siehe Bild 5):

$$F_E = \text{DFL} \cdot a_{\text{max}} \cdot m$$

$$F_E = 1,6 \cdot 6,3 \cdot g \cdot m$$

$$F_E = 1,6 \cdot 6,3 \cdot 9,81 \cdot m$$

$$\left[ \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{kg} \right]$$

$$[= \text{N}]$$

$$F_E = 1,6 \cdot 6,3 \cdot 9,81 \cdot m / 1000 \text{ [kN]}$$

$$F_E = \frac{m}{10} \text{ [kN]}$$

Vorgeschriebene Masse des Tores (Nr. 5.4.3 BGT 79):

$$m = 0,40 \cdot 2500 = 1000 \text{ kg/m}^2$$

Horizontale Ersatzlast:

$$F_E = 1000/10 = 100 \text{ kN/m}^2$$

Maximales Feldmoment (einachsig vertikal gespannt):

$$M = 100 \cdot 2,50^2 / 8 = 78,1 \text{ kNm/m}$$

Die Tabelle – Bild 8 in Heft IV/82 wurde auf der Grundlage folgender Dimensionen berechnet:

$$k_h = \frac{h \text{ [mm]}}{\sqrt{\frac{M \text{ [kpm/m]}}{b \text{ [m]}}}}$$

$$f_{e_s} = \frac{k_s \cdot M \text{ [kpm/m]}}{h \text{ [mm]}} \text{ [cm}^2/\text{m}]$$

( $k_s$ -Werte aus Bild 8, Heft IV/82 Zeile 6, 7 oder 9)

Bei dem obigen Beispiel ergibt sich danach folgende (beidseitige) Bewehrung:

$$k_h = \frac{370}{\sqrt{\frac{7810}{1,0}}} = 4,19 \rightarrow 3,25$$

$$k_s = 0,24 \text{ (Bild 8, Heft IV/82, Zeile 7)}$$

$$f_{e_s} = \frac{7810 \cdot 0,24}{370} = 5,07 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Um eine Anpassung an die einschlägige Fachliteratur (cm, kN) z. B. im Betonkalender – Bemessung von Stahlbetonteilen – zu erhalten, ist in Bild 6 die Tabelle Bild 8 aus Heft IV/82 auf folgende Dimensionen umgerechnet worden:

$$k_h = \frac{h \text{ [cm]}}{\sqrt{\frac{M \text{ [kNm/m]}}{b \text{ [m]}}}}$$

$$a_s = \frac{k_s \cdot M \text{ [kNm/m]}}{h \text{ [cm]}} \text{ [cm}^2/\text{m}]$$

( $k_s$  kann aus Bild 6 entnommen werden)

Nach obigem Beispiel errechnet sich die Bewehrung dann wie folgt:

$$k_h = \frac{37,0}{\sqrt{\frac{78,1}{1,0}}} = 4,19 \rightarrow 3,25$$

$$k_s = 2,4 \text{ (siehe Bild 6)}$$

$$a_s = \frac{78,1 \cdot 2,4}{37} = 5,07 \text{ cm}^2/\text{m}$$

gew.:

$\varnothing 10$ ;  $e = 15 \text{ cm}$  (5,24 cm<sup>2</sup>/m)  
innen und außen (gem. Belastungsbild 5)  
Verteiler 3  $\varnothing 8/\text{m}$

Bei Betonstahlmatten ergibt sich folgende Bewehrung:

$$k_h = 4,19 \rightarrow 3,25$$

$$k_s = 2,2 \text{ (siehe Bild 6)}$$

$$a_s = \frac{78,1 \cdot 2,2}{37} = 4,64 \text{ cm}^2/\text{m}$$

gew.: R 513 (5,13/1,13)  
oder 150.300.7, od. 6,5 (5,13/1,10)

Wie man hieraus erkennt, ist der Bewehrungsanteil bei Betonstahlmatten in diesem Fall infolge der vorgegebenen Querschnitte bei Lager- oder Listenmatten nur unwesentlich niedriger als bei BSt 420/500. Betonstahlmatten sind grundsätzlich nur dann wirtschaftlicher, wenn die Mehrkosten für die Matten geringer sind als die Kosten für das Schneiden und Verlegen von Stabstählen.

## Staubfilter

Staubfilter sind nach der Definition im Arbeitsblatt „Ausführung, Prüfung und Abnahme von Lüftungstechnischen Einbauteilen in Schutzräumen“ – Fassung Juni 1975 – (TGLü 75) Einrichtungen zur Reinigung der Außen- und Umluft von Stäuben.

In Nr. 7.5.4.3 der BGT 79 ist bezüglich der Ausführung lediglich der Hinweis enthalten, daß sie diesem Arbeitsblatt entsprechen müssen und daß die Staubfilter für den Schutzluftvolumenstrom strahlungsgeschützt einzubauen sind.

In Ergänzung der Zusammenstellung in Heft I (82) – Seite 66 – über die 40 cm dicken Wände, die zur Strahlungsminde- rung erforderlich sind, sind nach Nr. 7.5.4.3 und den Anlagen 8 bis 11 der BGT 79 jeweils eines der beiden Staubfilter mit einer Strahlungsab- schirmung gem. Nr. 5.4 (siehe Anlagen 8 bis 11) bzw. Nr. 5.4.4 (siehe Nr. 7.5.4.3) aufzustellen. Dabei ist hinsicht- lich der Anordnung und evtl. Abwin- kelung von Rohrleitungen davon auszu- gehen, daß eine Verstrahlung lediglich von den Staubfiltern aus möglich ist. Sofern die Staubfilter entsprechend ange- ordnet werden, ist keine Abwinkelung der Rohrleitungen zu den Aufenthalts-

Bild 6: Bemessungstabelle für den Rechteckquerschnitt (Biegung)

Richtwerte $k_h$		(Erschöpfungszustand)			Beiwerte $k_s$ bei			
Betonfestigkeitsklasse		$-\Sigma_1 / \Sigma_s$			BSt 220/340 $\beta_s = 300$ N/mm <sup>2</sup>	BSt 420/500 $\beta_s$ variabel		BSt 500/550 $\beta_s = 470$ N/mm <sup>2</sup>
B 25	B 35	(‰)	$k_x$	$k_z$		$k_s$	$\beta_s$	
5,44	4,74	0,5/5,0	0,09	0,97	3,5	2,3	450	2,2
3,25	2,81	0,9/5,0	0,15	0,95	3,5	2,4	450	2,2
2,37	2,09	1,3/5,0	0,21	0,93	3,6	2,4	450	2,3
1,96	1,71	1,8/5,0	0,26	0,91	3,7	2,5	450	2,3
1,74	1,52	2,2/5,0	0,31	0,88	3,8	2,6	445	2,3
1,61	1,39	2,6/5,0	0,34	0,87	3,9	2,7	425	2,4
1,52	1,33	3,0/5,0	0,37	0,85	3,9	2,9	405	2,5
1,45	1,26	3,3/5,0	0,40	0,84	4,0	3,0	400	2,5
1,42	1,26	3,5/5,0	0,41	0,83	4,0	3,0	400	2,5
1,39	1,20	3,5/4,5	0,44	0,82	4,1	3,0	400	2,6
1,36	1,17	3,5/4,0	0,47	0,81	4,1	3,1	400	2,6
1,33	1,14	3,5/3,5	0,50	0,79	4,2	3,2	400	2,7
$k_h^{**}$	1,30	3,5/3,0	0,54	0,79	4,3	3,2	400	2,7

räumen o.ä. hin oder keine zusätzliche Verstärkung der Wände erforderlich. (siehe Bilder 7 und 8). Es muß lediglich dafür gesorgt werden, daß die angrenzenden Aufenthaltsräume o.ä. vom Staubfilter aus nicht verstrahlt werden können.

