

ZIVILVERTEIDIGUNG

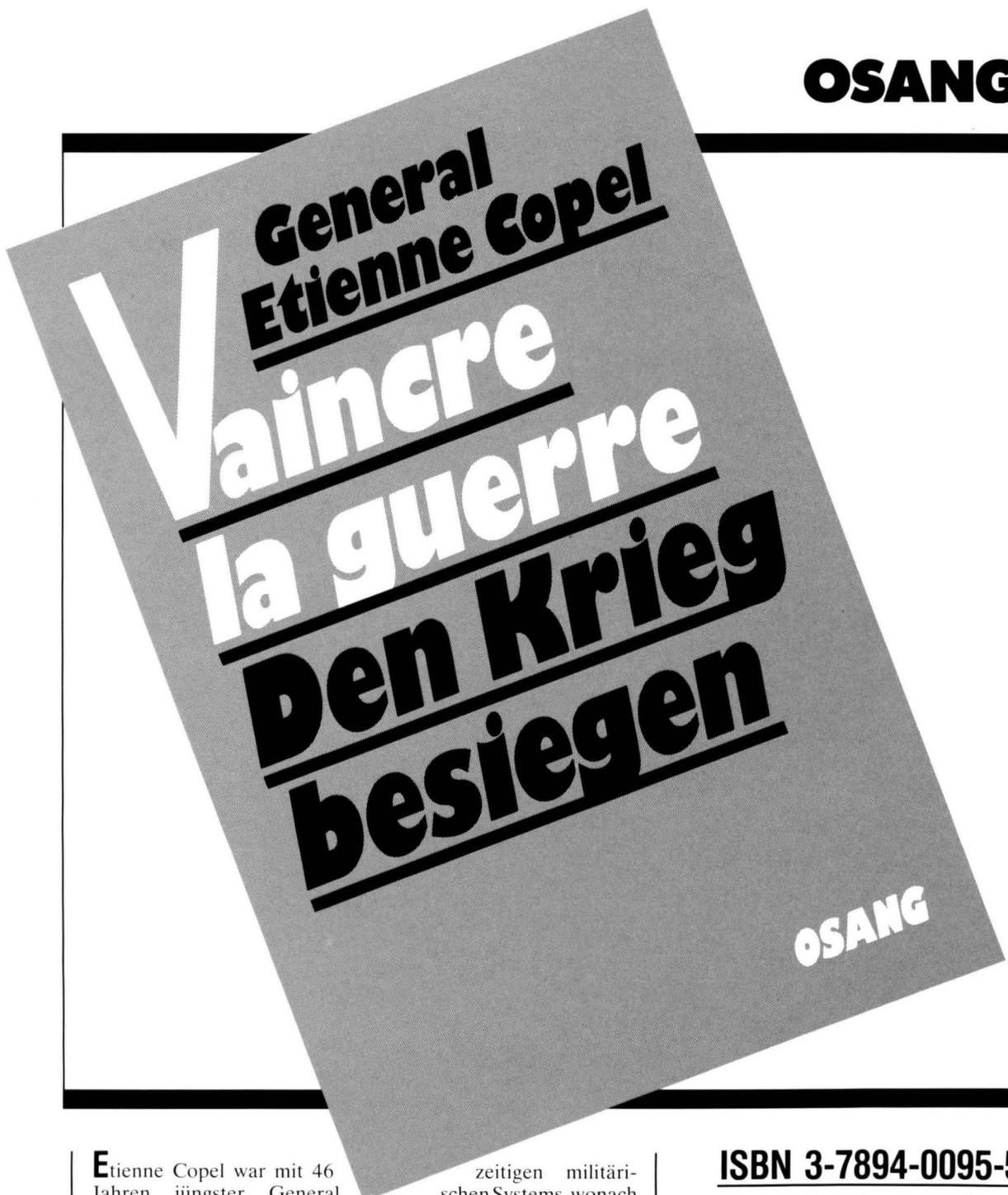
Forschung - Technik - Organisation - Recht



Themen dieses Heftes: Zivilschutz: fester Bestandteil deutscher Nachkriegspolitik · Leistungen des Bundes für den Katastrophenschutz · Katastrophenschutz im medizinischen Bereich · Von der Lichtlaufkette bis zum Computer · Die Katastrophe aus sicherheitswissenschaftlicher Sicht · Unter welchen Bedingungen entstehen Waldbrände? · Datenbedarf und ADV-Einsatz im Katastrophenschutz und in der zivilen Verteidigung · Bevölkerungsbewegung und Aufmarsch der Streitkräfte · Photoelektrochemie · IPPNM · Wird Katastrophenschutz blockiert? Die Bedeutung des Zivilschutzes · Warum versagt die Niere im Schock? · Rettungshundestaffel · Konventionelle Waffenwirkung VI · Spektrum



OSANG



Etienne Copel war mit 46 Jahren jüngster General Frankreichs und bis zum 10. März 1984 Chef der Operationsabteilung im Generalstab der französischen Luftwaffe.

Aufsehen erregte er mit seinem im Frühjahr '84 in Paris erschienenen Buch „Vaincre la guerre – Den Krieg besiegen“. Gleichzeitig mit der Veröffentlichung bat er um Beurlaubung.

In diesem Buch analysiert der General die Mängel des der-

zeitigen militärischen Systems, wonach die Sicherheit vor allem auf der Abschreckungskraft der Nuklearwaffen basiert.

General Copel setzt dieser Abschreckungs-Theorie eine neue Theorie entgegen, die nicht „das Denken erstickt“. Er sieht andere Möglichkeiten der Verteidigung und verweist u.a. auf das Schweizer Milizsystem, das er für sinnvoller hält als die noch immer übliche Armee „Typ Zweiter Weltkrieg, aber mit Atomwaffen drüber“.

ISBN 3-7894-0095-5

Paperback, 264 S.

Preis DM 34,-

Im „L'Express“, Paris, auf dem dritten Platz der Bestseller-Liste.

4 Editorial

5 Die öffentliche Diskussion wird hier erwähnt, die allerdings, seit über das neue Zivilschutzgesetz nicht mehr debattiert wird und durch spektakuläre Ereignisse wieder einmal in den Hintergrund geschubst wurde, nicht mehr stattfindet. Um so wichtiger ist der Grundsatzartikel, den uns *Dr. Konrad Ammermüller* vom Bundesinnenministerium zur Verfügung stellt:
Zivilschutz – fester Bestandteil deutscher Nachkriegspolitik

9 Die zahlenmäßig überraschende Statistik weist ein respektables Hilfeleistungssystem auf:
Leistungen des Bundes für den Katastrophenschutz – seit 1980 über 6 500 neue Einsatzfahrzeuge

10 In den Katastrophenschutzgesetzen haben die Länder uneinheitlich und auch zu unterschiedlichen Zeitpunkten, aber im ganzen in ähnlicher Weise Vorsorgebestimmungen für Katastrophenfälle niedergelegt.
Jürg von Kalkreuth:
Katastrophenschutz im medizinischen Bereich

16 Der Einsatz modernster Technik wird in allen Bereichen des Bergen, Helfen, Retten und Schützen zur modernen und notwendigen Selbstverständlichkeit.
Wolf R. Dombrowsky:
Von der Lichtlaufkette bis zum Computer

20 Auf den Großwaldbrand wird anhand ausgewählter thermodynamischer Aspekte exemplarisch eingegangen und die Notwendigkeit einer Relativierung des Schadensausmaßes dargelegt.
Dr. Ralph Esser:
Die Katastrophe aus sicherheitswissenschaftlicher Sicht

27 Der vorangestellte Aufsatz wird hier ergänzt durch eine Würdigung der Arbeit des Verfassers *Dr. Esser*, der die Bedeutung des Faktorkomplexes „Mensch und Ge-

Heute in der ZIVILVERTEIDIGUNG

Forschung - Technik - Organisation - Recht

sellschaft“ für den „katastrophalen Sprung“ aufzeigt.

Dr. Julius Nagy:

Unter welchen Bedingungen entstehen Waldbrände?

28 Aus der Praxis und für die Praxis schreibt der Verfasser aus jahrzehntelanger Erfahrung. Deshalb auch kommt er zu dem Schluß, daß in der zivilen Verteidigung moderne Führungsmittel angebracht sind.

Friedhelm Vogelbusch:

Datenbedarf und ADV-Einsatz im Katastrophenschutz und in der zivilen Verteidigung

30 Der Problematik der Bevölkerungsbewegung, wie sie im V-Fall eintreten kann, wird nicht gerecht, wer in ihr nur ein Mengenproblem sieht. Ist das Verhalten der Zivilbevölkerung in einer Krise überhaupt vorhersehbar? Deshalb setzt sich *Helge Schulenburg* mit der Frage auseinander
Bevölkerungsbewegung und Aufmarsch der Streitkräfte – ein Konflikt?

34 Das energiewirtschaftliche Potential der Sonnenenergie wird durch die derzeit angewandten Verfahren noch nicht voll ausgeschöpft. Möglichkeiten für eine effiziente und wirtschaftliche Umwandlung der Sonnenenergie schildert *Uwe Eckener* von Dornier:
Photoelektrochemie – eine Option zur besseren Nutzung der Sonnenenergie

36 Weltweit sind es wohl 160 000 Ärzte, die dieser vielgenannten Vereinigung angehören, davon aber sind es nur 4 000 in der Bundesrepublik Deutschland bei 190 000 hier zugelassenen Ärzten.

Professor Dr. med. Wolfgang Herzog:

Die Internationale Vereinigung der Ärzte: IPPNM

42 Die Änderung des Wehrpflichtgesetzes steht bevor, in Bonn und in den Ländern werden jedoch Vorbehalte laut.

Wird Katastrophenschutz blockiert?

43 Aus Schweizer Sicht vom Direktor des Schweizerischen Bundesamtes für Zivilschutz in Bern vorgetragen:

Hans Mummenthaler:

Die Bedeutung des Zivilschutzes

46 Das Versagen der Nierenfunktion als Folge bei Verletzungen, Schock und Blutverlust ist in das Bewußtsein der Medizin gerückt.

Professor Dr. med. K. Thurnau:

Warum versagt die Niere im Schock?

51 Einen Erlebnisbericht aus Mexiko veröffentlichen wir.

Bernd Schatz:

Rettungshundestaffel beim Einsatz in Mexiko-City

54 In dieser Ausgabe beschließen wir die Serie Bemessung von Bauten und Bauteilen gegen konventionelle Waffenwirkung.

Gerhard Gürke:

Luftstoßbelastung bei Nahtreffen, Folge VI

59 Spektrum

Unsere Leser bitten wir um Beachtung des Inserats auf Seite 15. Messerschmitt-Bölkow-Blohm stellt den zweimotorigen Rettungshubschrauber BK 117 vor.

Das Titelbild zeigt die Aufnahme eines Waldbrandes, der auf die Heide übergreift. Das Dia stellte dpa zur Verfügung.

Editorial

Wer sein Land im Frieden weiß, wünscht sich, daß es so bleibe; er kann mithelfen, friedenssichernde Politik durchzusetzen.

Was aber nützte die politische Sicherung des Friedens, wenn Terrorismus kriegsähnliche Zustände brächte?

Terrorismus ist furchtbar, weil er Unschuldige trifft, die mit den Zielen, die durch Anschläge erreicht werden sollen, nichts zu tun haben.

Es gibt keine Vorsorge, keine vorsorglichen Schutzmaßnahmen für den einzelnen Bürger, kein Sicheinstellenkönnen auf eine solche Katastrophe. Sie bricht als Terrorakt über ahnungslose Menschen herein, sie erfaßt alle Lebensbereiche; sie kann nicht vorausberechnet werden; sie schlägt aus dem Hinterhalt zu, noch dazu feige und anonym.

Wo Terrorismus Wunden schlägt und Menschenleben auslöscht, kann nur gelindert werden, wenn, ja wenn Helfer da sind, wenn Ärzte, Katastrophenschutzrichtungen einsatzbereit stehen. Selbst Hilfsmaßnahmen sind nur möglich durch Helfer – auch Laien –, durch Menschen, die das Helfen gelernt haben.

Eine Erfahrung aus der Psychologie: Wer für die Katastrophe nicht geschult ist, wird kopflos und ist zum Helfen nicht brauchbar.

Zwar ist der Krieg die größte aller Katastrophen, und es wird zumeist auf ihn verwiesen, wenn es um Zustimmung oder Ablehnung beim Katastrophenschutz und Zivilschutz insgesamt geht. Daß aber durch Terrorismus kriegsähnliche Zustände auch im Frieden ausgelöst werden können – das erfahren wir nun fast täglich.

Zivilverteidigung tut deshalb not für die Verteidigung des Lebens als Hilfe in Gefahr.

Zivilverteidigung abzulehnen ist Menschenverachtung.

Eva Osang

ZIVILVERTEIDIGUNG

Forschung - Technik - Organisation - Recht

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

Herausgeber

Rolf Osang

Redaktion

Eva Osang, Günther Wollmer

Verlag, Redaktion und Vertrieb

OSANG VERLAG GmbH
Am Römerlager 2, 5300 Bonn 1
Telefon (02 28) 67 83 83
und 67 85 23

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
Am Römerlager 2, 5300 Bonn 1
Bankkonten: Volksbank Bonn
Konto-Nr. 1 601 452 010, BLZ 380 601 86
Postscheckkonto Köln 4659 69-504
BLZ 370 100 50

Anzeigenverwaltung

OSANG VERLAG GmbH
Am Römerlager 2
5300 Bonn 1
Telefon: (02 28) 67 83 83
und 67 85 23

Zur Zeit ist
Anzeigenpreisliste 9/84 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 Saarbrücker Druckerei
und Verlag GmbH, Saarbrücken

Ein Zivilschutzgesetz – Warum überhaupt und warum jetzt?

Zivilschutz – fester Bestandteil deutscher Nachkriegspolitik

Konrad Ammermüller

Die öffentliche Diskussion über das geplante neue Zivilschutzgesetz könnte bei Außenstehenden den Eindruck erwecken, als ob der Zivilschutz in der Bundesrepublik Deutschland erst jetzt einer Regelung zugeführt werden sollte. Nichts wäre falscher als dieser Eindruck. Seit der Notstandsgesetzgebung der 50er Jahre steht ein rechtliches Instrumentarium zum Aufbau des Zivilschutzes im Bundesgebiet zur Verfügung. Auf der Grundlage dieses, im Laufe der Jahre mehrfach geänderten und ergänzten Instrumentariums wurde der Zivilschutz aufgebaut. Die vom Bund hierfür zur Verfügung gestellten Mittel sind in den letzten 15 Jahren von 274 Millionen DM im Jahre 1970 auf 708 Millionen DM im Jahre 1985 gestiegen. Im Vergleich zu unseren Verbündeten ist der Standard des deutschen Zivilschutzes beachtlich. Diese Aussage gilt vor allem für den Warndienst, der ein bundesweites Sirenenetz unterhält, und für den Katastrophenschutz, in dem rd. 1,5 Millionen aktive Helfer der Feuerwehren, des Technischen Hilfswerks und der Sanitätsorganisationen mitwirken. Der Zivilschutz mag ein ungeliebtes Kind un-

serer Parteien sein, keineswegs ist er aber unehelich. Bis zum Regierungswechsel im Jahre 1982 bestand stets ein Allparteienkonsens: Der Ausbau des Zivilschutzes erfolgte einvernehmlich zwischen Regierung und Opposition. Der Haushaltsplan für die zivile Verteidigung wurde im Parlament stets einstimmig verabschiedet. Erst mit dem Eintritt der GRÜNEN in den Deutschen Bundestag und ihrer Ablehnung der zivilen Verteidigung ist dieser Konsens durchbrochen worden.

Zivilschutz im Ausland

Über die Notwendigkeit, Vorsorgemaßnahmen für den Schutz der Bevölkerung in einem Ernstfall zu treffen, besteht heute in Ost und West Einigkeit. Die Warschauer Paktstaaten haben seit je her erhebliche Anstrengungen auf diesem Gebiet unternommen. So kann davon ausgegangen werden, daß bis zu 50 Prozent der Bewohner der industriellen Ballungsräume in der Sowjetunion in Schutzräumen Zuflucht finden können. Es bestehen ferner detaillierte Planungen für Behelfsschutzräume, die von der Bevölkerung relativ leicht in einem

Ernstfall errichtet werden können. Hinsichtlich der ungeschützten Bevölkerungsteile plant die sowjetische Zivilverteidigung Evakuierungen größeren Ausmaßes. Alle sowjetischen Bürger im Alter von 16 bis 60 – die Frauen bis 55 – sind gesetzlich zur Mitwirkung in zivilen Verteidigungsorganisationen verpflichtet. Man geht davon aus, daß etwa die Hälfte der 275 Millionen Einwohner Rußlands eine Grundausbildung in Zivilschutz erhalten hat. Der Zivilschutz ist dem Verteidigungsministerium unterstellt, das hauptamtliche Personal stammt zum größten Teil aus der Armee. Die kürzlich erfolgte Aussage der internationalen Ärzte zur Verhütung des Atomkrieges, in der UdSSR und der DDR würden keine Zivilschutzmaßnahmen mehr durchgeführt, ist falsch. Das Gegenteil ist richtig: Die Zivilverteidigung wird in allen Ostblockstaaten als ein wesentlicher und selbstverständlicher Bestandteil der Maßnahmen zur Erhaltung der sozialistischen Gesellschaftsordnung betrachtet. Richtig ist allerdings, daß auch im Ostblock der Zivilschutz an finanzielle Grenzen stößt und der Aufwand in keinem Ver-

hältnis zu den Kosten der militärischen Verteidigung steht. Der Etat beträgt in der Sowjetunion zwischen 1 und 2 Prozent der Verteidigungskosten, das entspricht grundsätzlich der Situation in den USA und in der Bundesrepublik.