Nach den Bildern 7 und 8 ist der Einbau von Staubfiltern sowohl in der Ansaugleitung als auch in Zwischenwänden möglich.

Während nach Nr. 7.5.4.1 der BGT 79 Staubfilter der „Filterklasse B 2“ und nach Nr. 10.1.2 der TGLü 75 der „Leistungsstufe A 2“ einzubauen sind, werden nunmehr im Anhang „Typenprüfung von Staubfiltern“ – Fassung Oktober 1981 –, bekanntgegeben im Bundesanzeiger Nr. 41 vom 2. 3. 1982, Staubfilter gefordert, die mindestens der „Filterklasse EU 3“ nach DIN 24 185, Teil 2, vom Oktober 1980 entsprechen. Dort ist folgende Klassifizierung angegeben:

Filterklassen nach DIN 24 185 Teil 2 <sup>1)</sup>		
Filterklasse	Mittlerer Abscheidegrad gegenüber synthetischem Staub in %	Mittlerer Wirkungsgrad gegenüber atmosphärischem Staub in %
EU 3	$80 \leq A_m < 90$	—
EU 4	$90 \leq A_m$	—

1) Die Luftfilter-Klasseneinteilung nach DIN 24 185 Teil 2 entspricht der vom EUROVENT beschlossenen europäischen Klasseneinteilung, die zur weiteren Beratung an die ISO weitergeleitet wird (EUROVENT – Europäisches Komitee der Hersteller von lufttechnischen und Trocknungsanlagen, Lyoner Straße 18, 6000 Frankfurt/Main 71).

Die Forderungen bezüglich der Staubfilter richten sich somit einmal nach Nr. 10.1 der TGLü 75, wobei der erste Satz in Nr. 10.1.2 nicht mehr zutrifft, da sich die Leistungsstufe entsprechend der Norm geändert hat und die genann-

ten Richtlinien nicht mehr gültig sind. Ergänzend dazu sind in dem o.g. Anhang – Fassung Oktober 81 – Forderungen enthalten, die sich insbesondere auf das Brennverhalten der Trockenfiltermatten, die Prüfung des Anstrichs, die Maßhaltigkeit, die Schock- und Luftstoßsicherheit, jedoch auch auf die Dichtigkeit und Leistung beziehen. Alle diese Forderungen müssen für Staubfilter erfüllt sein, die eine Verwendungsbescheinigung erhalten haben.

Bisher wurden Verwendungsbescheinigungen vom Bundesminister für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau für folgende Staubfilter ausgestellt – Stand 31. 12. 82:

Bauart EGA Größen 1,2,3,4 und 5 bis einschließlich Regelprüfklasse RK 0,63/6,3 Bescheinigung Nr. 022/82 vom 10. 11. 1982 für  
**Delbag Luftfilter GmbH**  
 Schweidnitzer Str. 11–16, 1000 Berlin 31, Tel. 030 / 4 38 10.

# Tiefgaragen

Typ „Lumat“ (Filterklasse EU 3)  
bis einschließlich Regelprüfklasse  
RK 0,63/6,3 Bescheinigung Nr. 020/81  
vom 3. 8. 1981  
für *Luwa Gerätetechnik GmbH*  
Postfach 36 09, 6000 Frankfurt 1  
Tel. 06 11 / 4 03 50

Typ SRF-S und SRF-N, EU 3  
bis einschließlich Regelprüfklasse  
RK 0,63/6,3 Bescheinigung Nr. 040/82  
vom 30. 8. 1982 für  
*S. Scherwarth GmbH*  
Ludwigshöhe 5,  
Postfach 1408  
6603 Sulzbach-Altenwald  
Tel. 0 68 97 / 80 46-47

## Raumfilter

Raumfilter dienen nach der Definition  
in Nr. 10.3.1 der TGLü 75 zur Reinigung  
der atmosphärischen Luft von ABC-  
Kampfmitteln.

Die Forderungen hinsichtlich der Aus-  
führung der Raumfilter sind in  
Nr. 7.5.4.2 der BGT 79 sowie in Nr. 10.3  
der TGLü 75 enthalten.

Unabhängig von einer Typenprüfung  
der Raumfilter in den Herstellerwerken  
müssen gem. dem Anhang „Abnahme  
von Schutzräumen (Vollständigkeits-  
und Funktionsprüfung“ – Fassung  
Mai 1982 – folgende Eigenschaften der  
Raumfilter bzw. Unterlagen bei der  
Abnahme der Schutzräume überprüft  
werden:

- Äußere Beschädigungen
- Plombierung
- Messung des Luftvolumenstromes je  
Raumfilter (Einbau eines Wider-  
standszwischenstückes)
- Schocksichere Befestigung in Über-  
einstimmung mit derjenigen, die bei  
Erteilung der Verwendungsbeschei-  
nigung zugrunde lag
- Bedienungs- und  
Wartungsanweisung
- Druckdifferenz
- Dichtigkeit des Gehäuses
- Gasdichter Einbau des Aktivkohle-  
filterteiles.

Eine solche Überprüfung muß durch-  
geführt werden, wenn die Abnahme  
nach dem o.g. Anhang verbindlich  
vereinbart wurde.

Bei flüchtiger Betrachtung scheint es sich  
bei der Typenprüfung und bei der Ab-  
nahmeprüfung um eine Doppelprüfung  
zu handeln. Wenn man sich jedoch  
vorstellt, daß beim Transport oder beim  
Einbau Beschädigungen durch Stöße,  
Undichtigkeit etc. entstehen können,  
welche die Wirkung des Raumfilters be-  
einträchtigen oder gar völlig herabsetzen  
können, so daß das Filter unbrauchbar  
und die Funktionsfähigkeit nicht mehr  
gegeben ist, erkennt man schnell den  
Sinn dieser ganzen Überprüfungen: Ein-  
grenzung des Zeitpunktes eines Scha-  
denseintrittes im Hinblick auf eine  
Schadensbeseitigung oder Ersatzbe-  
schaffung. Eine bloße Sichtprüfung  
reicht somit bei einer Abnahme nach  
dem o.g. Anhang nicht aus.

Neben der Abnahmeprüfung ist die  
Wartung der Raumfilter von Bedeutung.  
Hierbei kann sehr wohl zwischen Sicht-  
und Funktionsprüfung unterschieden  
werden, die jeweils in bestimmten Inter-  
vallen durchgeführt werden müssen.

Bisher wurden für folgende Raumfilter  
*R 0,75, R 1,5, R 3,0 und R 10* Verwen-  
dungsbescheinigungen des Bundes-  
ministers für Raumordnung, Bauwesen  
und Städtebau erteilt – Stand 31. 12. 82:

*R 0,75; R 1,5 und R 3,0*  
für *Grundschatz* und *verstärkten Schatz*  
in Verbindung mit dem Schockteller des  
entsprechenden kombinierten Normal-  
und Schutzlüftungsgerätes  
bis einschl. Regelprüfklasse RK 2,5/25  
Bescheinigung Nr. 015/79 vom 16. 5. 79  
für *Auergesellschaft GmbH*  
Friedrich-Krause-Ufer 24  
1000 Berlin 65

*R 0,75; 1,5 und 3,0*  
für *Grundschatz* und *verstärkten Schatz*  
bis einschl. Regelprüfklasse RK 2,5/25  
Bescheinigung Nr. 001/78 vom 18. 4. 78  
für *Drägerwerk AG*  
Postfach 13 39  
2400 Lübeck 1

*R 0,75; R 1,5 und R 3,0*  
für *Grundschatz* und *verstärkten Schatz*  
in Verbindung mit dem Schockteller des  
entsprechenden kombinierten Normal-  
und Schutzlüftungsgerätes  
bis einschl. Regelprüfklasse RK 2,5/25  
Bescheinigung Nr. 031/79 vom 24. 9. 79  
für *Luwa GmbH*  
Postfach 36 09  
6000 Frankfurt 1

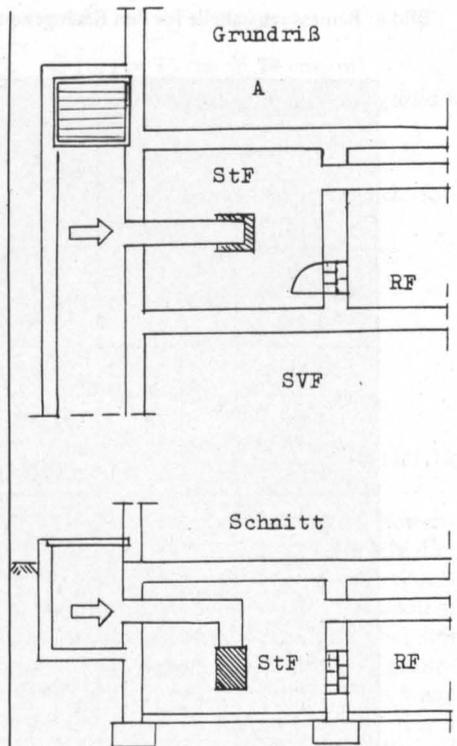


Bild 7: Staubfilter – in der Leitung eingebaut

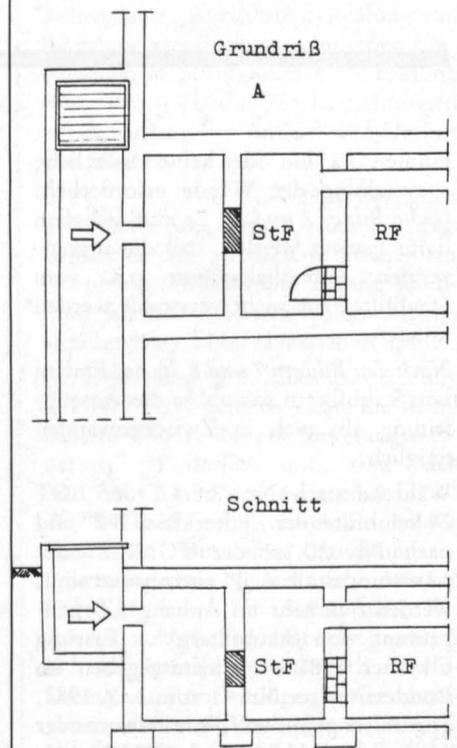


Bild 8: Staubfilter – in einer Wand eingebaut

**R 10**  
für *Grundschatz* und in Verbindung mit dem Schockisoliationsgestell der Firma Luwa, Frankfurt, für den *verstärkten Schutz* bis einschl. Regelprüfklasse RK 2,5/25 Bescheinigung Nr. 014/79 vom 14. 5. 79 für *Auergesellschaft GmbH* Friedrich-Krause-Ufer 24 1000 Berlin 65

**R 10**  
für *Grundschatz* und in Verbindung mit Schockisoliationsgestellen mit Verwendungsbescheinigung für den *verstärkten Schutz* bis einschl. Regelprüfklasse RK 2,5/25 Bescheinigung Nr. 047/82 vom 12. 10. 82 für *Drägerwerk AG* Moislinger Allee 53/55 2400 Lübeck 1

**R 10**  
für *Grundschatz* und in Verbindung mit dem Schockisoliationsgestell für den *verstärkten Schutz* bis einschl. Regelprüfklasse RK 2,5/25 Bescheinigung Nr. 004/79 vom 14. 3. 79 für *Luwa GmbH* Frankfurt 36 09 6000 Frankfurt 1

## Prallplatte vor der Luftansaugöffnung

Die Größe und der Abstand der Stahlplatte vor einer Ansaugöffnung sind in Anlage 12 der BGT 79 dargestellt. Die Bemessung der Platte und der Stege muß gem. Nr. 5.1 d) erfolgen. Der Anschluß der Platte an die Stege sollte so vorgenommen werden, daß eine Abnahme der Platte zur Erneuerung des Korrosionsschutzes ohne großen Aufwand möglich ist.

Liegt die Ansaugöffnung unter der Erdgleiche, ist keine Prallplatte erforderlich (siehe Bild 9).

## Belastung erdberührter Umfassungswände

Die Belastung solcher Wände ist in Nr. 5.1 und Nr. 5.1 b) der BGT 79 angegeben.

Nach Nr. 5.1 letzter Absatz ist einmal der aktive Erddruck (Bild 10), ggf. bei entsprechendem Grundwasserstand der Wasserdruck (Bild 11) – im Zweifelsfall

in voller Geschoßhöhe – und der zusätzliche Erddruck aus einer evtl. Verkehrslast (Bild 12) zu addieren, wobei als Verkehrslast vereinfachend nur diejenige berücksichtigt werden muß, die ständig wirkt, d.h. die bei der Belegung des Schutzraumes aller Wahrscheinlichkeit nach vorhanden ist. Im Zweifelsfalle wählt man den zusätzlichen Erddruck aus der vollen Verkehrslast.