Dennoch muß der Zivilschutz im Ostblock als weit effektiver eingestuft werden, da er sich auf einen bis in die Betriebe hineinreichenden Apparat und auf die Mitwirkung einer ausgebildeten Bevölkerung stützen kann. Dabei wird der Gedanke, Zivilschutzmaßnahmen könnten als Kriegsvorbereitung ausgelegt werden, im Osten als abwegig angesehen. Breschnew hat hierzu 1976 gesagt:

»Ein weiteres beliebtes Thema jener Leute, die sich gern über eine sowjetische militärische Bedrohung verbreiten, sind die in der UdSSR getroffenen Maßnahmen für die Zivilverteidigung der Bevölkerung. Es ist unglaublich, aber wahr: Die Spezialisten für sowjetfeindliche Verleumdungen bringen es fertig, selbst diese Maßnahmen, die der Sicherheit der Zivilbevölkerung im Kriegsfall gelten, als Merkmal einer »Aktionslust« auszulegen: Die UdSSR rüste »zum

ersten Schlag in der Hoffnung, in Unterständen vor dem Gegenschlag Zuflucht zu finden. In der Tat, man braucht schon eine pervertierte Phantasie, um alles so auf den Kopf zu stellen! Ob es wohl normale Menschen gibt, die solche Ammenmärchen glauben?»

Der hervorragende Stand des Zivilschutzes in der Schweiz und in den skandinavischen Ländern ist bekannt. Diese Staaten kennen eine Dienstpflicht für alle Männer und Frauen im Alter zwischen 16 und 65 Jahren und weisen für die weit überwiegende Mehrzahl ihrer Einwohner Schutzräume auf.

Bei den NATO-Partnern der Bundesrepublik Deutschland hat in den letzten Jahren, nicht zuletzt auch unter dem Eindruck der Zivilschutzmaßnahmen des Ostblocks, ein Sinneswandel stattgefunden. Während man sich früher auf die nukleare Abschreckung verließ und einen Angriffskrieg ausschloß, hält man heute eine begrenzte Auseinandersetzung nicht mehr für undenkbar. In den USA ist dabei eingehend die Frage untersucht worden, ob das strategische Gleichgewicht durch den Ausbau des Zivilschutzes gefährdet würde. Diese Frage wurde verneint, weil ein absoluter Schutz der Bevölkerung gegen den Willen eines Gegners nicht zu erreichen ist. Präsident Reagan hat 1982 dem Kongreß ein neues Zivilschutzprogramm vorgelegt, das vor allem den Ausbau des Katastrophenschutzes und Evakuierungsvorbereitungen vorsieht. Amerikanische Studien gehen davon aus, daß selbst in dem für unwahrscheinlich gehaltenen Fall eines gezielten Einsatzes von Kernwaffen gegen die Bevölkerung durch rechtzeitige Evakuierungen immer noch ein Viertel der amerikanischen Bevölkerung gerettet werden könnte.

In den USA, Frankreich und Großbritannien werden heute erhebliche Anstrengungen zur Verbesserung des Zivilschutzes in diesen Ländern unternommen. Die Zivilschutzplanungen unserer Verbündeten können jedoch nicht von der Bundesrepublik übernommen werden, da diese angesichts ihrer zentralen Lage in Mitteleuropa ungleich mehr gefährdet ist. Insbesondere kann der Zivilschutz nicht wie in anderen Ländern entscheidend auf Evakuierungen gestützt werden.

Ziele des neuen Gesetzes

Die derzeitigen Arbeiten im Bundesinnenministerium an dem Entwurf eines neuen Zivilschutzgesetzes beruhen auf einem Beschluß des Deutschen Bundestages vom 3. Juli 1980, mit dem die damalige Bundesregierung aufgefordert wurde, die Zivilschutzgesetzgebung zu vereinfachen und zu verbessern sowie ein Gesundheitssicherstellungsgesetz vorzulegen. Dieser Beschluß des Bundestages wurde seinerzeit von allen Fraktionen getragen. Im Sommer 1982 hat Bundesinnenminister Baum den ersten Entwurf eines neuen Zivilschutzgesetzes zur Diskussion gestellt, der allerdings von den meisten Ländern und den humanitären Hilfsorganisationen scharf kritisiert wurde. Der damalige Entwurf wurde vor allem deshalb abgelehnt, weil er nicht die vom Parlament geforderte Verbesserung des Zivilschutzes enthielt, sondern sich auf eine Rechtsbereinigung des geltenden Rechts beschränkte. Unter der Regierung Schmidt wurden von sozialdemokratischen Gesundheitsministern mehrere Entwürfe eines Gesundheitssicherstellungsgesetzes vorgelegt, die fast einhellig von den Ländern und der Ärzteschaft abgelehnt wurden.

Ziel des neuen Gesetzesvorhabens ist die Harmonisierung und Zusammenfassung des geltenden Zivilschutzgesetzes, des Katastrophenschutzgesetzes des Bundes und des Schutzbaugesetzes in einem einheitlichen Gesamtwerk. Darüber hinaus will der jetzige Bundesinnenminister den Zivilschutz in der Bundesrepublik wieder effektiver und damit glaubwürdiger machen. Zu diesem Zweck sind eine Reihe von wichtigen Neuerungen geplant:

1. Durch Einführung einer Schutzbaupflicht für Wohnungsneubauten soll das bestehende Schutzplatzdefizit kontinuierlich im Laufe der Zeit abgebaut werden. Zur Zeit stehen nur 2,2 Millionen Schutzplätze, d. h. für 3,6 Prozent der Bevölkerung zur Verfügung. Demgegenüber haben neutrale Staaten wie die Schweiz und Schweden Schutzräume für mehr als 70 Prozent der Bevölkerung. Die Erfahrungen der letzten Jahre haben gezeigt, daß der gegenwärtig ausschließlich auf freiwilliger Grundlage betriebene Schutzraumbau trotz staatlicher Förderung nicht in der Lage ist, die Bevölkerung in einem überschaubaren Zeitraum ausreichend mit Schutzplätzen zu versorgen. Der Bundesinnenminister strebt deshalb die Einführung einer gesetzlichen Schutzbaupflicht auf folgender Grundlage an:

■ Die Schutzbaupflicht soll nur für Wohnungsneubauten gelten.

■ Bei Ein- und Zwei-Familienhäusern soll kein Vollschutz, sondern nur baulicher Grundschutz, d. h. Schutz gegen herabfallende Gebäudetrümmer und Brandeinwirkungen, obligatorisch sein. Der Schutzraum soll allerdings baulich bereits so geschaffen sein, daß er ohne zusätzliche bauliche Maßnah-

men jederzeit auf den vollen Grundschutz, der auch den Schutz gegen radioaktive Niederschläge und die Wirkungen von B- und C-Waffen mit einschließt, erweitert werden kann.

Der Wohnungsbauminister hat hierfür ein neues technisches Konzept erarbeitet, das zu erheblichen Kostensenkungen ohne Reduzierung der Schutzqualität führt. Demnach würde ein Zehn-Personen-Schutzraum mit baulichem Grundschutz 4 000 DM und mit vollem Grundschutz, d. h. einschließlich der Belüftungseinrichtungen, rd. 5 500 DM kosten. Nach Ansicht des Bundesinnenministers können die Kosten des Schutzraumbaus nicht einseitig dem Staat angelastet werden. Auch der Bürger muß bereit sein, für seinen Schutz ein finanzielles Opfer zu bringen. Es ist deshalb vorgesehen, steuerliche Erleichterungen nur im Rahmen der vorgesehenen Anhebung der absetzungs-fähigen Beträge im Rahmen des § 7b EStGB zu gewähren. Die Gewährung besonderer staatlicher Zuschüsse soll auf den Bereich des sozialen Mietwohnungsbaus und auf einkommensschwache Bauherren von Familieneigenheimen beschränkt werden. Die hieraus resultierende Mehrbelastung des Bundeshaushalts wird auf jährlich rund 17 Millionen DM geschätzt.

2. Es soll das rechtliche Instrumentarium geschaffen werden, um die medizinische Versorgung der Bevölkerung in Katastrophenfällen auf den Massenansturm von Verletzten umstellen zu können. Damit soll eine Lücke geschlossen werden, die seit langem von den Landesvertretungen der Ärzteschaft beanstandet wird. Das derzeitige Gesundheitswesen ist grundsätzlich nur auf die Individualversorgung ausgerich-

tet. Die Kommunen sollen dazu verpflichtet werden, rechtzeitig Planungen für die Nutzung der Krankenhäuser und sonstigen Einrichtungen der gesundheitlichen Versorgung vorzunehmen und den voraussichtlichen personellen und materiellen Bedarf zu ermitteln. Ferner ist eine Rechtsverordnungsermächtigung zur Einführung einer Meldepflicht für die nicht mehr berufstätigen Angehörigen der Gesundheitsberufe geplant, um auf diesen Personenkreis im Bedarfsfall zurückgreifen zu können.

3. Es ist denkbar, daß in einem Verteidigungsfall der Personalbedarf nicht mehr durch die vorhandenen Helfer befriedigt werden kann. Die Gemeinden sollen deshalb ermächtigt werden, diejenigen Männer, die nicht zum Wehrdienst einberufen werden, bei Eignung den Hilfsorganisationen zur Hilfeleistung zuzuweisen. Eine Heranziehung ist jedoch nur im Spannungs- und Verteidigungsfall und nur für den Fall vorgesehen, daß es dem örtlichen Katastrophenschutz an freiwilligen Helfern mangelt. Die Einführung einer Zivilschutzdienstpflicht knüpft an bereits jetzt geltende landesrechtliche Regelungen an. Sowohl nach den Katastrophenschutzgesetzen als auch nach den Brandschutzgesetzen der Länder ist bereits jetzt eine allgemeine, in einigen Ländern auf die Dauer von drei bis fünf Tagen begrenzte, Hilfespflicht gegeben.

4. Durch Änderung des Bundes und der Länder soll dieses dem Arbeitnehmerrecht angeglichen werden. Während Angestellte und Lohnempfänger im Spannungs- und Verteidigungsfall aufgrund des Arbeitssicherstellungsgesetzes an ihr Arbeitsverhältnis gebunden werden können, sind Beamte die-

ser Beschränkung nicht unterworfen. Beamte können auch in Krisenzeiten jederzeit ihre Entlassung verlangen. Das besondere Dienst- und Treueverhältnis der Beamten darf jedoch nicht zu geringeren Pflichten führen, als sie für Arbeitnehmer bestehen. Es ist deshalb geplant, daß Beamte im Spannungs- und Verteidigungsfall nicht vor Vollendung des 65. Lebensjahres entlassen zu werden brauchen, daß sie erforderlichenfalls auch nicht ihrer Laufbahn entsprechende Aufgaben übernehmen und zu anderen Dienstherrn abgeordnet werden können.

5. Im organisatorischen Bereich ist beabsichtigt, das Technische Hilfswerk und den Bundesverband für den Selbstschutz auf neue Rechtsgrundlagen zu stellen. Der bislang selbständige Bundesverband für den Selbstschutz soll in eine Bundesanstalt überführt werden, damit eine einheitliche Aufklärungsarbeit im Zivilschutz geleistet werden kann. Die Bundesanstalt Technisches Hilfswerk soll erstmals auf eine gesetzliche Grundlage gestellt werden, was einer Forderung der Verwaltungsgerichte entspricht.

Der vorläufige Referentenentwurf des Gesetzes ist im Juni 1984 den Ländern, kommunalen Spitzenverbänden, der Bundesärztekammer, den Hilfsorganisationen und anderen Verbänden zugegangen. Im Herbst 1984 und im Frühjahr 1985 ist eine Reihe von Abstimmungsgesprächen mit allen Beteiligten geführt worden. Als Ergebnis dieser Gespräche ist ein überarbeiteter Entwurf in Form eines Arbeitspapiers erstellt worden, der die Zustimmung der Mehrzahl der Länder sowie der kommunalen Spitzenverbände und der Bundesärztekammer gefunden hat. Die Hilfsorganisationen haben für

das Gebiet des Katastrophenschutzes grundlegende Änderungswünsche nach eigenverantwortlicher Aufgabenwahrnehmung und einer verfassungsrechtlich nicht möglichen einheitlichen Gesamtregelung von Katastrophenschutz und Zivilschutz unter Einbeziehung des Länderbereichs vorgetragen. Über diese Wünsche, die von den Ländern und den kommunalen Spitzenverbänden strikt abgelehnt werden, laufen zur Zeit noch weitere Gespräche.

Innerhalb der Bundesregierung ist noch kein Entschluß darüber gefallen, ob der vom Bundesinnenminister vorgelegte Entwurf noch in dieser Legislaturperiode verabschiedet werden soll.

Zivilschutz – eine notwendige humanitäre Aufgabe

Der Zivilschutzgedanke in der Bundesrepublik ist von jeder Bundesregierung vor allem unter dem humanitären Aspekt gesehen worden. Dem liegen folgende Überlegungen zugrunde:

Das militärische Gleichgewicht zwischen den beiden Machtblöcken garantiert derzeit den Frieden. Zur NATO-Politik der flexiblen Antwort unter Einbeziehung von nuklearen Waffen gibt es auf absehbare Zeit keine Alternative. So lange ein Aggressor davon überzeugt ist, daß die Drohung mit militärischer Gewalt oder deren Anwendung für ihn ein unkalkulierbares Risiko bedeutet, kann er von diesem Angriff abgehalten werden. Es vermag jedoch leider niemand mit Gewißheit auszuschließen, daß es eines Tages nicht doch zu militärischen Auseinandersetzungen kommt. Die Ursachen hierfür müssen nicht unbedingt in einer unmittelbaren Konfron-

tation der Supermächte liegen, ebenso denkbar ist es beispielsweise, daß sich ein Stellvertreterkrieg in der Dritten Welt zu einem weltweiten Flächenbrand ausbreitet. Die Augen vor dieser Möglichkeit zu verschließen und nichts zu tun, hilft unseren Bürgern in einem Ernstfall ebenso wenig wie die völkerrechtlich völlig unerhebliche, nur Illusionen weckende Bildung »atomwaffenfreier Zonen« durch Gemeinderatsbeschlüsse oder in Bildern zu sprechen: Solange es keine unsinkbaren Schiffe gibt, kann eine Schiffskatastrophe nicht dadurch vermieden werden, daß auf das Mitführen von Rettungsbooten verzichtet wird. Durch das Nichtanlegen der Rettungsgurte wird kein einziger Autounfall vermieden, jedoch eine Vielzahl von Menschenleben aufs Spiel gesetzt. Dabei wird niemand so vermessen sein, der Bevölkerung einen absoluten Schutz garantieren zu wollen. Zu den wichtigsten Zivilschutzmaßnahmen gehört vielmehr gerade die vorbehaltlose Aufklärung der Bevölkerung über die Wirkungen moderner Waffensysteme. Nur durch dieses Wissen wird der einzelne überhaupt erst befähigt, die möglichen Schutzvorkehrungen zu treffen und sich in einem Ernstfall angemessen zu verhalten. Die Gegner des Zivilschutzes machen es sich dabei sehr leicht, wenn sie die Schrecken eines atomaren Holocaust an die Wand malen. Das Bedrohungsbild, dem wir gegenüberstehen, ist wesentlich differenzierter zu sehen: Einem Angriff würde eine Zeit der Spannung von mindestens 48 Stunden, wahrscheinlich aber mehrerer Wochen vorangehen, die zum beiderseitigen Truppenaufmarsch genutzt würde. Ein Überraschungsangriff, der der Bevölkerung keine Chance mehr ließe, Schutzräume aufzusuchen, ist unwahrscheinlich.

Der Angriff würde zunächst stets mit konventionellen Streitkräften geführt werden. Der Ostblock besitzt angesichts seiner konventionellen Überlegenheit kein Interesse am Einsatz von Kernwaffen. Im Verlaufe der weiteren Auseinandersetzung kann auch ein Einsatz chemischer Waffen gegen Truppen und andere militärische Ziele nicht ausgeschlossen werden. Nach westlichen Schätzungen besitzt die UdSSR zwischen 300 000 und 700 000 t chemischer Kampfstoffmunition. Obwohl der Einsatz von chemischen Waffen seit 1925 durch eine Genfer Konvention international geächtet ist, gehört eine Verwendung chemischer Kampfstoffe zur üblichen Ausbildung der Truppen der Ostblockstaaten. Wesentliche Fachleute zweifeln nicht daran, daß das im Golfkrieg eingesetzte Gift in der UdSSR entwickelt worden ist. Die Wirkung chemischer Kampfstoffe ist dabei räumlich nur schwer zu begrenzen und kann deshalb zu Verlusten unter der Bevölkerung führen. Dagegen würde der Aufenthalt in Schutzräumen oder eine Schutzkleidung helfen können.

Die Gefahr eines Einsatzes von nuklearen Waffen wird hingegen wesentlich geringer eingeschätzt. Unwahrscheinlich erscheint dabei von vornherein die von manchen an die Wand gemalte atomare Apokalypse, also der flächendeckende Einsatz von Kernwaffen größerer Sprengwirkung. Hiergegen wäre in der Tat kein Schutz möglich. Kein noch so perfekter und aufwendiger Zivilschutz könnte gegen den entschiedenen Willen des Gegners die Zerstörung der eigenen Gesellschaft hindern. Bei realistischer Betrachtungsweise kann jedoch unterstellt werden, daß kein Angreifer ein Interesse daran haben kann, das Land, das er besetzen und beherrschen und

dessen Wirtschaftskraft er sich erschließen will, atomar zu zerstören. Wer dennoch einen derartigen Völkermord plant, müßte mit einem ebenso vernichtenden Gegenschlag gegen seine eigene Bevölkerung rechnen. Dieses Risiko wird aber kein Staat, der den Krieg überleben will, eingehen wollen. Die in der westlichen Allianz gültigen Richtlinien für den Einsatz von nuklearen Waffen unter sagen ausdrücklich einen Einsatz gegen Städte oder Zivilbevölkerung. Nur wenn ein Aggressor in Verletzung des Völkerrechts die Zivilbevölkerung mit nuklearen Waffen gezielt angreift, muß er damit rechnen, daß mit gleichen Mitteln geantwortet wird.

Die Bevölkerung in der Bundesrepublik könnte jedoch in letzter Konsequenz durch nukleare Gefechtsfeldwaffen in Mitleidenschaft gezogen werden. Der Einsatz solcher Waffen gegen Truppen oder andere militärische Ziele wird nicht als völkerrechtswidrig angesehen. Nach Kriegsvölkerrecht müssen jedoch auch die Auswirkungen auf die Bevölkerung berücksichtigt und die Bevölkerung soweit als möglich geschont werden. Ob und in welchem Umfang es zu einem Einsatz von nuklearen Gefechtsfeldwaffen kommen würde, vermag niemand mit Sicherheit vorzusagen.

Aus militärischer Sicht ist der Einsatzwert derartiger Waffen in den letzten Jahren gesunken. Auf Grund der großen Präzisionswirkung der modernen Waffenträgersysteme kann heute in vielen Situationen, in denen man früher einen Kernwaffeneinsatz für denkbar hielt, auf konventionelle Waffen zurückgegriffen werden. Sollte es allerdings doch zum Einsatz von Kernwaffen gegen militärische Ziele kommen, ist ein Schutz in ihrem unmittelbaren Wirkungsbereich nicht möglich.

Das hat die Bundesregierung auch nie behauptet. Der Vorwurf, sie würde der Bevölkerung insoweit die Illusion einer Sicherheit vorgaukeln, ist deshalb fehl am Platz. Es ist jedoch unbestritten, daß außerhalb des unmittelbaren Wirkungsbereiches einer atomaren Gefechtsfeldwaffe ein Überleben in geschützten Unterständen möglich ist. Durch den Bau von Schutzräumen könnte deshalb ein großer Teil der Bevölkerung wirksam geschützt werden.

Gegen diese These, die wohl von allen Fachleuten in Ost und West geteilt wird, wird in der öffentlichen Diskussion der letzten Zeit verstärkt auf die Folgeschäden eines nuklearen Waffeneinsatzes hingewiesen. Wo es kein Leben im qualitativen Sinne mehr gebe, werde Rettung zur Strafe. »Die Lebenden werden die Toten beneiden«. Alle derartigen Aussagen bewegen sich aber auf dem Gebiet der Spekulationen. Ob und in welchem Ausmaß durch den radioaktiven Niederschlag größere Gebiete verstrahlt werden, hängt von einer Reihe nicht vorhersehbarer Faktoren ab wie Zahl und Größe der eingesetzten atomaren Gefechtsfeldwaffen, Höhe der Detonation, Windrichtung, Klima und dem Gelände. Ein die Zivilbevölkerung unmittelbar gefährdender radioaktiver Fallout entsteht beispielsweise nur bei einer Bodendetonation. Da der gleiche militärische Effekt jedoch grundsätzlich auch durch eine Luftdetonation erreicht werden kann und der Fallout auch im Hinblick auf die Gefährdung der eigenen Truppen unerwünscht ist, spricht viel dagegen, daß es zu Bodendetonationen kommen würde. Im übrigen ist zu berücksichtigen, daß inzwischen atomare Gefechtsfeldwaffen kleinster Größenordnungen entwickelt worden sind, die

für die Bekämpfung von militärischen Zielen in der Regel ausreichen. Es gehören deshalb schon prophetische Gaben dazu, Aussagen darüber treffen zu wollen, ob und in welchem Umfang die Bevölkerung in einem zukünftigen Krieg, in dem es zum Einsatz atomarer Gefechtsfeldwaffen kommt, betroffen sein wird.

Die Bundesregierung ist jedoch nicht bereit, derartige Zahlenspiele über die möglichen Opfer eines zukünftigen Krieges mitzumachen. Die humanitäre Idee, die dem Zivilschutz zugrunde liegt, verbietet eine solche quantitative Betrachtungsweise. Wichtig ist einzig und allein, daß Menschen, die sonst dem Tode ausgeliefert wären, die Chance zu einem Überleben erhalten. Die Bundesregierung lehnt deshalb die Alternative zum Zivilschutz, die Bevölkerung in einem Verteidigungsfall gänzlich schutzlos zu stellen, als inhuman ab. Sie kann auch den Einwand, der Zivilschutz setze in der heutigen politischen Situation ein falsches Zeichen nach außen und könnte von einem potentiellen Gegner als Angriffsvorbereitung mißverstanden werden, nicht akzeptieren. Ein derartiges Mißverständnis erscheint ausgeschlossen, da der Ostblock selbst Zivilschutzvorbereitungen trifft und ihm der Defensivcharakter des NATO-Bündnisses bekannt ist. Im übrigen sehen die Planungen keinen absoluten Schutz der Bevölkerung vor. Eine Verbunkung der Bundesrepublik scheidet schon aus Kostengründen aus. Der vorgesehene Grundschutz würde keinen Schutz gegen gezielte Kernwaffeneinsätze gegen die Bevölkerung bieten können. Der solchermaßen begrenzte bauliche Schutz würde nur in einem langsamen, über Jahrzehnte dauernden Prozeß, der von der Entwicklung der Bau-

tätigkeit abhängig ist, allmählich erreicht werden.

Die Vereinigung deutscher Wissenschaftler hat bereits im Jahre 1962 der Bundesregierung die Einführung einer Schutzbaupflicht mit Grundschutz vorgeschlagen. In dem Vorwort der Denkschrift heißt es:

»Indem die »Vereinigung deutscher Wissenschaftler e. V.« der Öffentlichkeit diese Denkschrift vorlegt, sind sich ihre Mitglieder der Gefahr bewußt, die mit allen Maßnahmen des Bevölkerungsschutzes verbunden ist: Sie können in der Bevölkerung ein falsches Sicherheitsgefühl erzeugen. Wir glauben, daß dieser Gefahr nur vorgebeugt werden kann, wenn alle Schutzmaßnahmen wahrheitsgemäßen Aufklärung über den Charakter des Krieges verbunden werden. Nicht wenige, auch Mitglieder unserer Vereinigung, vertreten die Ansicht, Wissenschaftler sollten sich auf diese Aufklärung beschränken und darauf hinweisen, daß der einzig sichere Bevölkerungsschutz in der Verhütung des Krieges liege. So konsequent diese Auffassung ist, wir können nicht ausschließen, daß Situationen eintreten mögen, in denen gewisse Schutzmaßnahmen für einen Teil der Bevölkerung einen begrenzten Erfolg haben. Wir sind der Ansicht, daß auch eine noch so geringe Chance, Menschenleben zu retten, uns die Pflicht auferlegt, diese Möglichkeiten aufzuzeigen.

Otto Hahn
Werner Heisenberg
Carl-Friedrich von Weizsäcker«

Leistungen des Bundes für den Katastrophenschutz: Seit 1980 über 6 500 neue Einsatzfahrzeuge

Bund und Länder tragen aufgrund der Zuständigkeit für den Zivilschutz einerseits und die friedensmäßige Gefahren- und Katastrophenabwehr andererseits gemeinsam das einheitliche Hilfeleistungssystem des Katastrophenschutzes zur Abwehr der Gefahren sowohl im Frieden als auch in einem Verteidigungsfall.

Aufgrund seiner Zuständigkeit für den Zivilschutz hält der Bund rd. 7 500 Einheiten und Einrichtungen des erweiterten Katastrophenschutzes mit rd. 150 000 freiwilligen Helfern bereit, für die er jährlich über 300 Mio. DM an Haushaltsmitteln zur Verfügung stellt. Schwerpunkt der Anstrengungen des Bundes ist das vom Bundessicherheitsrat gebilligte Konsolidierungsprogramm, nach dem die Ausstattung des erweiterten

Katastrophenschutzes im Laufe von 10 Jahren bis 1990 durch die Beschaffung von mehr als 10 000 neuen Einsatzfahrzeugen sowie Fachdienstausstattung für insgesamt 1,2 Mrd. DM modernisiert und komplettiert wird. Von 1980 bis 1985 wurden 6 528 neue Einsatzfahrzeuge und Fachdienstausstattung den Einheiten und Einrichtungen des erweiterten Katastrophenschutzes übergeben. Die Fahrzeuge verteilen sich auf die Fachdienste des erweiterten Katastrophenschutzes. Die vom Bund für Zivilschutzzwecke finanzierte Ausstattung steht den Kreisen und kreisfreien Städten als Trägern der Einheiten und Einrichtungen auch für Einsätze bei Unglücksfällen und Katastrophen im Frieden unentgeltlich zur Verfügung. An den Bundesleistungen partizi-

piert in erheblichem Umfang auch der Brandschutzdienst in den Gemeinden, die mit den vom Bund zur Verfügung gestellten 3 500 Brandschutzfahrzeugen die Aufgaben des alltäglichen Brandschutzes sowie des friedensmäßigen Katastrophenschutzes durchführen. Im Rahmen des Konsolidierungsprogramms werden den Feuerwehren über 2 200 neue Brandschutzfahrzeuge und Fachdienstausstattung im Gesamtwert von 440 Mio. DM zur Verfügung gestellt. Zusammen mit dem ebenfalls von den Feuerwehren getragenen ABC-Dienst, für den der Bund insgesamt über 500 neue Einsatzfahrzeuge sowie Fachdienstausstattung beschafft, partizipieren die Feuerwehren mit über 500 Mio. DM am Konsolidierungsprogramm, das sind rd. 42 % des Gesamtvolumens.

Führung:	309 Führungskraftwagen
Brandschutzdienst:	776 Löschgruppenfahrzeuge LF 16 TS 179 Rüstwagen RW 1
Bergungsdienst:	949 Mannschaftskraftwagen 438 Gerätekraftwagen 247 Schlauchboote
Instandsetzungsdienst:	269 Instandsetzungstrupp-Kraftwagen
Sanitätsdienst:	386 Arzttrupp-Kraftwagen 534 Sanitätsgruppen-Kraftwagen 890 Krankentransportkraftwagen
ABC-Dienst:	286 AC-Erkundungs-Kraftwagen 103 Dekontaminations-Mehrzweck-Fahrzeuge
Betreuungsdienst:	169 Feldkochherde 22 Kombinationskraftwagen
Fernmeldedienst:	146 Geräte- und Betriebskraftwagen 267 Fernsprechkraftwagen 143 Funkkraftwagen
Versorgungsdienst:	415 mobile Feldkochherde

Dem ist auch aus heutiger Sicht nichts hinzuzufügen.

Katastrophenschutz im medizinischen Bereich

Jürg von Kalckreuth

Einige Bundesländer schaffen gute Voraussetzungen für Verbesserungen trotz noch immer fehlenden neuen Bundesgesetzes (Zivilschutzgesetz)

In den Katastrophenschutzgesetzen haben die Länder uneinheitlich und auch zu unterschiedlichen Zeitpunkten, aber im ganzen in ähnlicher Weise Vorsorgebestimmungen für Katastrophenfälle niedergelegt.

Auch die Vorbereitung und Einübung dieser Vorsorgebestimmungen sind in den Ländern uneinheitlich.

Wesentliche Verbesserungen in der Gesetzgebung der Länder sind zu verzeichnen, seitdem das Land Rheinland-Pfalz im November 1981 sein Brand- und Katastrophenschutzgesetz erlassen hat. Es ist aber klar ersichtlich, daß den Ländern allgemein gesetzgeberische Vorbereitungen und Planungen erschwert sind, solange die gesetzlichen Grundlagen des Bundes fehlen; d. h. Bestimmungen für die Gesundheitsvorsorge der Bevölkerung im Katastrophen- und im Verteidigungsfall, verankert in einem seit langem erwarteten neuen Zivilschutzgesetz.

In Baden-Württemberg war am 24. April 1979 das Gesetz über den Katastrophenschutz (Landeskatastrophenschutzgesetz – LKatSG) erlassen worden (Gesetzblatt für Baden-Württemberg vom 4. Mai 1979, S. 189).

Die Hilfeleistung von Ärzten und Pflegepersonal ist durch § 23 indirekt zur Pflicht gemacht:¹ »(1) Jede über 18 Jahre alte Person ist verpflichtet, bei der Bekämpfung von Katastrophen und der unmittelbar anschließenden, vorläufigen Beseitigung erheblicher Katastrophenschäden nach ihren Fähigkeiten und Kenntnissen Hilfe zu leisten, wenn sie dazu von der Katastrophenschutzbehörde, dem technischen Leiter des Einsatzes oder seinem Beauftragten aufgefordert wird.

(2) Die Hilfeleistung kann nur verweigern, wer durch sie eine unzumutbare gesundheitliche Schädigung befürchten oder höherwertige Pflichten verletzen müßte...«.

Nach dem Erlaß des Gesetzes ergaben sich dann Verordnungen für den Sanitätsdienst aus dem § 2 der »Verordnung des Innenministeriums über den Kata-

strophenschutzdienst« (KatSDVO) vom 31. März 1981 (GBL 1981, S. 246) und aus der »Verwaltungsvorschrift des Innenministeriums zur Bestimmung der Stärke und Gliederung des Katastrophenschutzdienstes in den Stadt- und Landkreisen« (Stärke- und Gliederungs-erlaß) vom 1. Dezember 1981.

Im Jahre 1985 hat das Land Baden-Württemberg einen guten Schritt für die Bewältigung von Massenankäufen von Verletzten im Katastrophenfall vorwärts getan. Am 8. Juli 1985 wurden »Gemeinsame Hinweise« des Innenministeriums und des Ministeriums für Arbeit, Gesundheit, Familie und Sozialordnung für Planungen zur Bewältigung eines Massenankäufes von Verletzten verfügt (Gem.Amtsbl. No 24).

Diese »Gemeinsamen Hinweise« sollen die sich aus den bisherigen Landesgesetzen ergebenden Bestimmungen »konkretisieren«. Sie sind kein Gesetz, geben aber einen umfangreichen Rahmen für Planung und Durchführung von Maßnahmen auch zur medizinischen Versorgung bei einem Massenankäufes von Verletzten in Katastrophenfällen und wert-

volle Anhalte für die im Katastrophenschutz Verantwortlichen.

Als vorbereitende Mindestmaßnahmen zur Bewältigung eines Massenankäufes von Verletzten werden u. a. gefordert:

I für die Erfassung von Kräften und Mitteln sicherzustellen

■ Kräfte und Einrichtungen des Rettungsdienstes, u. a. die Erreichbarkeit der Notärzte, die materielle Ausstattung von Fahrzeugen und Gerät, Vorräte an Sanitätsmaterial;

■ Erfassung aller niedergelassenen Ärzte, Bestimmen eines Arztes der Kreisärzteschaft als Verbindungsmann gegenüber der unteren Katastrophenschutzbehörde, Erfassung der Praxen von Durchgangärzten und Ärzten mit Röntgen- und Laboreinrichtungen;

■ Erfassung aller Einheiten und Einrichtungen des Sanitäts- und Betreuungsdienstes des friedensmäßigen und erweiterten Katastrophenschutzes, u. a.: Zahl und Standorte der Sanitäts- und Betreuungszüge, Erreichbarkeit der in den Sanitätszügen mitwirkenden Ärzte, materielle Ausstattung der Sanitätszüge mit Fahrzeugen und Gerät, Zahl und Standorte der Hubschrauber;

■ Verzeichnisse der Krankenhäuser mit ihren Fachabteilungen, Operationskapazitäten der einzelnen Fachabteilungen, Bettenkapazitäten einschl. Intensivbetten

und Reanimationseinheiten, Möglichkeiten der Kapazitätserweiterung;

■ Sanitätsmaterial-Übersichten, normale Vorräte in Apotheken und pharmazeutischen Großhandlungen, Verbandstofffirmen und Auslieferungslager, Sanitätsmateriallager des Zivilschutzes, Blutbanken und Blutdepots;

■ Verbindung zu Bundeswehr und alliierten Streitkräften durch Verbindungsorgane zu WBK, VBK und VKK und Absprache von Möglichkeiten sanitätsdienstlicher Unterstützung;

■ weitere Hilfsmöglichkeiten auflisten, u. a. Zahl und Standort der Schnelleinsatzgruppen der Sanitätsorganisationen, Zahl und Standorte der werkärztlichen Sanitätsgruppen, Hilfszugabteilung des Deutschen Roten Kreuzes;

■ Verbindung zu den Nachbarkreisen, Leitstellen und Rettungswagen für Hilfsmöglichkeiten (personell und materiell).

2 Für die Alarmierung, den Einsatz und das Zusammenwirken der Kräfte Einzelanweisungen zu geben für:

■ die Kräfte des Katastrophenschutzes, insbesondere des Sanitätsdienstes;

■ die Zusammenarbeit zwischen der Katastrophenschutzbehörde und der Rettungsleitstelle;

■ den Verletzentransport: Auch die Rettungsleitstelle lenkt nach ärztlicher Weisung die Kräfte, die zum Verletzentransport eingesetzt sind, und koordiniert Art und Ziel der Transporte. Die Rettungsleitstelle hält dabei engen Kontakt mit den Aufnahmekrankenhäusern und holt kontinuierlich Bettenmeldungen ein;

■ gegenseitige Unterrichtung: Zwischen den an der Schadensbekämpfung beteiligten Stellen findet ein umfassender Informationsaustausch statt; u. a. unterrichtet die Rettungsleitstelle die Katastrophenschutzleitung darüber, in welche Krankenhäuser die Verletzten gebracht worden sind;

■ Alarm- und Einsatzpläne der Krankenhäuser (Auf die Empfehlungen des Sozialministeriums für einen Krankenhausalarm- und Einsatzplan bei externen Schadensereignissen vom 1. Sept. 1983 wird verwiesen);

■ die Mitwirkung der Gesundheitsämter: Das Gesundheitsamt hat in der Katastrophenschutzleitung vertreten zu sein durch Verbindungspersonen und Berater;

■ die Mitwirkung von Ärzten: Bei der Katastrophenschutzleitung, bei der technischen Einsatzleitung, bei den Rettungsleitstellen und bei den am Schadensort eingesetzten Kräften des Sanitätsdienstes wirken Ärzte mit. Diese Ärzte sollen spezielle Kenntnisse in Notfall- und Katastrophenmedizin besitzen und für die besonderen organisatorischen und führungstechnischen Aufgaben geschult sein;

■ den Leitenden Notarzt: Er ist ein kompetenter, in Notfall- und Katastrophenmedizin geschulter Arzt, der bei einem Massenansturm von Verletzten als verantwortlicher Arzt am Einsatzort oder als ärztlicher Koordinator bei der Rettungsleitstelle eingesetzt wird;

■ die Einheiten des Sanitätsdienstes (Sanitätszüge): Sie verfügen über Arztgruppen zu je zwei Ärzten. Einer der Ärzte kann vom technischen Einsatzleiter mit der Wahrnehmung von Führungsaufgaben betraut werden. Hierzu unterstellt ihm der technische Einsatzleiter Kräfte des Rettungs- und Sanitätsdienstes;

■ die niedergelassenen Ärzte: Die Landesärztekammer hat den Kreisärzteschaften empfohlen, gegenüber der unteren Katastrophenschutzbehörde einen Arzt als Verbindungsmann zu benennen, der aus seiner Kenntnis auf mitwirkungsbereite Ärzte hinweisen kann. Diese Ärzte können mit entsprechenden Angaben über Fachgebiet und Funktion in die Planung aufgenommen werden.