Zum anderen kommt noch die Belastung aus Nr. 5.1 b) hinzu. Für diese Ersatzlast gibt es 3 Alternativen (Bilder 13, 14, 15):

- oberhalb des Grundwassers 7,5 kN/m<sup>2</sup> (Bild 13)
- im Grundwasser (ggf. auch nur teilweise) 10 kN/m<sup>2</sup> (Bild 14)
- Erddruck aus Trümmerlast (Bild 15) (dieser Wert kommt bei  $k_{ah} = 0,3$  erst etwa ab 5 bzw. 7 Geschossen bei Mauerwerksbauten oder bei 10 Geschossen und mehr bei Stahlbetonskelettbauwerken in Frage).

Die endgültige Belastung der erdberührten Umfassungswände erhält man durch Superposition der Belastungsbilder 10, ggf. 12, ferner 13 oder 14 oder 15.

Bilder 9–15 siehe nächste Seite

## Daten zum Zivilschutz

	Haushalt '82		Planung '83	
	Mio DM	%	Mio DM	%
ZV-Bereich des Bundesministers des Innern				
Örtliche Einrichtungen des Warndienstes	24,8	3,23	25,7	3,25
Warndienst	65,2	8,50	66,6	8,43
Erweiterung des Katastrophenschutzes	243,0	31,68	251,0	31,77
Technisches Hilfswerk	36,7	4,78	36,5	4,62
Schutzbaumaßnahmen	89,2	11,63	97,8	12,38
Maßnahmen zum Schutz der Gesundheit	42,5	5,54	43,1	5,46
Schutz von Kulturgut	3,4	0,44	3,6	0,46
Katastrophenschutzschule des Bundes	4,7	0,61	4,7	0,59
Wasserwirtschaftliche Vorsorgemaßnahmen	4,1	0,54	5,1	0,65
Sonstiges im Bereich BMI/BZS	99,4	12,96	98,4	12,45
Akademie für zivile Verteidigung	1,6	0,21	1,8	0,23
Bundesverband für den Selbstschutz	54,8	7,14	55,7	7,05
Zwischensumme	669,4	87,26	690,0	87,34
ZV-Bereiche anderer Ressorts	97,7	12,74	100,0	12,66
Zivile Verteidigung insgesamt	767,1	100,00	790,0	100,00
Davon Zivilschutz	656,8	85,62	676,5	85,63

Schutzbauart	fertig	im Bau	in Planung
Mehrzweckbauten	144.247	138.082	145.512
Schutzbauwerke aus dem II. Weltkrieg			
a) Instandsetzung	99.733	—	—
b) Nutzbarmachung	661.158	80.241	100.268
Stollenanlagen	6.430	—	—
Hausschutzräume (Wohnungen, Schulen)	105.204	46.229	32.533
Behördenschutzräume	587.708	435	16.673
Insgesamt	2.164.453		
= Schutzplatzangebot für	3,51% der Bevölkerung		

Art der Aufwendungen	1982	1981	Steigerung in %
Hausschutzräume	9,00	7,00	+ 28,6
Nutzbarmachung	29,00	26,10	+ 11,1
Mehrzweckanlagen (U-Bahnhöfe, Tiefgaragen etc.)	45,84	29,84	+ 53,6
Sonstiges	5,40	5,21	+ 3,6
Insgesamt	89,24	68,15	+ 30,9

Schleswig-Holstein	29.527
Hamburg	82.329
Bremen	145.039
Niedersachsen	160.228
Nordrhein-Westfalen	492.787
Rheinland-Pfalz	63.862
Hessen	123.302
Saarland	97.604
Baden-Württemberg	201.222
Bayern	144.014
Berlin	19.723
Bund / Länder und nachgeordn. Dienstbereich	604.816
Insgesamt	2.164.453

Quelle: Bundesamt für Zivilschutz

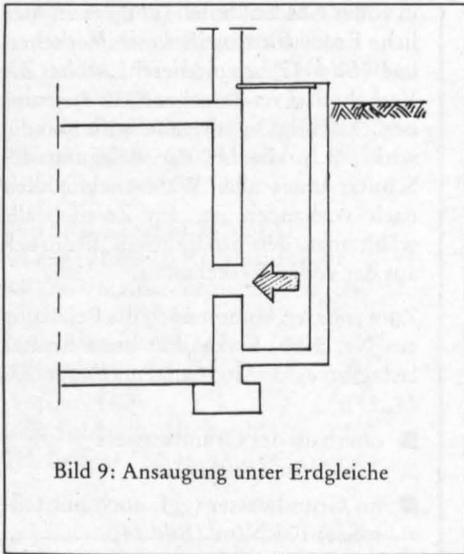


Bild 9: Ansaugung unter Erdgleiche

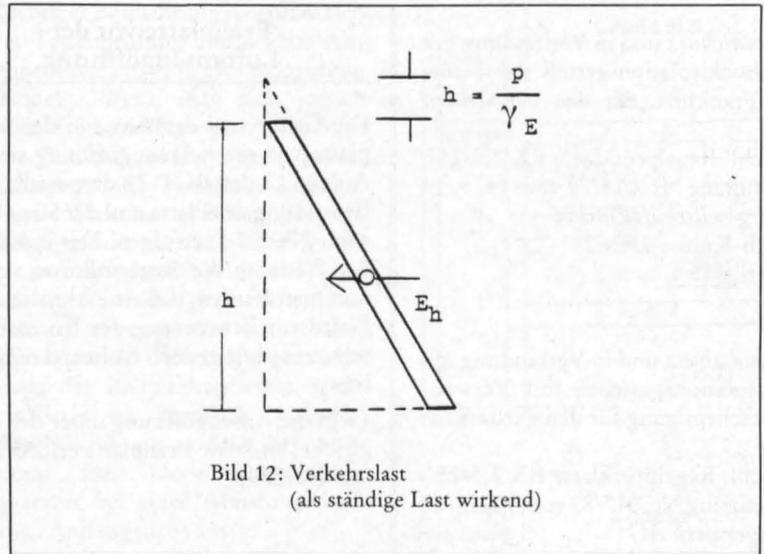


Bild 12: Verkehrslast  
(als ständige Last wirkend)