Den Abschluß der »Gemeinsamen Hinweise« bildet die Anlage 2, in der »Maßnahmen bei einem Massenansturm von Verletzten« in einer *Checkliste* aufgeführt sind. Die hierin genannten »Maßnahmen G und H« sind zur Vervollständigung der Vorstellungen des Landes Baden-Württemberg für die Bewältigung der medizinischen Versorgung der Bevölkerung im Katastrophenfall von Bedeutung.

G. Maßnahmen am Schadensort:

Bergung und Rettung – Erste Hilfe/Erste ärztliche Hilfe – Einrichtung eines Verbandplatzes – Sichtung – Registrierung – Abtransport – Unterrichtung der Rettungsleitstelle durch den »leitenden Notarzt«.

H. Maßnahmen nach dem Alarm- und Einsatzplan des Krankenhauses: Sie richten sich nach dem jeweiligen Alarm- und Einsatzplan, der eine »Checkliste« enthalten sollte. Zusätzlich wird eine Unterrichtung der Rettungsleitstelle über aufgenommene Verletzte gefordert.

Im *bayerischen Katastrophenschutzgesetz* (BayKSG) vom 31. Juli 1970 sind in Art. 4 (Katastrophenhilfe) diejenigen Behörden, Einrichtungen und Organisationen aufgeführt, die »zur Katastrophenhilfe, außer der Polizei, verpflichtet« sind. Eine Verpflichtung der niedergelassenen Ärzte oder der Krankenhausärzte für eine allgemeine Bereitschaft zur Katastrophenhilfe ist nicht verfügt. In der Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern vom 27. Mai 1980 »Katastrophenschutz in der Umgebung kerntechnischer Anlagen in Bayern – Leitsätze für die Erstellung besonderer Alarm- und Einsatzpläne« – sind im Abschnitt 9 strahlenmedizinische Hilfen angeord-

net, die den spezifischen Belangen in einem solchen Katastrophenfall gerecht werden.

Schon 1974 hatte der Freistaat Bayern im »Bayerischen Gesetz für den Rettungsdienst (BayRDG)« vom 11. Januar 1974 die Mitwirkung von Angehörigen des Gesundheitswesens wie folgt angeordnet:

Art. 7 (Mitwirkung Dritter)

Der Rettungszweckverband hat durch Vereinbarung mit den Trägern geeigneter Krankenhäuser darauf hinzuwirken,

(1) daß Ärzte zur Hilfeleistung im Rettungsdienst, insbesondere für den Einsatz auf Notarztwagen, zur Verfügung gestellt werden;

(2) daß die Aufnahme von Notfallpatienten jederzeit sichergestellt ist.

Die Behörden der Gesundheitsverwaltung und die ärztlichen Kreisverbände »wirken im Rettungsdienst beratend mit«.

Am 13. August 1975 folgte die »Verordnung zur Ausführung des Bayer. Gesetzes über den Rettungsdienst« (AV-BayRDG). In ihr ist die Aufstellung von Rettungsleitstellen und Rettungswachen geregelt. Nach § 2 soll durch geeignete Fernmeldeverbindungen und entsprechende Ausstattung mit Krankenkraftwagen die rasche Überführung von Notfallpatienten in Krankenhäuser sichergestellt werden. Nach § 3 »müssen die Rettungswachen mit dem notwendigen Sanitätsmaterial und Rettungsgerät ausgestattet sein«.

Zum Stand der Katastrophenschutzmaßnahmen des Freistaates Bayern ist folgendes herauszuheben:

■ 44 Hilfskrankenhäuser mit ca. 19 000 Betten sind vorbereitet, davon 8 im »Vollausbau« (unterirdisch mit trümmersicheren und strahlengeschützten Behandlungs-, Betten- und Wirtschaftstrakten), 17 im »erweiterten Sofortprogramm« (medizinische Funktionsräume und Notwirtschaftsbereich unterirdisch im sogenannten Grundschutz) und 19 im »einfachen Sofortprogramm« (ungeschützt). Für diese Hilfskrankenhäuser stehen Verbandstoffe und ärztliches Gerät ausreichend zur Verfügung; dagegen fehlen weitgehend Einrichtungs- und Ausrüstungsgegenstände, Arzneimittel und chirurgisches Nahtmaterial, dessen Beschaffung vom Bund zu veranlassen ist.

■ Die Einplanung der Ärzte für einen äußersten Katastrophenfall (V-Fall) ist

insofern angelaufen, als vom Freistaat die mit dem Bund vereinbarten Kontingente an Ärzten, Zahnärzten, Apothekern und Tierärzten für die Bundeswehr laufend in enger Verbindung mit den Regierungsbezirken und Kreisen festgelegt werden. Prozentuale Höchstsätze sollen sicherstellen, daß die Mob-Beordnungen keine zu starken Lücken in den zivilen Bereich reißen.

■ Bayern hat jetzt ca. 53 000 ausgebildete Schwesternhelferinnen. Sie können im Bedarfsfall zur freiwilligen Mitarbeit in den zivilen Krankenhäusern (Akutkrankenhäusern), Hilfskrankenhäusern und ortsfesten Bundeswehrlazaretten herangezogen und im V-Fall sogar verpflichtet werden.

Auch im *bremischen Katastrophenschutzgesetz* (BremKatSG) vom 17. September 1979 (GBl., S. 361) ist eine besondere Anweisung zur Erfassung aller Ärzte des Landes für einen Einsatz im Katastrophenfall nicht enthalten.

Lediglich der § 4 über die Mitwirkung im Katastrophenschutz spricht in Ziffer 2 auch die Ärzte allgemein an: »... natürliche und juristische Personen sowie Personenvereinigungen, die von der Katastrophenschutzbehörde aufgrund einer Vereinbarung oder nach Maßgabe der §§ 12 und 13 zur Hilfeleistung im Katastrophenschutz herangezogen werden..., wirken außer der Katastrophenschutzbehörde im Katastrophenschutz mit.«

§ 12 spricht die Pflicht »persönlicher Hilfeleistungen« von jedermann an, »wenn die vorhandenen Einsatzkräfte nicht ausreichen«.

§ 13 regelt »sonstige Leistungen« nach dem Bundesleistungsgesetz, die von der Katastrophenschutzbehörde nur angefordert werden dürfen, wenn der Bedarf auf andere Weise nicht oder nicht rechtzeitig oder nur mit unverhältnismäßigen Mitteln gedeckt werden kann.

Also auch hier keine die Ärzte allgemein verpflichtende Bestimmung, vergleichbar mit den Verpflichtungen für die freiwilligen Helfer der Einheiten und Einrichtungen des Katastrophenschutzes. Die Freie und Hansestadt Hamburg hat am 16. Januar 1978 das *Hamburgische Katastrophenschutzgesetz* (HmbKatSG) erlassen, abgedruckt im Hamburgischen Gesetz- und Verordnungsblatt, Teil No 5 vom 25. Januar 1978. Es ähnelt in Aufbau und Inhalt den in den 70er Jahren verabschiedeten Katastrophenschutzgesetzen der übrigen Länder.

Aus ihm sind hervorgegangen: »Die Katastrophenschutzordnung für die Freie und Hansestadt Hamburg, (KatSO)« vom 15. September 1984 und »Die Allgemeine Richtlinie für den Katastrophenschutz« der Behörde für Inneres vom 2. April 1984.

Im Rahmen des Vorbeugenden Katastrophenschutzes hat die Gesundheitsbehörde einen eigenen »Katastrophenschutzplan« erstellt. Er enthält generelle Anweisungen, einen Alarmplan und die Zusammensetzung des Katastrophendienststabes der Gesundheitsbehörde. Durch den »Plan für den ärztlichen Einsatz bei Großunfällen und Katastrophen« der Gesundheitsbehörde der Freien und Hansestadt Hamburg vom 22. Juli 1985 werden die 19 staatlichen und gemeinnützigen Krankenhäuser aufgefordert, eigene Pläne zur Aufnahme und Versorgung einer größeren Zahl von Verletzten und eventuelle Entsendung zusätzlicher Arztgruppen zu erstellen.

Am 22. Juli 1985 hat die Gesundheitsbehörde ebenfalls eine »Dienstordnung für die Leitende Notarztgruppe der Freien und Hansestadt Hamburg« erlassen. Sie unterstützt bei Großunfällen das der Berufsfeuerwehr unterstehende Rettungswesen (ca. 80 Rettungswagen, 5 Notarztwagen und einige Rettungshubschrauber).

Eine besondere »Anweisung für den ärztlichen Einsatz bei Strahlenunfällen« war von der Gesundheitsbehörde bereits am 21. November 1976 erlassen worden.

Auch das »*Hessische Katastrophenschutzgesetz* (HKatSG)« vom 12. Juni 1978 (GVBl. II 318-1) regelt klar die Mitwirkung von Behörden und Dienststellen im Katastrophenschutz und die Pflichten der Helfer der Katastrophenschutzfachdienste in den Katastrophenschutzeinheiten und -einrichtungen, zu denen auch der Fachbereich »Sanitätsdienst« gehört. Der Kreis der Ärzte ist nicht besonders angesprochen. Auch hier ist allerdings die persönliche Hilfeleistungspflicht jedermanns herausgestellt. Aber eine Verpflichtung der Ärzte zur Ausbildung in Katastrophenmedizin – d. h. für die Organisation und Behandlung in einem Massenansturm von Beschädigten und Verletzten – ist nicht verfügt.

Das gleiche gilt für das *Niedersächsische Katastrophenschutz-Gesetz* (NKatSG) vom 8. März 1978.

Auch im »*Katastrophenschutz-Gesetz von Nordrhein-Westfalen*« (KatSGNW) vom 20. Dezember 1977, veröffentlicht im Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Nordrhein-Westfalen No 63 vom 29. Dezember 1977, S. 492, befinden sich ähnliche allgemeine Bestimmungen über die Organisation des Katastrophenschutzes wie in Hessen und Niedersachsen.

Allerdings hat das Land Nordrhein-Westfalen schon 1960, also 17 Jahre vor Erlass seines Katastrophenschutzgesetzes, die »Richtlinien über Organisation und Durchführung der Katastrophenabwehr im Land Nordrhein-Westfalen« erlassen, am 5. Dezember 1960, veröffentlicht im MBl. NW, S. 31113/14, SMBl. NW 2151). Auch in diesen ausführlichen Richtlinien finden sich keine die Ärzteschaft besonders verpflichtenden Anweisungen oder herausgestellten Grundregeln für ihren Bereitschaftsstand im Katastrophenfall. Unter »Sanitätsdienst« wird von den vier hauptsächlichen Hilfsorganisationen (DRK, ASB, MHD und JUH) gesprochen. Im Abschnitt III.8.3 (Gliederung der Katastrophenhilfsdienste) ist unter K-Sanitätsdienst ein »möglichst im öffentlichen Dienst stehender Arzt, der einer freiwilligen Sanitätsorganisation angehören soll« aufgeführt. Als seine Aufgabe ist genannt: Erste Hilfe für Verletzte und Kranke (einschl. Strahlenkranke) und deren Abtransport im Zusammenwirken mit der Feuerwehr und dem K-Bergungsdienst, Heranführen von Sanitätsmaterial, Heil- und Stärkungsmitteln. Aus Abschnitt V (Organisation und Aufbau der Katastrophenabwehr in den Landkreisen) läßt sich aus den »Anweisungen für vorbereitende Maßnahmen« – Vorbereitung der Unterbringung und Betreuung der Geschädigten – eine Verpflichtung für die Gesundheitsämter und Amtsärzte ableiten.

Im »Gesetz über den Rettungsdienst des Landes Nordrhein-Westfalen« (RettGNW) vom 26. November 1974 (GVBl. NW, S. 1481) wurden schon 1974 grundlegende Bestimmungen für die Rettung von Notfallpatienten erlassen. Die einzurichtenden Rettungsleitstellen haben über die Rettungswachen alle Einsätze zu lenken und einen zentralen Bettennachweis zu führen. In § 10,2 heißt es: »Die Träger des Rettungsdienstes wirken darauf hin, daß

■ 1. in geeigneten Krankenhäusern eine geregelte berufliche Fortbildung

des Rettungsdienstpersonals durchgeführt wird,

■ 2. Ärzte zur Hilfeleistung im Rahmen des Rettungsdienstes, insbesondere für den Einsatz von Notarztwagen, zur Verfügung stehen.«

Am 22. April 1975 hatte der Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen einen Runderlaß verschickt mit dem Titel »I. Bericht und Plan zum Rettungswesen Nordrhein-Westfalen«, in dem ausführliche »Grundsätze zur Durchführung des Rettungsgesetzes« aufgeführt sind. In diesen Grundsätzen sind einige Forderungen an die Ärzteschaft enthalten zur Sicherstellung medizinischer Versorgung von Notfall-Patienten, aber auch einige interessante Bemerkungen zur Situation des Rettungswesens, die in dieser Zusammenstellung nicht fehlen dürfen. In Abschnitt III.1.2 (Erste ärztliche Hilfe) heißt es: »Die akademische Ausbildung der Ärzte ist durch Bundesrecht geregelt und umfaßt nach der Aprobationsordnung auch eine Ausbildung in Erster Hilfe sowie praktische Übungen für akute Notfälle« (und im Abschnitt Erste ärztliche Hilfe): »... Bei älteren Ärzten kann man Kenntnisse in der Notfallmedizin generell nicht voraussetzen, es sei denn, es handele sich um ärztliche Berufsgruppen, wie z. B. Internisten, Chirurgen, Anästhesisten, die häufig Kontakt mit Notfallpatienten haben. Nachdem durch die Rechtsprechung Klarheit besteht, daß alle freiberuflich tätigen Ärzte zur Teilnahme am ärztlichen Notfalldienst zur Versorgung der Bevölkerung in sprechstundenfreien Zeiten herangezogen werden können, bieten die Standes- und Fachorganisationen im Rahmen von Fortbildungsveranstaltungen in ständig steigendem Umfang den Ärzten die Möglichkeit, ihre notfall-medizinischen Kenntnisse zu erweitern.« In Abschnitt IV.4. (Krankenhausversorgung von Notfallpatienten) ist der nahtlose Übergang vom Rettungsdienst zur Krankenhausversorgung angesprochen: Zu einer wesentlichen Verbesserung der gesundheitlichen Versorgung der Bevölkerung gehört auch, daß nahtlose Übergänge zwischen Rettungsdienst und Krankenhausversorgung gewährleistet sind und Krankenhäuser über die erforderlichen Betten- und Behandlungskapazitäten verfügen und in der Lage sind, die Rettungschancen durch differenzierte Maßnahmen zu erhöhen.

Auch soll im Zusammenhang mit dieser Zusammenstellung das Interesse aller für die Gesundheitsvorsorge der Bevölkerung Verantwortlichen auf eine »Situationsanalyse« gelenkt werden, die das Land Nordrhein-Westfalen 1975 durchgeführt hat, mit dem Ziel, die Konzeption für die Entwicklung des Rettungswesens zu verbessern. Im Ergebnis der Analyse heißt es u. a.: »Bei einer Globalanalyse der Situation des Rettungsdienstes ist festzustellen, daß es auf diesem Gebiet bisher eine einheitliche und planmäßige Entwicklung nicht gab, d. h. es hat sich kein qualifizierbares und quantifizierbares Gesamtbild ergeben. Vielmehr ist deutlich geworden, daß der Rettungsdienst nicht nur regional, sondern auch örtlich ganz erhebliche organisatorische Unterschiede aufweist. Dies wirkt sich auch unmittelbar auf die Qualität der rettungsdienstlichen Versorgung vor Ort aus.«

Die Vielgestaltigkeit der Entwicklung des Rettungsdienstes und des Krankentransportes ist zum Teil auch durch die bisherige *Rechtssituation* bedingt. So war ein Teilbereich des Rettungsdienstes, nämlich die Hilfeleistung bei Unglücksfällen und öffentlichen Notständen, gesetzlich im Feuerschutzrecht geregelt, während der Rettungsdienst für medizinische Notfälle (soweit sie nicht als Unglücksfälle auftreten) sowie der allgemeine Krankentransport einer gesetzlichen Regelung entbehrten. Dies hatte auch zur Folge, daß die einzelnen Mitwirkenden, also die öffentlichen Feuerwehren und die anderen speziellen Krankentransport- und Rettungsdienste auf gemeindlicher Ebene oder auf Kreisebene, ferner die vier freiwilligen Hilfsorganisationen sowie private Unternehmer und Werkfeuerwehren, zu einem geringen Teil auch Krankenkassen und Krankenhäuser, *mehr nebeneinander als miteinander* arbeiteten.

Folgende Stichworte in der Analyse kennzeichnen die damalige unausgewogene Situation (die nicht nur für das berichtende Land Nordrhein-Westfalen zutrifft):

- unzulängliche Koordinierung der Rettungsdienste;
- ungleichmäßige Verteilung der Rettungswachen;
- unzureichende Ausstattung mit Rettungswagen;
- Personalmangel, die Rettungswachen betreffend;
- Ausbildungsmängel...

In Abschnitt IV.3.2 der Analyse des Landes Nordrhein-Westfalen wird zur gesetzlichen Situation von damals ausgeführt: »Nach heutiger Auffassung ist der Rettungs- und Krankentransportdienst eine öffentliche Aufgabe, die innerhalb der Vielzahl der Gemeinschaftsaufgaben der Gesellschaft dem Bereich der Daseinsvor- und Daseinsfürsorge zuzuordnen ist. Dies bedeutet: der Staat hat die Gesamtverantwortung für den Rettungsdienst zu übernehmen.

Als Folge daraus ergeben sich für den Gesetzgeber und die öffentliche Verwaltung Aufgabe und Verpflichtung, für einen leistungsfähigen Rettungsdienst zu sorgen, d. h. ein bedarfsgerechtes System ständig einsatzbereiter und leistungsfähiger Rettungsdienste zu schaffen, welche die flächendeckende und gleichmäßige Versorgung des gesamten Landesgebietes gewährleistet.«

Dieser letzte Absatz gilt auch heute noch entsprechend für alle Bereiche der medizinischen Katastrophenvorsorge in allen Bundesländern als »Forderung nach medizinischer Versorgung und Fürsorge im Katastrophenfall«.

Der Ordnung halber ist hinzuzufügen, daß in dem Bericht und Plan zum Rettungswesen von Nordrhein-Westfalen im Teilgebiet IV der Situationsanalyse Strukturverbesserungen an Krankenhäusern angesprochen werden und auf das für Verbesserungen angelegte »Krankenhausgesetz des Landes Nordrhein-Westfalen« vom 25. Februar 1975 (GVNW S. 210) verwiesen wird.

Nachdem das Land Rheinland-Pfalz schon 1973 ein »Krankenhausreformgesetz« und 1974 ein »Landesgesetz über den Rettungsdienst in Rheinland-Pfalz« (Rettungsdienstgesetz, ReHDG, vom 17. Dezember 1974) und eine erste »Landesverordnung zur Durchführung des Rettungsdienstgesetzes« (Rettungsdienstbereichsverordnung, RettDGVO, vom 13. November 1975) erlassen hatte, folgte relativ spät, aber sehr gründlich, das »Landesgesetz über den Brandschutz, die Allgemeine Hilfe und den Katastrophenschutz« (*Brand- und Katastrophenschutzgesetz*, LBKG) vom 2. November 1981, veröffentlicht im Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Rheinland-Pfalz 1981, Nr. 24 vom 11. November 1981.

Dieses Landesgesetz wird seitdem in Fachkreisen als eine Art »Mustergesetz«

angesehen. Es enthält eine Anzahl von maßgeblichen Verordnungen und Regelungen (Quelle: Staatsminister R. Geil, Vortrag vom 12. September 1984):

Alle Aufgabenträger im Katastrophenschutz des Landes Rheinland-Pfalz – von den Gemeinden bis zum Land – sind »verpflichtet, in den allgemeinen Planungen zur Katastrophenbewältigung auch Maßnahmen zur gesundheitlichen Versorgung einer Vielzahl von Verletzten vorzubereiten«. Hierzu arbeiten sie mit den Sanitätsorganisationen, Krankenhäusern, Apotheken und berufsständischen Vertretungen der Angehörigen der Gesundheitsberufe aus ihrem Gebiet zusammen. Diese sind ihrerseits zur Mitarbeit verpflichtet.

Die Krankenhäuser haben Alarm- und Einsatzpläne aufzustellen, die sie mit den Planungen der Gebietskörperschaften abstimmen. In diesen Plänen werden sowohl die gegenseitige Unterstützung benachbarter Krankenhäuser als auch die Unterstützungsmöglichkeiten durch niedergelassene Ärzte und Hilfsorganisationen berücksichtigt.

Die Angehörigen der Gesundheitsberufe bereiten sich in Fortbildungsveranstaltungen auf die besonderen Aufgaben im gesundheitlichen Katastrophenschutz vor. Im Bedarfsfall werden alle Katastrophenschutzmaßnahmen – auch im Gesundheitswesen – von der Katastrophenschutzsitzleitung koordiniert.

Im LBKG des Landes Rheinland-Pfalz sind die »allgemeinen Bestimmungen« über die Organisation des Katastrophenschutzes mit den Katastrophenschutzgesetzen der 70er Jahre der übrigen Länder vergleichbar. Besonderheiten und fortschrittliche Anordnungen werden nachfolgend aufgeführt:

■ Nach § 7 gehören dem »Landesbeirat für Brandschutz, Allgemeinhilfe und Katastrophenschutz« auch Vertreter der »Kammern der Heilberufe, der Berufsverbände sowie der Krankenhäuser« an.

■ In § 22 ist die Zusammenarbeit im Gesundheitsbereich festgelegt:

(1) Die Aufgabenträger arbeiten mit den Sanitätsorganisationen, Krankenhäusern, Apotheken und berufsständischen Vertretungen der Angehörigen der Gesundheitsberufe auf ihrem Gebiet zusammen.

(2) In die Alarm- und Einsatzpläne ... sind diese Personen und Stellen einzubeziehen.

(3) Die Landkreise und kreisfreien Städte stellen eine ausreichende Versorgung mit Sanitätsmaterial für Gefahren größeren Umfangs sicher. Sie bedienen sich hier-

bei einer zentralen Beschaffungsstelle, die bei einer Kreisverwaltung gebildet wird. Der Minister für Soziales, Gesundheit und Umwelt bestimmt die Kreisverwaltung sowie in Zusammenarbeit mit der Landesärztekammer, der Landes Zahnärztekammer, der Landestierärztekammer, der Landesapothekerkammer und den kommunalen Spitzenverbänden Art und Umfang des benötigten Sanitätsmaterials.

■ Nach § 23 (Mitwirkung der Krankenhäuser) werden die Krankenhäuser u. a. verpflichtet, Alarm- und Einsatzpläne aufzustellen (s. o.) und fortzuschreiben.

§ 23 enthält auch die Verpflichtung der Krankenhausträger und sonstiger geeigneter Stellen, Hilfskrankenhäuser einzurichten. Wegen des fehlenden Zivilschutzgesetzes des Bundes ist die »Anbindung der Hilfskrankenhäuser an Stammkrankenhäuser« rechtlich noch nicht abgesichert. (z. B. ist noch ungeklärt, wer den Krankenhausträgern die anfallenden Kosten vergütet, die schon im Zusammenhang mit der planerischen Anbindung der Hilfskrankenhäuser an Stammkrankenhäuser entstehen). Trotz dieser Rechtslage hat in Rheinland-Pfalz aber faktisch bereits eine »Anbindung« der Hilfskrankenhäuser an die Stammkrankenhäuser stattgefunden, wobei das Land von einer Anordnung durch Verwaltungsakt abgesehen hat.

■ In § 24 wird unter »Besondere Pflichten von Angehörigen der Gesundheitsberufe« u. a. ausgeführt, daß

(1) in ihrem Beruf tätige Ärzte, Zahnärzte, Tierärzte, Apotheker oder Angehörige sonstiger Gesundheitsberufe sowie das ärztliche und tierärztliche Hilfspersonal im Rahmen der Allgemeinen Hilfe und des Katastrophenschutzes verpflichtet sind, sich hierzu für die besonderen Anforderungen fortzubilden sowie an angeordneten oder genehmigten Einsätzen, Übungen, Lehrgängen oder sonstigen Ausbildungsveranstaltungen teilzunehmen und den dort ergangenen Weisungen nachzukommen.

(2) Es wird angeordnet, daß die Landesärztekammer, Landes Zahnärztekammer, Landestierärztekammer und die Landesapothekerkammer sowie berufsständische Vertretungen die in Absatz (1) genannten Personen erfassen, für deren Ausbildung sorgen und den Behörden die Auskünfte erteilen, die diese zur Durchführung des Gesetzes benötigen.

In (3) wird angeordnet, daß in ihrem Beruf nicht mehr tätige Personen, die in einem Beruf des Gesundheits- oder Veterinärwesens ausgebildet sind, auch erfasst werden. Sie können sich gegenüber dem Aufgabenträger freiwillig zur Mitarbeit in der Allgemeinen Hilfe und im Katastrophenschutz bereiterklären; für sie gilt bis zur Vollendung des 60. Lebensjahres der obige Absatz (1) entsprechend.

Auch das Saarland hatte bereits am 24. März 1975 sein »Gesetz No 102 über den Rettungsdienst«, (RDG) erlassen, das in vielem den Rettungsdienstgesetzen der übrigen Länder entspricht. Am 31. Januar 1979 erschien das »Gesetz

über den Katastrophenschutz im Saarland« (Landeskatastrophenschutzgesetz, LKatSG Saarland), veröffentlicht im Amtsblatt des Saarlandes Nr. 9 vom 7. März 1979, S. 141. Seine allgemeinen Bestimmungen ähneln denen der übrigen Länderkatastrophenschutzgesetze aus den 70er Jahren.

In Schleswig-Holstein ist die zivile Gesundheitsvorsorge für Katastrophenfälle und den V-Fall nicht umfassend geregelt. Die gesetzlichen Grundlagen sind: das Landeskatastrophenschutzgesetz, LKatSG, vom 9. Dezember 1974, veröffentlicht im Gesetz- und Verordnungsblatt des Landes Schleswig-Holstein Nr. 27/74, und das »Gesundheitsdienstgesetz des Landes Schleswig-Holstein«, (GDG) vom 26. März 1979, veröffentlicht im Gesetz- und Verordnungsblatt des Landes Schleswig-Holstein Nr. 11/79.

Das LKatSG gibt mit dem § 16 im Katastrophenfall die Möglichkeit, jedermann zu Dienstleistungen bis zu einer Dauer von drei Tagen heranzuziehen, ... soweit dies zur Abwehr einer Katastrophe erforderlich ist. Hierin sind auch Ärzte, Krankenschwestern usw. eingeschlossen. »Die Verwaltungsvorschriften zum Landeskatastrophenschutzgesetz«, (VV-LKatSG), nach Erlass des Innenministers von Schleswig-Holstein vom 24. November 1975, regeln Einzelheiten, die auch den Verwaltungsvorschriften der übrigen Länderkatastrophenschutzgesetze aus den 70er Jahren ähneln.

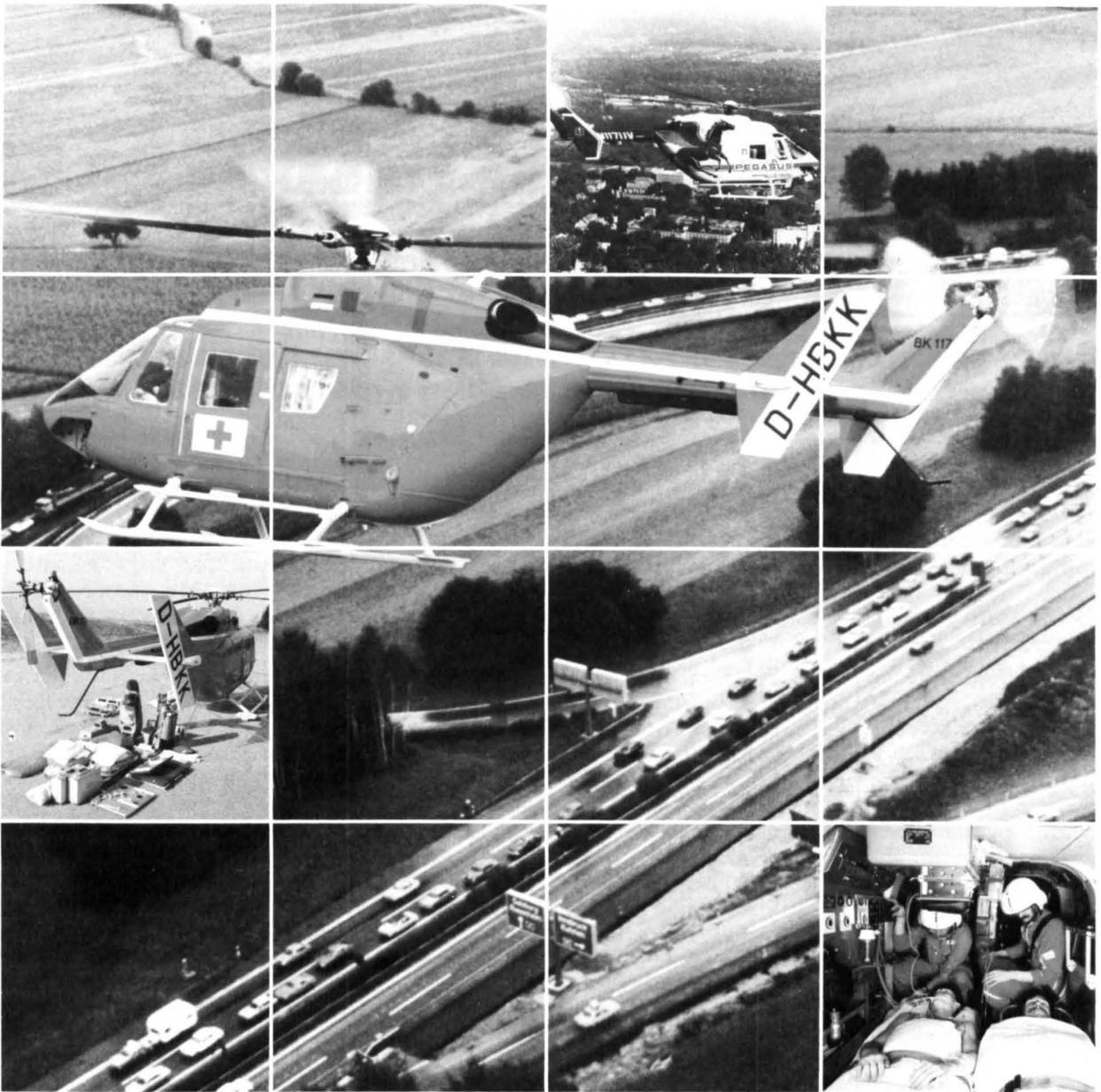
Der § 10 des Gesundheitsdienstgesetzes gibt den Kreisgesundheitsbehörden die Möglichkeit und die Pflicht auf, die in ihrem Bezirk in Berufen des Gesundheitswesens tätigen Personen zu erfassen. Hierdurch kann eine Planung theoretisch sowohl für Einsätze im Katastrophenschutz als auch im Verteidigungsfall betrieben werden.

Abschließend bleibt noch zu erwähnen, daß bis zum Erlass des erwarteten neuen Zivilschutzgesetzes, als »Rahmengesetz« des Bundes weiterhin folgende Gesetze u. a. gelten:

■ das Gesetz über den Zivilschutz vom 9. August 1976 (BGBl. I S. 2109)

■ das Schutzbaugesetz vom 9. September 1965 (BGBl. I S. 2132) und nachfolgende Änderungen

■ Das Gesetz über die Erweiterung des Katastrophenschutzes vom 9. Juli 1968 (BGBl. I S. 776) mit Änderungen vom 10. Juli 1974 (BGBl. I S. 1441).



BK 117 – zwei- motoriger Rettungs- hubschrauber

- Optimierter Entwurf für Rettungseinsätze
- Hervorragende Kabinenauslegung mit guter Zugänglichkeit dank Hecktüren
- Große Vielzahl an medizinischen Geräten nach dem Baukastenprinzip verfügbar
- Raum für zwei Krankentragen, zwei Sanitäter und zwei Mann Besatzung
- Kompakte Außenabmessungen erleichtern das Landen unter beschränkten Platzverhältnissen
- Hochgelegene Rotoren gewährleisten Sicherheit am Boden
- Zwei Turbinentriebwerke bieten erhöhte Sicherheit
- MBB verfügt über mehr als 15 Jahre Erfahrung als Hersteller der besten Rettungshubschrauber der Welt



Partner internationaler Programme

Für weitere Informationen nehmen Sie bitte Kontakt auf mit

Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH
Unternehmensgruppe Hubschrauber
und Flugzeuge
Postfach 80 11 60
D-8000 München 80

Von der Lichtlaufkette bis zum Computer

Technikeinsatz im Zivil- und Katastrophenschutz Möglichkeiten, Grenzen und Widerstände

Wolf R. Dombrowsky

Der Einsatz modernster Technik erscheint in allen Bereichen des Bergens, Helfens, Rettens und Schützens als eine notwendige Selbstverständlichkeit: So wie ein Arzt seinen Eid bräche, wenn er ein verfügbares Heilmittel nicht anwendet, so verlöre auch eine Gesellschaft ihre humane Grundlage, wenn sie es versäumte, ihre Mitglieder vor Schäden zu bewahren, die über das Schutzvermögen des einzelnen hinausgehen.

Sehr zutreffend hatte U. Eichstädt (1970: 39) deshalb Katastrophenschutz als die »Funktion staatlichen Handelns« bezeichnet, die derartige Schäden an Leben, Gesundheit, Eigentum und Gemeinwesen verhindern, abwenden oder zumindest mindern soll. Dort also, wo Zivil- und Katastrophenschutz dieser Funktion gerecht wird, besteht Einklang mit den beiden ersten Artikeln unseres Grundgesetzes, wie auch mit den hohen Ansprüchen, die das Bundesverfassungsgericht im sog. »Schleyer-Prozeß« (15. 10. 1977) daraus ableitete, als es die Schutzpflicht des Staates mit Nachdruck unterstrich: Der Höchstwert des menschlichen Lebens ist in jedem Falle vor rechtswidrigen Eingriffen zu schützen.

Nun wäre es allerdings heuchlerisch, wollte man leugnen, daß dem hohen Anspruch nur allzuoft seine praktische Einlösung fehlt. Es wäre jedoch gleichfalls heuchlerisch, eine hinter den Ansprüchen zurückbleibende Wirklichkeit als Beweis dafür nehmen zu wollen, daß der staatlichen Funktion bewußt nicht nachgekommen, Humanität aufgegeben werde. Wer dies behauptet, übersieht, daß jeder vorsätzliche Verstoß gegen

das Schutzgebot der Verfassung eine Kriegserklärung gegen Rechtsgüter darstellt, um deretwillen ein Zusammenleben – eben Gesellschaft – überhaupt erst lohnt. Will also Gesellschaft, als Beziehung auf gegenseitigen Vorteil, dauerhaften Bestand haben, so darf sie sich nicht ihre Geschäftsgrundlage zerstören lassen, oder positiv formuliert, muß sie, um des Ganzen willen, die Abweichung ahnden, das Gemeinsame um der Selbsterhaltung willen schützen.