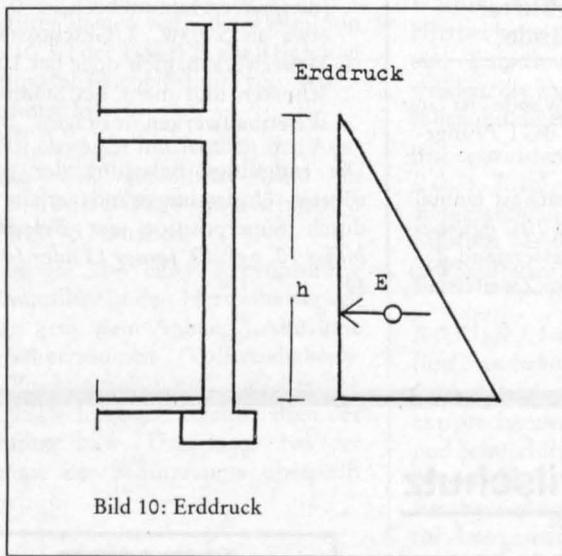


Bild 10: Erddruck

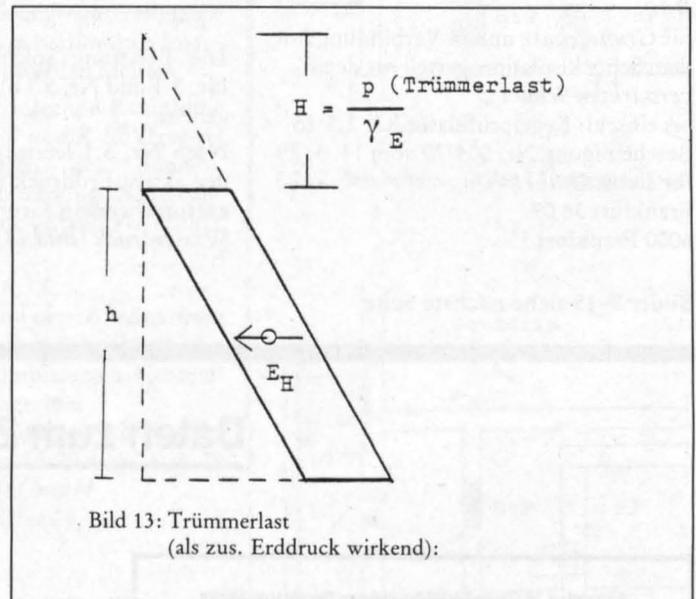


Bild 13: Trümmerlast  
(als zus. Erddruck wirkend):

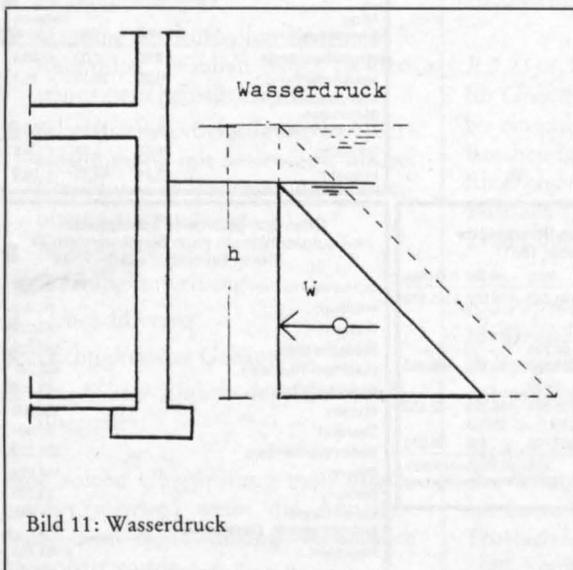


Bild 11: Wasserdruck

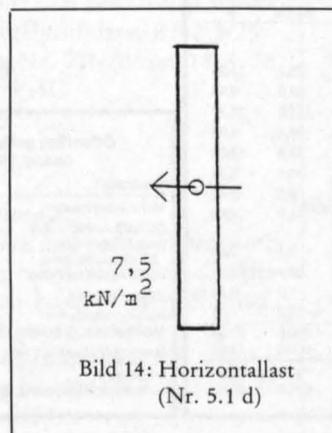


Bild 14: Horizontallast  
(Nr. 5.1 d)

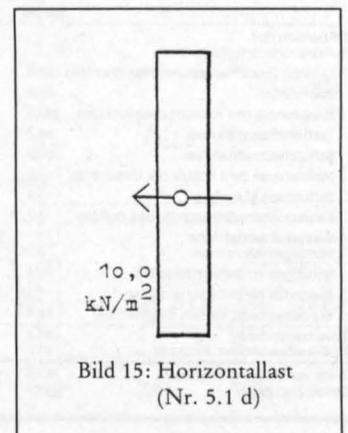


Bild 15: Horizontallast  
(Nr. 5.1 d)

Peter Watson  
**PSYCHO-KRIEG**  
*Möglichkeiten, Macht und Mißbrauch*  
*der Militärpsychologie*  
 ECON Verlag, Düsseldorf, 1982  
 geb., 464 Seiten, DM 48,—

Dem kundigen Betrachter ist eine enorme Aufbruchsentwicklung der Militärpsychologie in allen Teilen der Welt nicht verborgen geblieben. Eine zunehmende Ausweitung der traditionellen Einsatzebenen, über die Auswahl der Soldaten, deren Vertrautmachen mit Waffen und Gerät, sowie die Vorbereitung auf Spezialaufgaben hinaus auf »paramilitärische Angelegenheiten« hin kann beobachtet werden.

So ehrgeizig, umfassend und umstritten viele dieser psychologischen Waffen und Methoden auch sind, so gering ist ihre Beachtung in den Medien. Selbst in fachpsychologischen Zeitschriften sind Details dazu Mangelware.

Um so bedeutender ist Watsons Analyse, die sich als umfassende und grundlegende Studie darstellt, wobei ein weiteres Verdienst in der Aufbereitung von Gefährlichkeit und Bedeutung dieser neuen Waffengattung für ein bis dato nicht informiertes Publikum liegt.

Das Buch ist bis zum Rand gefüllt mit erschreckenden Beispielen dafür, auf welche unvorstellbare Weise man Erkenntnisse der Psychologie ihrem humanen Ziel entfremden und für militärische Zwecke mißbrauchen kann.

Kaum ein Bereich des militärischen Lebens, in den die Psychologie nicht bereits Einzug gehalten hätte. Nur wenn bekannt ist, in welchem Ausmaß die Psychologie schon in das Militärwesen integriert ist, werden sinnvolle Überlegungen über die Rolle der Psychologie zur Kriegsverhütung und Friedenssicherung möglich werden. »Psycho-Krieg« gehört in die Reihe der Bücher, die dem Frieden dienen. Re

**GEGEN NUKLEARE ERPRESSUNG**

Etwas Ungeheuerliches ist möglich geworden:

- Verbrecher
- technisch begabte Wirtköpfe
- Politextremisten
- Terroristen
- Agenten und
- Erpresser

können eine Atombombe bauen und damit Regierungen, Banken, Organisationen oder Privatpersonen erpressen... Allein in den USA gab es bis dato 68 akute Fälle von Atom-Erpressung/Drohung gegen amerikanische Städte (vorzugsweise New York, Boston, Los Angeles, San Franzisko) und Institutionen.

Die heißeste Erpressung lief bereits im Juli 1975 gegen N. Y., als Erpresser umgerechnet 80 Mio DM Lösegeld forderten – dem Erpresserbrief war eine Zeichnung der selbst konstruierten Bombe beigelegt, präzise, ausgefeilt, offenbar von einem Kenner der Kernphysik. Damals ging noch alles gut...

Zu diesem Zeitpunkt existierte in Amerika bereits eine Super-Geheimorganisation – eine atomare Feuerwehr, von deren Existenz selbst der Kongreß jahrelang nichts erfuhr.