Optimaler Schutz unter Berücksichtigung des technisch Möglichen, wirtschaftlich Erschwinglichen, politisch Durchsetzbaren

Das bedeutet selbstverständlich nicht, daß vorsätzliche Verstöße gegen das Schutzgebot der Verfassung unterbleiben oder angemessene Schutzvorkehrungen fehlen, sondern erst einmal nur, daß derartige Abweichungen zwar möglich, aber darum nicht die Regel sind. Wären sie die Regel, hätte Gesellschaft aufgehört, herrschte der Krieg

eines jeden gegen jeden. So gesehen darf unterstellt werden, daß die Verwirklichung eines optimalen Schutzes von Leben, Gesundheit, Eigentum und des dies garantierenden Gemeinwesens das ehrliche Anliegen aller ist; zugleich aber darf unterstellt werden, daß die Vorstellungen vom Optimalen und der konkreten Art des Schutzes nicht nur von individuellen Einstellungen abhängen, sondern auch von dem sog. »technisch Möglichen«, dem »wirtschaftlich Erschwinglichen« und dem »politisch Durchsetzbaren«. Damit befinden wir uns inmitten soziologischer Problemstellungen, haben wir das um der Kontraste willen so beliebte Schwarz-Weiß-Klischee eherner Ansprüche und schlechter Wirklichkeit verlassen, gewinnen wir Einsicht in die praktischen Bedingungen der Funktion Zivil- und Katastrophenschutz.

An einem tragischen Beispiel lassen sich die realen Balanceakte aus technisch Möglichem, wirtschaftlich Erschwinglichem und politisch Durchsetzbarem demonstrieren: Ein sechsjähriger Junge ist in den Schacht einer stillgelegten Zeche bei Duisburg gestürzt; er lebt. Feuerwehr-

kräfte versuchen, ihn zu bergen. Die Medien übertragen das Wimmern des Kindes, die Angst und das Leid der Eltern, die zähe Arbeit der Rettungsmannschaften. Lokale Politiker werden interviewt, die Nation erwartet, daß alles getan wird, um den Jungen zu retten. Versorgungs sonden werden gelegt, Wärmemöglichkeiten zur Stabilisierung der Körpertemperatur ersonnen, Probebohrungen niedergebracht, um sichere Kenntnisse über die Bodenverhältnisse zu erlangen und um die Röhren für den Rettungszyklus vortreiben zu können. Sechs Tage lang versuchen 152 Einsatzkräfte alles in ihrer Macht Stehende – vergeblich. Der Junge stirbt durch einen Erdbeben.

Im Kontext einfacher Kosten-Nutzen-Kalkulation rechtfertigten die äußerst geringen Rettungschancen keinen derartigen Mitteleinsatz. Selbst wenn das Kind gerettet worden wäre, hätte sich mit den dafür aufgewendeten Kosten größerer Nutzen durch die Sicherung gefährlicher Schächte erzielen lassen. Wenn dennoch alle Mittel für die Rettung eines Einzelnen aufgegeben wurden, so deshalb, weil hier in aller Öffentlichkeit und an einem ergreifenden

Schicksal der verfaßte Schutzanspruch eingelöst werden mußte. In derartigen Fällen aus Kostengründen keine Hilfe zu gewähren hieße, daß sich der Einzelne nicht einmal in der Not auf die Gesellschaft verlassen könnte, mithin Gesellschaft zur Disposition stünde. Es geht also in derartigen Fällen um den symbolischen Vollzug gegenseitiger Vertragsbeziehungen, nicht um dieses eine konkrete Leben. Das eine Leben muß gerettet werden, damit die Gültigkeit des Schutzversprechens bestätigt wird, aber nicht um seiner selbst willen. Das mag brutal erscheinen, macht aber dennoch Sinn. Berechnet man nämlich einmal bestimmte Schutzmaßnahmen nach reiner Kosteneffektivität, so wird schnell nachvollziehbar, daß auch das Menschenleben seinen statistischen Grenznutzen hat: Jeweils umgerechnet auf die Kosten zur Rettung eines einzigen Menschenlebens ergibt sich z. B. für die Nierentransplantation 72 000 US- $\text{\$}$; für die Beseitigung von Straßen-Eisenbahnkreuzungen 100 000 US- $\text{\$}$; für den Einbau eines Schleudersitzes in Kampfflugzeuge 4 500 000 US- $\text{\$}$; für die Reduzierung von Schadstoff-Emissionen aus Kokereien 158 000 000 US- $\text{\$}$ und für die Durchsetzung von Minimalstandards im Umgang mit dem karzinogenen Acrylnitril sogar 624 976 000 US- $\text{\$}$ (vgl. Schrage/Engel, 1982:30). Rechtfertigt die Rettung eines Menschenlebens einen derartigen Technikeinsatz?

Der rigorose Moralist wird diese Frage für verderblich halten und dafür plädieren, daß ein Menschenleben jede Ausgabe rechtfertigt. Bedauerlicherweise wird dabei allzugern von den Bedingungen abstrahiert, die sich entweder aus den spezifischen Knappheiten von Notsituationen (Zeit/Ressourcen/Menschen)

ergeben oder die vorher andere Mittelverteilungen begünstigten. Doch anstatt gegen einen moralischen Rigorismus zu argumentieren, sei er beim Wort genommen. Wie sähe eine Gesellschaft aus, die keine Kosten scheut, um Schäden zu verhindern, Menschen total zu schützen?

Am Beispiel des Autofahrens läßt sich lernen: Legt man 14 000 tödliche Unfälle pro Jahr zugrunde, so werden im täglichen Durchschnitt 38 Verkehrsteilnehmer mit statistischer Sicherheit sterben. Und da die Häufigkeitsverteilungen örtlich und zeitlich relativ gut bekannt sind, ließen sich sogar individuelle Risikowerte angeben, nach denen sich bestimmte Städte oder Strecken zu bestimmten Zeiten meiden oder bevorzugen ließen. Dennoch: Wer wann im konkreten Einzelfall in einen tödlichen Unfall verwickelt werden wird, läßt sich nicht angeben. Die Folgerung daraus ist tragisch, aber nur schwer zu ändern. Obgleich wir wissen, daß 38 Menschen sterben werden, können wir nicht 38 Millionen Verkehrsteilnehmer (eine fiktive Zahl, die nur Größenverhältnisse andeuten soll) ... ja, was eigentlich? Wenn schon die Beseitigung gefährlicher Straßen-Eisenbahn-Kreuzungen Millionen kostet, was kostete es dann, alle Gefahrenquellen beseitigen zu wollen? Könnte man überhaupt alle erfassen? Vor allem aber, welche Art Verkehr ergibt sich dann? Könnte dies noch ein Individualverkehr sein, oder bedeutete dies einen total überwachten, reglementierten, von drakonischen Strafen umrahmten Kollektivverkehr in Hochsicherheitsbahnen?

Falsche Folgerungen könnten zum »Überwachungsstaat« führen

Die Schlußfolgerungen sind beängstigend: Der Versuch,

totale Sicherheit erstellen zu wollen, trägt zugleich totalitäre Züge in einem doppelten Sinne. Entweder müßte das Bestehende entgegen seiner strukturellen Konzeption (hier: individuelle Risikokalkulation) in eine neue Verhaltensnorm gezwungen werden (ein Grund, warum z. B. Programme der pädagogischen Verhaltensbeeinflussung nur wenig fruchten), oder es müßten im vorhinein Strukturen konzipiert werden, die eine individuelle Risikokalkulation weitgehend ausschließen. Daß derartige Überlegungen kein Science-Fiction ist, zeigen technische Lösungen für den Verkehr, die elektronische Leitsysteme in den Fahrbahndecken vorschlagen, um den gesamten Verkehrsfluß elektronisch zu steuern (und damit den Individualverkehr aufheben). Noch drastischere Beispiele finden sich in den strukturellen Sicherheitskonzeptionen der Kernindustrie, die, wie Kritiker fürchten (vgl. Roßnagel, 1983), möglicherweise die Struktur unserer Demokratie verändern könnten.

Wie aber lautet die Alternative? Den täglichen Tod von 38 Verkehrsteilnehmern als Tribut für diese Art Verkehr ansehen und froh darüber sein, daß es nicht jeden erwischt? Erinnert dies nicht an rituelle Menschenopfer, nur daß man das Auswahlverfahren modernisiert hat? Vielleicht argumentieren wir bedächtiger, wenn wir die Bezugsgrößen variieren: Nehmen wir an, es stürben statt der 38 Menschen/Tag 380, 3 800, 38 000, 380 000, 3 800 000 usw. Wann wäre der Punkt erreicht, wo die Öffentlichkeit die Segnungen des Individualverkehrs verfluchen und ein Verkehrssystem à la Hochsicherheitsstrakt fordern würde?

Weitaus schwieriger als die Schädigungen am Leben lassen sich die der Gesundheit beurteilen. Analog zur Ver-

kehrstatistik zeigen z. B. auch die Emissions- und Krebskataster, daß in bestimmten Regionen spezifische Gesundheitsschäden statistisch sicher zu erwarten sind. Auch hier läßt sich daraus nicht ableiten, wer im konkreten Einzelfall erkrankt wird, wie die Schädigung entsteht und welche Faktoren insgesamt daran beteiligt sind. Und wie schon beim Verkehr, so führte auch hier der Versuch, Gesundheitsschäden zu vermeiden zu einer radikalen Veränderung der bestehenden Produktionsstruktur. Was dabei Radikalität bedeuten könnte, läßt sich ahnen, sobald man den Kontext des zu Kontrollierenden besieht: Man hätte nicht nur alle Schadstoff-Emissionen zu verbieten, sondern auch alle begünstigenden Faktoren. Möglicherweise führte dies zu einer Gesundheitspolitik, die Rauchen, ungesunde Ernährung oder Schwächungen der allgemeinen Abwehrkräfte unter Strafe stellen und die Körperertüchtigung als Pflicht einführen müßte. Sieht man einmal von den Schwierigkeiten ab, daß sich Schadstoff-Importe nicht an den Grenzen aufhalten lassen und die hier unterstellten Wirkungszusammenhänge möglicherweise von falschen Voraussetzungen ausgehen, könnte ein solcher Gesundheits-Überwachungsstaat dennoch Sinn machen, weil er dem einzelnen seine Gesundheit erhält. Dem zugestimmt, wäre auch der »kerntechnische Überwachungsstaat« vernünftig, weil er das Risiko eines GAU (Größte Anzunehmende Unfall) und damit die Vernichtung Hunderttausender zu minimieren sucht.

Zieht man aus diesen Beispielen verallgemeinerungsfähige Schlußfolgerungen, so zeigen sich die gesellschaftlich vorgegebenen Bedingungen und Möglichkeiten des Technikeinsatzes auf der Ebene sozia-

len Handelns. Dies ist insofern von Bedeutung, als sich daraus Handlungsstrategien ableiten lassen, die auch für die Belange des Zivil- und Katastrophenschutzes von größter Bedeutung sind:

Das Beispiel Verkehr

Ohne die Zusammenhänge von Eintrittswahrscheinlichkeiten und Risikoakzeptanz zu diskutieren (dazu Renn, 1981), sei allein eine Grundfigur der Wahrnehmung betrachtet, mit der letzten Endes auch der bestehende Katastrophenschutz zu rechtfertigen ist: Bei übersehbar kleinen, kausal identifizierbaren und graduell beeinflussbaren Risiken erscheint es kosteneffektiver, das Risiko zu tragen, als für einen geringfügigen Rettungszuwachs (im Schnitt 38 Tote/Tag weniger) enorme Kosten tragen oder das Gesamtrisikoumfeld (den Individualverkehr) grundlegend reglementieren oder abschaffen zu müssen. Statt dessen ist dem Schutzgebot für Leben und Gesundheit auch dann Genüge getan, wenn ein Rettungssystem installiert wird, das nach Risikoeintritt (Unfall) interveniert und dadurch sogar noch die Chancen der wenigen, die es als »normale Opfer erwischt« (vgl. Perrow, 1984), drastisch erhöht. Gäbe es dieses Rettungssystem nicht, so das in sich stimmige Argument, wären beträchtlich mehr Unfalltote zu beklagen, während die Abschaffung des Individualverkehrs möglicherweise – aus ganz anderen Gründen und auf ganz anderen Gebieten – viel mehr Opfer fordern könnte.

Fazit: Als interventionistische Systeme nach einem Schadensereignis reichen Rettungswesen wie auch Katastrophenschutz dann vollkommen aus, wenn die Zahl der Opfer/Schäden gerade so groß ist, daß davon nicht die Gesamrisikopopulation be-

unruhigt ist. Problematisch ist allerdings die Frage, was eine solche Beunruhigung herbeiführt. Drei Faktoren sind uns hinlänglich bekannt. Erstens könnte die Zahl der Opfer drastisch steigen, zweitens könnte die Effektivität des Rettungssystems in Zweifel gezogen werden und drittens könnte der Glauben an den Nutzeneffekt des Gesamtsystems (z. B. durch steigendes Umweltbewußtsein) sinken. Weitere, noch nicht bekannte Faktoren wären denkbar. Sie alle machen auf das Problem des Grenzwertes aufmerksam, von dem aus über grundlegende Veränderungen nachgedacht wird.

2 Das Beispiel Schadstoff-Emission

Bei kaum übersehbaren, kausal schwer identifizierbaren, individuell nicht beeinflussbaren und daher stark angstbesetzten Risiken besteht dann keine Risikoakzeptanz, wenn man weiß, daß das Gebot des Gesundheits- und Lebensschutzes ohne Veränderung des bestehenden Produktionssystems, aber unter Aufwendung hoher Kosten realisiert werden könnte. Je eindeutiger kausale Zuordnungen zwischen Schadstoffen und Erkrankungen feststellbar werden, desto stärker wird der Eindruck, daß Gesundheit zum Rohstoff der Produktion wird, oder anders formuliert, die Bemessung von Grenzwerten der Belastung als Genehmigung aufgefaßt wird, die Gemeinschaft vergiften zu dürfen. Zwar steht den Erkrankten, ähnlich dem Rettungswesen und dem Katastrophenschutz, ein interventionistisches System zur Verfügung, doch zeigen die Größenordnungen, daß das Gesundheitswesen kollabieren muß, sollte es bei unveränderten Schadstoff-Emissionen die Zunahme der Erkrankungen allein bewältigen müssen.

Fazit: Anders als beim Verkehrsbeispiel verschwimmen hier alle relevanten Orientierungsgrößen. Leben und Gesundheit erscheinen nicht mehr als absoluter Höchstwert, sondern als relationale Größe, über die auch noch jene mitbestimmen, die die Risiken produzieren. Selbst wenn man die nationale Schadstoffproduktion unterbinden könnte – was mit Sicherheit die Wettbewerbsfähigkeit auf dem Weltmarkt beeinträchtigte und eine schwere Wirtschaftskrise provozierte –, bedeutete dies keineswegs sicher, entsprechende Erkrankungen zu verhindern zu können: Der Schadstoffimport aus dem Ausland ließe sich nicht unterbinden, und die Möglichkeit, auch durch andere Auslöser ähnliche Krankheitsbilder zu erhalten, ließe sich ebenso wenig ausschließen. Da zudem das Gesundheitswesen erst interveniert, wenn eine Krankheit ausgebrochen ist, steigt die Furcht, wie z. B. bei Krebs, daß dann sowieso alles zu spät ist. Alle Momente ergänzen sich und führen zu irrationalen Reaktionsmustern (AIDS ist hier ein Paradebeispiel für die Entstehung von massenhysterischen Syndromen). Verstärkend wirkt sich dabei aus, daß sich der Typus des Katastrophalen dramatisch wandelt und darüber der herkömmliche Katastrophenschutz unmöglich wird: Indem sich Katastrophen langfristig und schleichend zu vollziehen beginnen – zu denken wäre an neue seuchenartige Ausfälle, an Summationsphänomene (Pseudokrapp plus Smog plus Trinkwasserkontamination) oder an allergische Reaktionen und Nervenschäden –, verwandelt sich das normale Gesundheitswesen in eine permanente Pflegeeinrichtung, die notwendig an ihre Kapazitätsgrenzen stoßen muß – vor allem, weil die Zahl der langfri-

stig Erkrankten wachsen wird – während der Katastrophenschutz seine Bedeutung als Instrument der Soforthilfe verliert, weil den Opfern nur durch eine Veränderung ihrer Belastungssituation wirklich zu helfen ist. Katastrophenschutz würde so zu einem Legitimationspuffer, der Hilfe suggerieren müßte, ohne helfen zu können. Dies wiederum führte zu enormen seelischen Belastungen der Helferschaft.

3 Das Beispiel Kernenergie

Auch wenn ein GAU statistisch noch so unwahrscheinlich ist, heißt dies doch auch, daß er möglich ist und daß dies schon morgen sein kann. Trägt der Katastrophenschutz dieser Möglichkeit Rechnung, entsteht die umgekehrte Situation wie beim Verkehrsbeispiel: Man muß einer Situation begegnen, bei der Opfer im Bereich jenseits von 3 800, 38 000, 380 000 oder 3 800 000 zu erwarten sind. Dies bedeutete zugleich, über Zehntausende von Jahren ein Katastrophenschutz-Heer finanzieren zu müssen, nur um für den einen möglichen Massenunfall von Opfern gerüstet zu sein. Bedenkt man außerdem, daß bei solchen Katastrophen auch der Katastrophenschutz zum Opfer werden könnte, man also Entschaffungspläne, erschiene es vernünftig, die gesamte Bevölkerung zum Katastrophenschutz zu verwandeln – oder Formen der Prävention und damit den kerntechnischen Überwachungsstaat einzuführen.

Fazit: Als interventionistisches System wird Katastrophenschutz sinnlos, wenn die Zahl der potentiellen Opfer entweder seine Kapazität so übersteigt, daß an Schutz und Hilfe nicht mehr geglaubt werden kann, oder eine Eventualkapazität erforderlich wäre, die die Finanzierbarkeit

überstiege. Derartige Situationen führen zumeist dazu, daß grundsätzliche Betrachtungen über alternative Gestaltungsmöglichkeiten als notwendig erscheinen und strukturelle Konzeptionen zur Disposition gestellt werden. Die „Anti-Atom-Bewegung“ fordert den Verzicht auf die Risikoquelle selbst, während der kerntechnische Überwachungsstaat das Strukturkonzept einer anderen Gesellschaft aufweist.

Betrachtet man nun alle drei Beispiele im Kontext ihrer Schlußfolgerungen, so wird deutlich, daß die Themenstellung: »Technikeinsatz im Zivil- und Katastrophenschutz« keine originär ingenieurwissenschaftliche oder technikimmanente Problemstellung ist. Vielmehr erfordern die gesellschaftlichen, historisch gewachsenen Rahmenbedingungen umfassende Einsichten in die Möglichkeiten, Grenzen und Widerstände, die Handeln bedingen und Handlungsspielräume determinieren. Betrachtet man Technik als Problemlösungsstrategie, so unterliegt sie, wie jede andere, den Erfordernissen des Ziels, aber immer auch den Begrenzungen der verfügbaren Mittel. Beides miteinander abzuwägen erfordert wiederum eine sehr behutsame Prüfung der Zusammenhänge, in denen über den Einsatz von Techniken entschieden wird. Zu einer solchen Entscheidung gehört es immer dazu, auch zu überprüfen, ob die Gesamtkonzeption, innerhalb derer eine neue Technik angewandt werden soll, überhaupt noch zur Verwirklichung der einmal gesteckten Ziele taugt. Dies erfordert, wie das Schadstoff-Beispiel zeigt, eine ungeheure analytische und prognostische Kapazität. Gerade bei multikausalen und insgesamt noch wenig erforschten Phänomenen ist aber eine exakte Güterabwägung kaum möglich oder

durch außengesetzte Rahmenbedingungen nicht zu realisieren (z.B. Weltmarkt). Zudem läßt sich nicht leugnen, daß die Momente des Unwägbareren nur schwerlich zu konsensfähigen politischen Entscheidungen befähigen, aber dennoch akzeptable Kompromisse erfordern. Die Kernfrage lautet deshalb: Wie lassen sich schwerwiegende und weittragende Entscheidungen dennoch rational begründen?

Jede Katastrophe legt offen, wo das bislang Richtige falsch war und einer Korrektur bedarf

Da keines der oben erörterten Probleme simple dichotome Entscheidungen zuläßt nach dem Muster: 14 000 Tote ODER Abschaffung des Individualverkehrs; Gesundheitszerstörung durch ungehinderte Schadstoff-Emissionen ODER Ruin der nationalen Wirtschaft; kerntechnischer Überwachungsstaat ODER Atomkatastrophe, bedarf es einer umfassenden, empirisch überprüfaren Güterabwägung, um die oben angedeuteten Fehlentwicklungen vermeiden zu können. Nun sind aber solche Güterabwägungen, wie die Entscheidungssimulationen von Dörner (19××) belegen, außerordentlich schwierig. In komplexen, vernetzten Systemen vermögen auch schon kleinste Eingriffe folgenschwere Veränderungen, oftgenug auch Katastrophen, herbeizuführen. Die Frage lautet also, wie man nicht nur über den richtigen Technikeinsatz befindet, sondern auch, wie man die Folgen dieses Einsatzes insgesamt abwägt.

Technisch gesehen lassen sich heute derartige Entscheidungs- und Bewertungsvorgänge mit Hilfe von Computern simulieren. Dennoch darf man sich nicht darüber hin-

wegtäuschen, daß die Simulationsmodelle nur taugen, wenn sie die Parameter der Wirklichkeit richtig erfassen. Nun gehört es zum kleinen Einmaleins der Wissenschaftsphilosophie, daß nichts endgültig »richtig« ist, sondern nur so lange, wie es nicht durch andere Tatsachen widerlegt wird. Interessanterweise findet sich dieses Prinzip der Falsifikation in der Realität wieder. Jede Katastrophe ist eine unabweisbare Widerlegung dessen, was eigentlich sein sollte. Oder, um es komplizierter auszudrücken, jede Katastrophe legt offen, wo das bislang Richtige falsch war und einer Korrektur bedarf. Da aber Korrekturen wiederum, sollen sie nicht in neuerliche Katastrophen münden, an der »richtigen« Stelle ansetzen müssen, bedarf es genauer Erkenntnisse über die zentralen Steuergrößen und die bestandswichtigen Strukturen von Systemen. Eine Möglichkeit, diese Einsichten zu gewinnen, besteht darin, an der beweiskräftigsten Empirie anzusetzen, die uns zur Verfügung steht: den realen Falsifikationen, den Fehlschlägen unseres Handelns. Dort, wo das von uns Geplante und Gewollte von Fehlschlägen vereitelt wird, helfen keine wortreichen Interpretationen, sondern nur noch saubere Analysen, damit zumindest der nächste Versuch gelingen kann. Katastrophenforschung wäre somit der Weg, um eine empirische Evolutionsgeschichte menschlicher Einsichten in die Wirkungen und Folgen seines Handelns zu erarbeiten und zukünftige Fehlschläge zu vermeiden.

Rekapitulieren wir von dieser Sichtweise aus die bisherigen Überlegungen, so dürfte eine der wesentlichen bestandswichtigen Strukturen von Gesellschaft darin bestehen, Handeln vor Fehlschlägen zu sichern, Katastrophen zu ver-

meiden. Gesellschaft als ein Schutzbündnis zu sehen ist nicht neu, doch zeigen erst heute die kontraproduktiven Möglichkeiten, daß Schutz immer auch Kontrolle bedeutet und daß die Schutzmöglichkeiten den Kontrollmöglichkeiten entarten können. Mit Hilfe der drei Beispiele sollte gezeigt werden, wie sich aus der Abwägung statistischer Fehlschlagsgrößen sehr einfache Steuerparameter entwickeln lassen. Dabei zeigte es sich, daß im ersten Beispiel ein interventionistischer Katastrophenschutz unverzichtbar ist und ein System präventiver Maßnahmen sinnlos teuer wäre. Beispiel drei zeigte, daß ein interventionistischer Katastrophenschutz aufgrund seiner Vorhaltungskosten und seines zweifelhaften Nutzens im Ernstfall wenig sinnvoll ist, dagegen aber spezifische Maßnahmen der Prävention Schutz bieten können. Als Folgeproblem zeigte sich aber, daß diese Art Schutz legitimationsbedürftig ist und des Konsenses bedarf, soll er nicht katastrophale Nebenfolgen induzieren. Am schwierigsten ließen sich die Probleme des zweiten Beispiels entscheiden. Obgleich hier für die Situationen eines gehäuft Massenankomms von Opfern Formen eines interventionistischen Katastrophenschutzes erforderlich wären, zeigte jedoch seine Verwendung den Helfern und Opfern, daß er lediglich zu puffernden, logistischen Zwecken gebraucht wird. Dies könnte zu schwerwiegenden Legitimationskollapsen führen. Zugleich verweist aber die Einbindung eines prophylaktischen Katastrophenschutzes in die Gesamtwirtschaft, daß bei bestimmten Typen des katastrophischen völlig neuartigen Systeme von Katastrophenschutz erforderlich würden.

Die Katastrophe aus sicherheitswissenschaftlicher Sicht

Aspekte zur Qualifizierung und Quantifizierung des Katastrophenrisikos
am Beispiel von Großwaldbränden

Ralph Esser

Ausgehend von der Problematik eines ungenauen Katastrophen-Begriffs und einer unvollständigen Schadensbewertung insbesondere bei Großwaldbränden wird ein Bewertungsansatz für Schäden an auch immateriellen Nutzfunktionen vorgestellt. Dabei sollen Gedanken zu den prinzipiellen Voraussetzungen zum Aufbau hoher Ordnungssysteme dem Verständnis von deren Zerstorbarkeit dienen. Durch Anwendung des mathematischen »THOMschen Modells« auf allgemeine Katastrophenverläufe wird die Bedeutung vorbereitender Situations- und akuter Einflüsse nachgewiesen, der Vorgang plötzlicher Systemzerstörungen und die Relevanz der prophylaktischen Einflußnahme zur Vermeidung von Totalschäden unterstrichen.

Auf den Großwaldbrand als Entwicklungsprozeß wird exemplarisch anhand ausgewählter thermodynamischer Aspekte eingegangen und abschließend die Notwendigkeit einer Relativierung des Schadensmaßes für ein objektiveres Katastrophenverständnis dargelegt.

Mit »Katastrophe« werden in allen Mensch-Maschine-Umwelt-Systemen die größten Schadensereignisse beschrieben. Doch trotz zahlreicher Bemühungen um terminologische Abgrenzung wird die »Katastrophe« immer noch unpräzise und für präventive Maßnahmen oft zu spät angewendet, da bisher keine umfassende qualitative Beschreibung ihrer zeitlichen Entwicklung anhand charakterisierender, prozeßbegleitender Größen erstellt wurde. Damit bleiben auch Versuche zur Quantifizierung des Gefährdungs- und Schadenszustandes unvollständig und subjektiv (vergl.¹).

Neben Auswirkungen auf Rechtsprechung und Reaktion der Bevölkerung hat dies besondere Folgen für die Katastrophenschutz-Organisationen: Die Bereitstellung ihrer Einheiten und Mittel gilt erst als begründet bei einem »entsprechend« hohen Schadensumfang; gleichzeitig wird jedoch von ihrem Einsatz das Verhindern größeren Schadens erwartet. Resultat: höchster zeitlicher Druck für Entscheidungen und Aktio-

nen sowie »Schuld«-zuweisung bei Scheitern des Einsatzes. Die kausalen Bedingungen für eine Wiederholung der Katastrophe bleiben jedoch unverändert bestehen. (vergl.²).

Der Großwaldbrand nimmt unter der Menge abrupter oder stetig eskalierender Katastrophen eine zwar momentan spektakuläre Stellung ein, in seiner gesamten Bedeutung als totale Zerstörung eines Komplexes ökologischer, ökonomischer und sozialer Qualitäten wird er jedoch meist aufgrund der nur ertragsorientierten Bewertung unterschätzt. Dazu bleibt trotz der hohen gesellschaftlichen Naturaneignung die Annahme bestehen, daß Natur-Katastrophen aus fremden, außerhalb des Gesellschaftssystems unerkennbar entstehenden Faktoren »passieren« und a priori unkontrollierbar sind. Folglich bleibt die Konzeption eines Katastrophenschutzes weiterhin auf die aktuelle Lage – statt auf außergewöhnliche, möglicherweise eintreffende Situationen – zugeschnitten.

Mit Praktiken der nacheilenden Bekämpfung:

- aufwendiger Löscheinsatz
 - Gefährdung von Leben und Sachwerten
 - Verlust ökologischer/sozialer Funktionen
- soll der »Schaden in Vollendung« verhindert werden².

Ziel vorliegender Überlegungen³ ist daher, durch Aufdecken aller ursächlichen Wirkzusammenhänge bereits frühe und akute Phasen »katastrophaler« Entwicklungen erkennbar zu machen sowie durch eine rechtzeitige Risikoabschätzung zur stärkeren Bereitschaft zu prophylaktischen Maßnahmen beizutragen.

Die Katastrophe gilt als zerstörender, unterbrechender Vorgang; Ausgangspunkt methodisch-systematischer Betrachtungen ihrer Schadwirkung muß also der Raum eines intakten, funktionierenden Systems mit seinen charakteristischen Merkmalen und Leistungen sein.

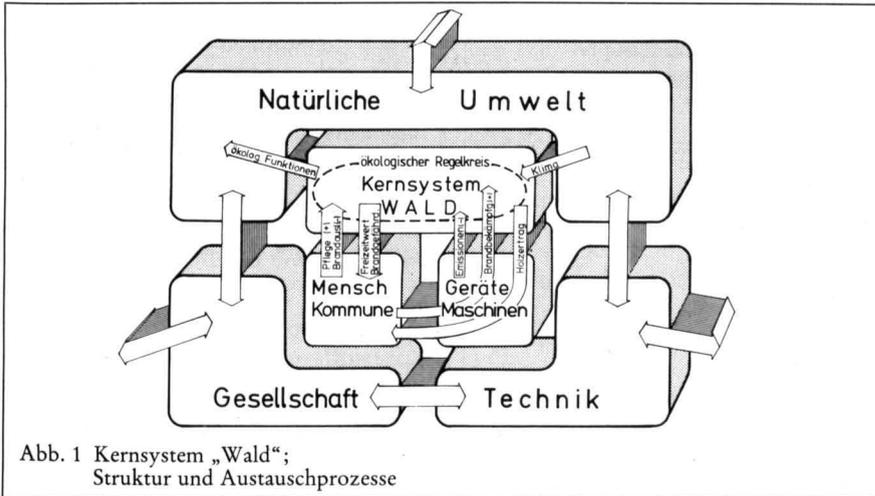


Abb. 1 Kernsystem „Wald“; Struktur und Austauschprozesse

Während der Wald als hier diskutiertes System (Abb. 1) ursprünglich mit seinen diversen Austauschvorgängen eine rein ökologische Funktion (z. B. Klimaausgleich, Filterwirkung, Lärmschutz, Wasser-/Bodenschutz) erfüllte als Teil der Biosphäre, erlangte er durch die Inbesitznahme durch den Menschen Ressourcen – und damit Ökonomie-Qualitäten (Regenerative Ressourcen, Energieverwendung, Energieerzeugung), die im Zuge der anwachsenden Industrialisierung ergänzt wurden durch die Erholungsfunktion mit anthropologischer Relevanz (z. B. Schonklima, seelisch/emotionale Regeneration, Naturerlebnis). Die zwangsläufig subjektive Gewichtung dieser drei unersetzlichen, teils immateriellen Nutzfunktionen (z. B.^{4,5,6}) als untereinander in etwa gleichwertig wird zur Abschätzung eines Gesamtverlustes im Fall einer Brandkatastrophe zugrunde gelegt: Dieser liegt dann weit über dem rein wirtschaftlichen Schadensausmaß!

Die Austausch- und Wechselwirkungen der Elemente eines Systems von materieller, informationeller und energetischer Natur sind im Normalfall durch kybernetische Regelvorgänge zielorientiert stabilisiert und ermöglichen dann über die Summe von Einzel-Leistungen hinaus thermodynamisch unwahrscheinliche Phänomene, wie z. B. das organische Leben und andere Zustände hoher Ordnung und Organisation. Und nur mittels der Kapazität nutzbarer Ordnungsstufen können weitere Systeme höherer Ordnung und Qualität aufgebaut bzw. in ihrem objektiven Lebensversorgungs-Bedarf ausreichend versorgt werden. Das dynamische Gleichgewicht der Systeme resultiert

- einerseits aus einem Streben nach Überleben (Befriedigung von Grundbedürfnissen) bzw. nach mehr »Lebensqualität« (höhere Ordnungszustände mit Erfüllung weiterer Bedürfnisse)^{7,8};
- dem entgegen wirkt das natürliche Ausgleichsstreben aller chemisch-physikalischen Reaktionen konventioneller Systeme zum energetischen und Ordnungs-Minimum, d. h. Entropie-Maximum, was zugleich fortschreitende Zerstörung bestehender Ordnung und Differenzierung bedeutet (vgl.^{9,8}): Das Risiko des entropieerhöhenden Verlustes von Ordnungsgraden bis zum wahrscheinlichsten Zustand »Unordnung, Chaos, Tod« ist also dem normalen System-Leben inhärent^{3,10}.

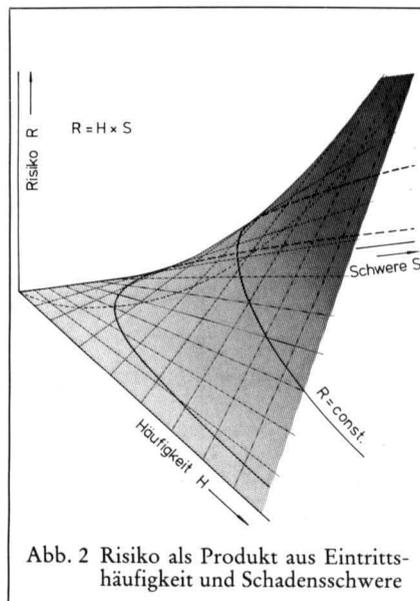


Abb. 2 Risiko als Produkt aus Eintrittshäufigkeit und Schadensschwere

Der Umfang des Risikos R ist dabei das Produkt aus dem Potential zur möglichen Schädigung S und der Wahrscheinlichkeit H des Einleitens dieses unerwünschten Kausalverlaufes

$$R = H \times S.$$

Die geometrische Darstellung in Abb. 2³) verdeutlicht, daß größte Risiken/Verluste zu erwarten sind, wenn sowohl die Wahrscheinlichkeit bzw. Häufigkeit als auch die Schwere gleichzeitig ansteigen. Extrem hohe Gefährdungen realisieren sich zwar nur selten zu höchsten Schädigungen in Form von Katastrophen, ein gleicher Gesamtverlust ergibt sich jedoch auch aus häufigen kleineren Schadensereignissen. Das verdeutlicht, daß die krisen- und katastrophengestörte Gesellschaft-Natur-Technik-Situation zwar Ziel aller sicherheitlichen Bemühungen, aber nicht Ausgangsbasis der Überlegungen zur Katastrophenbewältigung ist¹¹.