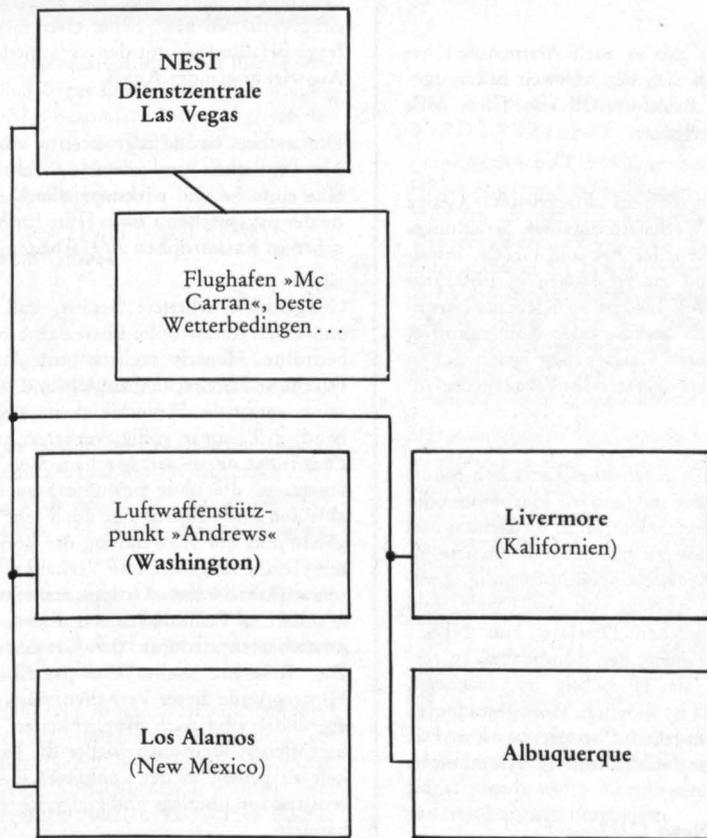
»NEST« – Nuclear Emergency Search Team –, inzwischen mit umgerechnet 150 Mio DM Jahresetat, ist eine Spezialmannschaft, die nukleare Drohungen untersucht, primitive oder verunglückte Kernwaffen ortet und identifiziert, sie unschädlich macht und mithilft, radioaktive Trümmer zu beseitigen.



Wie funktioniert NEST?

Die Befehlszentrale befindet sich in Germantown/Maryland, mit direkten Telefon- und Telexstandleitungen zum CIA, FBI, zum amerikanischen Außenministerium und zum Pentagon, Abt. Nationale Sicherheit.

Hochsensible Geigerzähler sind in der Lage, selbst kleinste Strahlungseinheiten von Uhrzifferblättern im Großstadtgewühl zu orten. Spezialelektronik und Werkzeuge für die Lokalisierung und Entschärfung der Atombombe steht in





großem Umfang »containerweise« auf jedem Stützpunkt zur Verfügung.

In jedem Stützpunkt stehen zwei Düsenmaschinen, Typ King Air 100, und zwei Transportmaschinen C141 bereit, um die Spezialtruppe, inkl. umfassendem Ausrüstungsmaterial, umgehend zum nächsten Flugplatz der erpreßten Region einzufliegen.

NEST fand übrigens auch den 1978 in Nordkanada abgestürzten russischen Satelliten KOSMOS 954, der mit einer Atombatterie ausgerüstet war. Allerdings dauerte die Suche im schneebedeckten Ödland fast zehn Tage.

Natürlich gab es auch Alarmstufe 1 bei NEST, als sich der weltweit bekanntgewordene Reaktorunfall von Three Mile Islands ereignete.

NEST ist bestens ausgerüstet. Riesige fahrbare Werkstattcontainer, Strahlungsdetektoren jeder Art und Größe, installierbar und zu verstecken in Postautos oder LKWs, bis hin zu Kleinausführungen für Kosmetik- oder Kamerakoffer. Die kleinsten Geigerzähler lassen sich in Frühstückspaketen oder Tabaksbeutel installieren.

Da es nach einer amerikanischen Studie schwer, aber möglich ist, Plutonium oder hochangereichertes Uran zu stehen und eine Bombe zu bauen, sind höchste Sicherheitsvorkehrungen notwendig. Zwar gibt es lt. Aussage von Jack Doyle, dem augenblicklichen Direktor von NEST, »mehr Chancen, den Bombenbau zu vermessen, als es richtig zu machen«, aber... es ist möglich. Collegestudenten haben es in einem Planspiel bewiesen: sie haben eine funktionsfähige Atombombe gebaut...

Survival News 17/82

### Dr. Heinz Nilges berichtet:

Die Hanns-Seidel-Stiftung in München veranstaltete in der Zeit vom 27. bis 29. Oktober 1982 in Wien unter dem Tagungsthema »Massenpsychologische Probleme des Zivil- und Katastrophenschutzes« eine internationale Konferenz für zivile Gefahrenabwehr, humanitäre Hilfe und Flüchtlingsproblematik.

In die Moderation teilten sich *General Marchand*, Frankreich, *Dr. Müller*, Schweiz, und *Dr. Kolb*, Bundesrepublik Deutschland.

Die fachliche Leitung der Tagung lag in den Händen von *Dr. Kolb*, Präsident des Bundesamtes für Zivilschutz, Bonn.

*Dr. Guggenbühl*, Schweiz, stellte in seinem Vortrag das Phänomen der Angst und die menschlichen Verhaltensweisen in der Masse in den Vordergrund. Dabei behandelte er diese Problematik in einem grundsätzlichen Ansatz und erörterte sie im Hinblick auf *alle* Katastrophen, da diese – ob im Frieden oder im Krieg – den Menschen in eine existentielle Ausnahmesituation versetzen. Er machte dabei die unterschiedlichen psychischen Ausgangspunkte für Reaktion und Steuerungsverhalten klar. Seine erste Grundfrage befaßte sich mit den verschiedenen Auswirkungen der Angst.

Die zweite Grundfrage kreiste um die Notwendigkeit und die Möglichkeiten, eine einfache und wirkungsvolle Methode der psychischen Ersten Hilfe für Menschen in Katastrophen zu erarbeiten.

Guggenbühl arbeitete heraus, daß der von einer Katastrophe überraschte bzw. bedrohte Mensch seelisch mit Angst, Furcht und Schrecken reagiert und damit seine rationale Steuerfähigkeit weitgehend, z. T. sogar völlig, verlieren kann. Dies führe dazu, daß Mechanismen hervortreten, die ohne bewußte Steuerung ablaufen und dadurch nur noch sehr eingeschränkt zur Abwendung der konkreten Gefahr taugen. Diese Verhaltensweisen wirkten in einer Gruppe ansteckend, könnten zu Panikreaktionen führen und potenzierten dadurch die Gefährdung. Der Referent suchte die psychischen Hintergründe dieser Verhaltensweisen zu ergründen und nach Möglichkeiten, den betroffenen Menschen wieder die Fähigkeit zu geben, in der konkreten Gefahrensituation überlegt und zielgerichtet zu handeln.

*Dr. Schub*, BRD, stellte die Aspekte in den Vordergrund, die die Helfenden, insbesondere die Einsatzleiter, zu bewältigen haben. Er stellte zwar auch seinerseits die verschiedenen Teilaspekte der Katastrophenreaktion bei den Betroffenen dar, gab dann aber korrespondierend dazu in gewissem Rahmen eine Verhaltensanweisung für Katastrophensituationen. Er betonte die Wichtigkeit einer vorbereitenden Information der Bevölkerung über die Möglichkeit und Erscheinungsformen von Gefahren, um jeden lähmenden Überraschungseffekt aufzufangen und den Menschen darauf einzustellen, in einer irritierenden Bedrohungssituation Auswege und Hilfe zu erkennen.

Praktische Erfahrungsberichte über Abläufe und Probleme von Katastropheneignissen gaben aus ihrer spezifischen Sicht *General Marchand*, Frankreich, der sich u. a. mit der Problematik des Zusammentreffens von zurückflutenden Flüchtlingsströmen mit in das Kampfgebiet vorrückenden Truppen befaßte, sowie *General Bernard*, verantwortlicher Einsatzleiter der italienischen Armee bei der Hilfeleistung nach der Erdbebenkatastrophe in Süditalien. Diese Berichte stellen die Rückkoppelung zu den Vorträgen von Guggenbühl und Schuh dar.

Speziell mit der Problematik gegnerischer Störversuche und Desinformationen im Zusammenhang mit Bevölkerungsbewegungen im Verteidigungsfall befaßte sich *Oberst Hauschild*, BRD.

Einen temperamentvollen und die vielfältigen Möglichkeiten der humanitären Hilfen im Kriegs- und Katastrophenfall behandelnden Beitrag brachte der Generalsekretär des DRK, *Dr. Schilling*. Er befaßte sich mit Grundfragen des Katastrophenschutzes und des Zivilschutzes in der Bundesrepublik Deutschland und stellte nuanciert und kritisch Möglichkeiten dar, wie die humanitären Hilfsorganisationen ihren Beitrag zur Katastrophengewältigung im Frieden und in einem Verteidigungsfall steigern könnten.

---

### **Der Mensch kann leben:**

**30 Tage ohne Nahrung**  
**3 Tage ohne Wasser**  
**3 Minuten ohne Atemluft**

---



#### DEUTSCH-JAPANISCHER HUBSCHRAUBER BK 117

Der zweimotorige Mehrzweckhubschrauber BK 117, ein Gemeinschaftsprojekt der Firmen Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH (MBB) und Kawasaki Heavy Industries Limited (KHI), Japan, ist vom deutschen Luftfahrt-Bundesamt (LBA) nach den Vorschriften FAR Part 29, Category A, einschließlich Amendment 16, für VFR (Sichtflug) zugelassen.

Damit wurde zum ersten Male ein Hubschrauber in deutsch-japanischer Partnerschaft entwickelt und gebaut. Erste Kontakte zwischen den beiden Firmen wurden im Jahre 1974 geknüpft.

Die BK 117 wird im »Single-Source«-Verfahren hergestellt, das heißt, beide Firmen produzieren die von ihnen entwickelten Komponenten und Baugruppen selbst und tauschen diese dann aus. Die Endmontage der Hubschrauber erfolgt in zwei Montage-Straßen, eine im MBB-Werk Donauwörth und eine im KHI-Werk Gifu.

Der Mehrzweck-Charakter der BK 117, der, wie schon bei der bewährten BO 105, durch die Verfügbarkeit zahlrei-

cher Sonderausrüstungen ein ungewöhnlich vielfältiges Einsatzspektrum erlaubt, findet das besondere Interesse der Kunden. So wird die BK 117 in zahlreichen Ländern als der »ideale Rettungshubschrauber« gesehen.

MESSERSCHMITT-BÖLKOW-  
BLOHM GmbH

Robert Aeberhard

#### VOM LUFTSCHUTZ ZUM ZIVIL- SCHUTZ

Aus der Geschichte des passiven (blauen) Luftschutzes und des Zivilschutzes

Verlag Vogt-Schild AG, Solothurn 1982,  
200 Seiten, 252 Bilder, davon 78 farbig,  
Fr. 39,50

Ein hervorragender Kenner der Materie des schweizerischen Zivilschutzes, Informationschef Robert Aeberhard, ist Autor des vorliegenden Werkes.

Ungefähr vor einem Vierteljahrhundert wurde der »moderne Zivilschutz« geschaffen. Neben der Chronik des »alten passiven Luftschutzes« widmet der Autor einen zweiten Teil seines Buches zeitgenössischen Strukturformen des Zi-



vilschutzes. Während der historische Teil Werden und Wachsen aufzeichnet, bietet die Analyse des modernen Zivilschutzes über die Beschreibung des Ist-Zustandes hinaus Ausblicke auf Ziele, zukünftige Entwicklungen und den Weiterausbau in den kommenden Jahren.

»Die Geschichte zeigt es, und die Gegenwart beweist es, daß Katastrophen, Krisen, Konflikte und Kriege zu den Realitäten gehören, mit denen wir uns auseinandersetzen haben. In immer stärkerem Maße wird heute die Zivilbevölkerung durch solche Ereignisse direkt betroffen«, schreibt der Direktor des Schweizer Bundesamtes für Zivilschutz, Hans Mumenthaler, dazu. RE

#### DIE KAPAZITÄT VON LA HAGUE WIRD ERWEITERT

Frankreich wird bis 1990 Investitionen in Höhe von rund 30 Millionen Franc für Modernisierung und Vergrößerung des Wiederaufbereitungswerkes für Kernbrennstäbe in La Hague vornehmen. In dieser Anlage auf der Halbinsel Cotentin wurden bisher über 500 Tonnen abgebrannte Kernbrennstäbe aus angereicherterem Uran und damit mehr als in der westlichen Welt zusammen aufbereitet.

Die radioaktiven Rückstände kamen aus französischen und ausländischen Atomkraftwerken. Selbst wenn das französische Atomkraftprogramm gedrosselt werden sollte, ist die Erweiterung der Anlagen in La Hague notwendig. Allein die radioaktiven Rückstände der französischen Kernkraftwerke werden 1990 1000 bis 1400 Tonnen betragen, weit mehr, als die heutige Kapazität des Werkes in La Hague ausmacht.

Neben dem eigenen Anfall von »Atom-müll« soll das Werk jedoch auch verstärkt abgebrannte Kernbrennstäbe aus anderen Ländern bearbeiten.

FAZ vom 18. 10. 82

Werner Heierli

**ÜBERLEBEN IM ERNSTFALL**

Verlag Vogt-Schild, Solothurn,  
128 Seiten mit Illustrationen, Fr. 14,80

Der Titel des Buches hat einem weiten Bereich der öffentlichen Diskussion in unserem Land einen Vorsprung: er bleibt nicht im schulterzuckenden und augenschließenden »Alles-Sinnlos« stehen, sondern setzt sich das Überleben gerade in schwierigster Lage zur Aufgabe.

Wie wird dieses Überleben möglich?

Das Buch von Dr.-Ing. W. Heierli gibt Antworten auf die Frage, was alles erforderlich ist, um in einem Schutzraum Angriffe und Katastrophen auch tatsächlich überstehen zu können. Wieviel Platz, wieviel Luft, wieviel Wasser braucht der einzelne, welche Temperatur und Feuchtigkeit im Schutzraum hält er noch aus, wie richtet er seine Toilette ein, wenn kein Wasser mehr fließt, welche Medikamente und Hilfsmittel braucht er, usw. Lange und sorgfältige Erfahrungen und Studien sowie die Kenntnis der in- und ausländischen Literatur ermöglichen dem Autor eine exakte und fundierte Beschreibung der Bedingungen, die das Leben in einem von der Außenwelt abgeschlossenen Schutzraum während Tagen oder Wochen bestimmen.

Mindestens gleichrangig daneben steht die Frage nach dem psychischen Verhalten des Menschen. Wie verhält er sich im Ernstfall? Droht der Mensch irre zu werden oder verfällt er in Apathie? Bricht gar, wie oft behauptet, eine unkontrollierbare, chaotische Panik aus? Unabhängig davon, daß die grundlegenden psychischen Verhaltensmuster der Menschen über lange Zeiträume konstant geblieben sind, zeigt die Erfahrung der Vergangenheit, wie gering die Gefahr einer Panik überhaupt ist. (Man vergleiche dazu auch die Forschungsergebnisse des Kieler Katastrophensoziologen Wolf R. Dombrowsky in den Heften III und IV/82 der ZIVILVERTEIDIGUNG.)

Im zweiten Teil der Untersuchung läßt der Autor aufgrund wissenschaftlich belegter Kriegs- und Katastrophenberichte keinen Zweifel darüber, daß bei richtiger Vorbereitung auch ein moderner Krieg nicht einfach in Verzweiflung und Panik stürzt.

Ein einigermaßen vorbereitetes Volk kann enorme Kräfte für das Durchstehen im Kriege mobilisieren. Das ist Heierlis Bekenntnis zu einer starken Gesamtverteidigung.

Für diejenigen Menschen, Institutionen und Organisationen, die sich über die

Abwendung der Auswirkungen eines möglichen Kriegs Gedanken machen und Verantwortung tragen, liegt mit dieser Broschüre ein Standardwerk des Zivilschutzes vor, deren Kernaussagen einmal mehr bewahrt: Zivilschutz ist notwendig und sinnvoll! Re

*Arnoldshainer Schriften  
zur Interdisziplinären Ökonomie Band 3  
Philipp Sonntag (Hrsg.)  
RÜSTUNG UND ÖKONOMIE  
Haag + Herchen, Frankfurt  
270 Seiten, DM 28,80*

Die »Arnoldshainer Schriften« verstehen Ökonomie nicht als »reine« Wirtschaftstheorie, vielmehr werden andere Fachgebiete möglichst schon im ökonomischen Ansatz berücksichtigt. Diesen interdisziplinären Zugriff wenden die Autoren auch auf den Zusammenhang von Rüstung und Ökonomie an. Ausgangspunkt dieses Sammelbandes, zu dem Rüstungsplaner ebenso beitragen wie Friedensforscher, Industrielle ebenso wie Gewerkschafter, sind die Sachzwänge der Rüstungsentwicklung.

In drei Hauptkapiteln werden Rüstungsplanung und Rüstungsentwicklung, die ökonomischen und politischen Einflüsse auf die Rüstungsentwicklung und die aktuellen Veränderungen und ihre Alternativen in den unterentwickelten Ländern und den Industrieländern analysiert.

In einem Beitrag »Aufwand und Ertrag bei der Zivilverteidigung« setzt sich der Herausgeber mit der Effektivitäts-Kalkulation auseinander. »Kann überhaupt«, so fragt der Autor, »eine ökonomische Sichtweise angesichts der zur Verfügung stehenden 12,- DM pro Person und Jahr sinnvoll durchgeführt werden?« Aber auch wenn wesentlich mehr Geld für die Zivilverteidigung ausgegeben würde, wäre eine »Ertragsrechnung« praktisch unmöglich. Welche Größenordnung läßt sich sinnvoll diskutieren? Ein oft wiederholtes Klischee »Im Atomkrieg ist sowieso alles aus« erweist sich vor dem Hintergrund der Erfahrungen von Hiroshima und Nagasaki als falsch: »Es wird deutlich, daß auch für den nicht überlebensfähigen, dahinsiechenden Menschen jedes lindernde Medikament, jeder Verband usw. sehr willkommen ist. Die oft gehörte Kritik, Zivilverteidigung sei Kriegsvorbereitung ist in dieser vereinfachten Form nicht haltbar.«

Fazit des Autors:

»Für Zivilverteidigung wird nur etwa ein Fünftel des Betrages für den Wehretat ausgegeben. Investitionen bei der Zi-



vilverteidigung könnten sich in bezug auf sehr verschiedene Krisen, Katastrophen und Kriege im nachhinein als willkommen erweisen:

– Eine Milliarde DM staatlicher Aufwand für Bevorratung von Ressourcen kann größere Krisenstabilität und Sicherheit gegen Erpressung bewirken als eine weitere Milliarde DM für Rüstung. Die bestehenden Vorräte sind teils beachtlich, jedoch sicher sinnvoll erweiterbar. Dezentrale Vorräte sind auf Grund ihrer Verfügbarkeit besonders ökonomisch. Das gilt insbesondere auch für die Vorräte bei der Zivilbevölkerung. Ihre Förderung ist nicht zuletzt ein politisches Problem.

Die Hilfsorganisationen haben sich selbst unter schwersten Katastrophenbedingungen bewährt. Sie sollten mit neuen und leistungsfähigeren Geräten und Fahrzeugen versehen werden, wie es einem modernen Industriestaat angemessen ist. Auf eine kurze Formel gebracht: Das Beste ist vielleicht gut genug.

– Die wichtigste Komponente ist der Selbstschutz, die Vorbereitung in der breiten Bevölkerung. Während der Nutzen im ökonomischen Sinn in einer Katastrophe am stärksten zur Geltung käme, muß offen bleiben, inwieweit die verantwortlichen Regierungen den Mut aufbringen, die Realitäten ohne Verharmlosung zu nennen.

– Auch teure Linderungsmaßnahmen können die Tatsache und das Ausmaß der Zerstörung bei einer atomaren Katastrophe nicht ungeschehen machen. Aber bereits improvisierte Linderungsmaßnahmen können die Auswirkung auf den Menschen merklich verringern (im Detail siehe Sonntag 1981).

– Eine stärker ökologisch fundierte Wirtschaftspolitik wäre ein wichtiger Beitrag zur Überlebensfähigkeit. Sie würde vor allem Konzepte der gewaltsamen Sicherung von Rohstoffen von vorneherein als unsinnig erscheinen lassen und auf diesem Wege die Kriegsgefahr herabsetzen.«