Die Verminderung eines Gefährdungspotentials beginnt daher hier bei den brandfördernden Eigenschaften des Systems, die sich lediglich langfristig ändern können und als das »Übliche, Normale« akzeptiert werden. Unter diesen »normalen« Bedingungen ist z. B. in fast allen Vegetationsräumen die »Gefahr« für Flächenbrände latent vorhanden, aber erst extreme Formen dieser Situationsfaktoren begünstigen die höchste Schädigungsform »Katastrophe«. So bestimmen schon pedologische und klimatische Einzelgrößen wie

Standort:

- hohe Wärmeleitfähigkeit
- geringe Wasserreserve
- grobstrukt. Humusformen
- z. B.: sehr arme Sandböden (Niedersachsen)
- karge Kalk- und Mergelböden (Mittelmeerregion)

Baumarten/Bodenveget.:

- hoher Gehalt leicht flüchtiger/entzündl. Inhaltsstoffe
- z. B.: Nadelhölzer; Gras, Heide

Alter:

- starkes Ausscheiden von Totästen (»Feuerbrücken«)
- gut brennbare Bodendecken
- z. B.: Kulturen, Stangenhölzer < 40 Jahre

Bodenbelag:

- geringer Feuchtegehalt
- hohe Relation Oberfl./Voumen

Abb. 3 „Catastrophic jump“ und Systemkatastrophe dargestellt am „cusp“-Modell

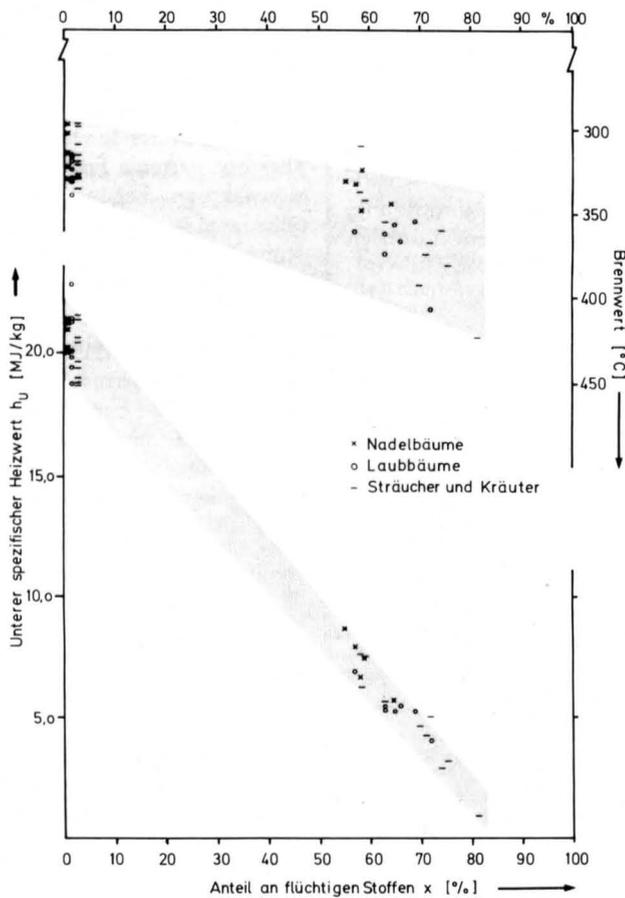
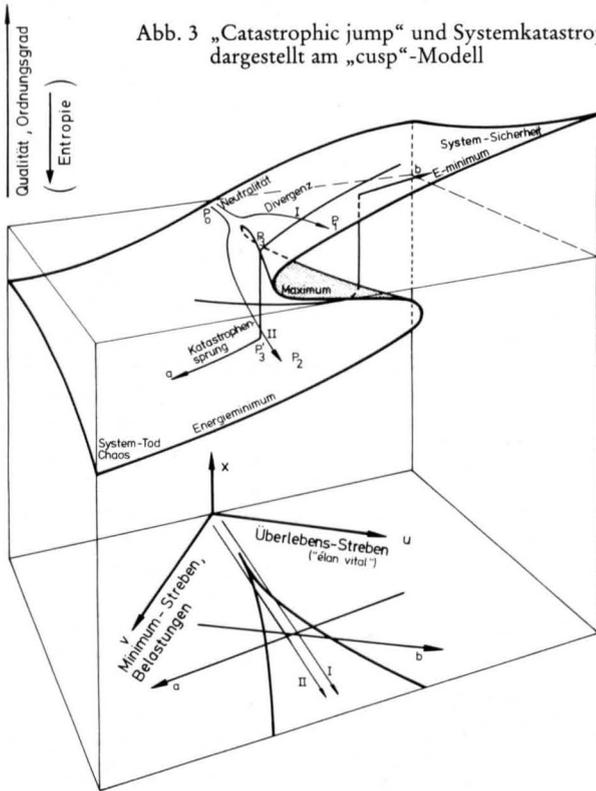


Abb. 4 Heiz- und Brennwerte in Abhängigkeit vom Feuchtegehalt

● Bestandteile: 50 % C; 40 % O u. a.
z. B.: abgestorbenes Vegetationsmaterial

Entstehung und Intensität der Waldbrände (vgl. ^{12,13,14}).

Das gleichzeitige Auftreten ungünstiger Zustandsgrößen bedingt dann oft die positive Rückkopplung eines »circulus vitiosus«, wie das Beispiel Lüneburger Heide zeigt:

Die Sandböden sind dort so extrem nährstoff- und wasserarm, daß sie zu 80 Prozent nur den Anbau der höchst brandempfindlichen Kiefer erlauben; die dadurch bedingte schwache nächtliche Evaporation und Auskühlung ermöglichen die Fortdauer eines Feuers über Nacht und schaffen eine Grundvoraussetzung zum Großwaldbrand¹⁴. Dabei sank die ursprüngliche Standortvielfalt erst durch eine intensive, jahrhundertlange Devastierung durch Abholzung, Bestandsänderung, Humusentnahme, Beweidung infolge ökologisch ungenügender Überlegungen auf ihr heute armes Niveau, was bei Rekultivierung nach einem Brand zunächst wieder den gleichen Anbau erforderlich macht¹⁵.

Die Bezeichnung »Katastrophe« erfolgt gerade bei unerwartetem, plötzlichem Auftreten einer hohen Schadwirkung aufgrund unregelmäßig angewachsener Belastung. Das von dem französischen Wissenschaftler René THOM 1962 vorgestellte mathematische Modell^{16,17} zur Beschreibung abrupter Zustandsänderungen eines Systems nach stetiger Veränderung der Einflußparameter wurde daher auf seine Anwendbarkeit für den allgemeinen Schädigungsvorgang »Katastrophe« untersucht³:

In dem für die Diskussion des mathematisierten Katastrophen-Problems zweckmäßigsten »cusp«-Modell wird die Menge der stabilen wahrscheinlichen Zustände x in Abhängigkeit von zwei externen Kontrollparametern u und v durch eine Potentialfläche im dreidimensionalen Raum graphisch überschaubar dargestellt (Abb. 3). Deren Faltung in einem bestimmten Wertebereich (u, v) weist auf zwei wahrscheinliche ($\hat{=}$ Energieminimum) und einen dazwischenliegenden unwahrscheinlichen ($\hat{=}$ Maximum) Zustand hin. Bei kontinuierlicher zeitlicher Veränderung der Einflußparameter u und v »wandert« der Zustand eines Systems zunächst zeitkonform und stetig entlang

einer Energieminimumfläche bis zur Faltenkante, um dann durch Überspringen des unwahrscheinlichen Zustandes ein neues Gleichgewicht, d. h. relatives Energieminimum, einzunehmen (s. Trajektorien a und b in Abb. 3). Für die angestrebte generelle Anwendbarkeit auf »Katastrophen« muß die abhängige Zustandsgröße x ein Systemverhalten ausdrücken, das bei dem unter Katastrophe verstandenen Vorgang eine Diskontinuität durchläuft. Dieses Zuordnungsproblem wurde gelöst mit dem oben vorgestellten »Ordnungsgrad« oder der »Qualität« eines Systems, sowohl in deren pragmatischer Bedeutung einer »System-Güte« oder auch »Lebensqualität« als auch mit ihrer ursprünglichen philosophischen Bedeutung »wesentliche Bestimmtheit und Eigenschaft«¹⁸. Bei den verhaltensbe-

stimmenden Parametern wird das Streben zu höheren Zustandsordnungen und Differenzierungen dann realisiert durch alle internen Anstrengungen und evtl. externe Unterstützung (u) für das Systemziel »Überleben«; während die natürlichen physikalischen Reaktionen sowie exogene Belastungen den gegensätzlichen Kontrollparameter (v) ergeben. Die zunächst parallel verlaufenden, dann divergierenden Trajektorien I und II deuten an, daß bereits bei geringen Abweichungen von Aktivitäten für erwartete Nutzwirkungen (I) deren Nichterreichen, verbunden mit Ordnungsverlusten (II), wahrscheinlich ist. Den hohen Ordnungsgrad eines normal funktionierenden Systems vermindern diese Risiko-Faktoren (v) zunächst stetig; bei weiterer Strapazierung wird die untere Wahrscheinlichkeitsfläche mit

minimaler Qualität bzw. Ordnung sprunghaft erreicht mit der Bedeutung, daß der Zusammenbruch des Systems plötzlich und unerwartet vor Ende der »normalen« Lebensdauer eintritt.

Im Hinblick auf den Waldbrand sind mit ihrer thermischen Aufbereitung der Vegetationsorgane durch gleichzeitige Brennereich-Erniedrigung und Heizwert-Erhöhung über den Feuchtigkeitsentzug (vgl.¹⁹) diese eigentlichen Verursacher die Witterungsparameter (z. B. Abb. 4).

Verschiedenste Klimafaktoren bestimmen – neben den situativen Einflüssen – in komplexen Kausalzusammenhängen die Zünd- und Brennereitschaft der toten und lebenden Vegetation (Abb. 5).

Beispielhaft herauszustellen ist, daß sich die Bodenstreu am schnellsten auf ver-

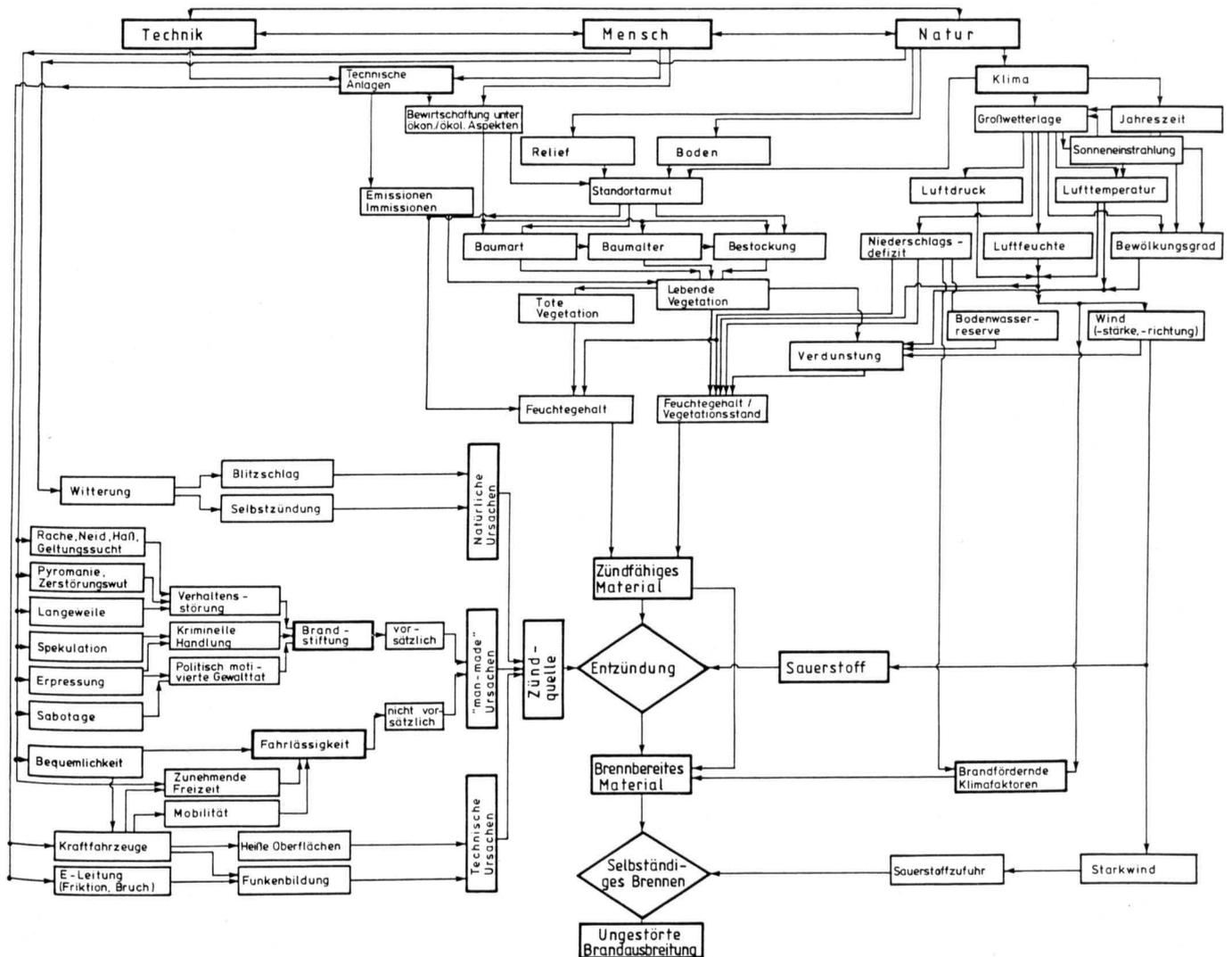


Abb. 5 Ereignisbaum-Darstellung der bei Waldbränden beteiligten Kausalfaktoren

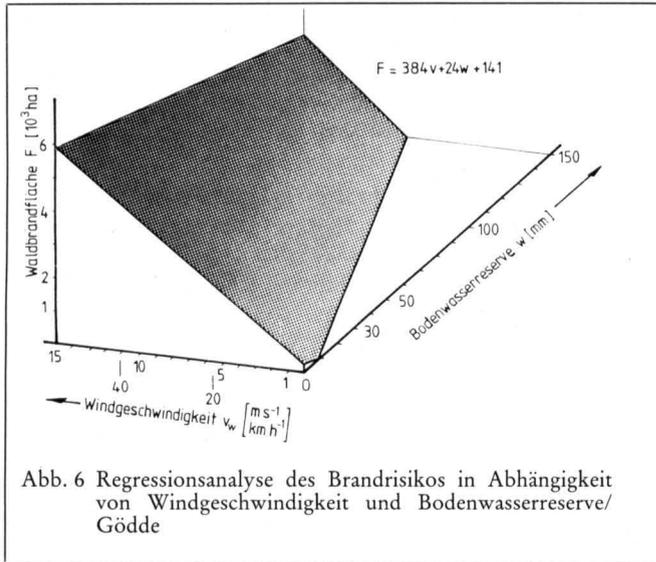


Abb. 6 Regressionsanalyse des Brandrisikos in Abhängigkeit von Windgeschwindigkeit und Bodenwasserreserve/Gödde

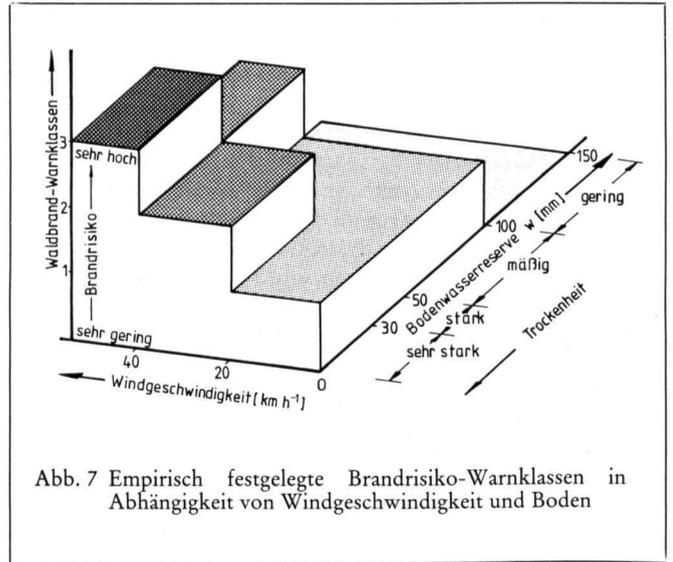


Abb. 7 Empirisch festgelegte Brandrisiko-Warnklassen in Abhängigkeit von Windgeschwindigkeit und Boden

ringerte Umgebungsfeuchte einstellt und durch schnellere Feuchtedesorption als -adsorption lange ihre gefährliche Zünddisposition behält²⁰.

Während von den dafür verantwortlichen meteorologischen Einflüssen die Einzelwerte »Niederschlagsdefizit« und »relative Luftfeuchte« gut mit der Brandhäufigkeit, ja sogar mit der Brandausdehnung korrelieren, ist bei der »maximalen Lufttemperatur« die Streubreite sehr groß.

Hinsichtlich der Wirkung von Bodenwasserreserve und Windgeschwindigkeit auf die Brandausdehnung scheint dagegen eine Kompensation stattzufinden, wie die Regressionsanalyse (nach²¹) zeigt (Abb. 6). Bei einem Vergleich³ dieser realen Verlustflächen mit dem für dieselbe Region Südfrankreichs prognostizierten Risiko erweist sich die praktizierte Brandwarn-Abstufung auf der Basis dieser beiden gleichen Klimagrößen allerdings als entschieden zu sorglos für den Fall »hohe Bodenfeuchte – hohe Windgeschwindigkeit« (Abb. 7).

Aufgrund der nicht eindeutigen Einzelfaktor-Abhängigkeiten ergibt sich damit die Notwendigkeit, einen hohen Brand-Disponierungsgrad infolge Vegetationsausdürrung durch gleichzeitige Messung mehrerer Klimagrößen zu erkennen, wobei besonders für den Fall »Niedersachsen 1975« extreme Datenverläufe nachzuweisen sind (Abb. 8).

Obwohl die durch minimale Zündenergie eingeleitete Waldbrand-Katastrophe eine abrupte Zerstörung in – verglichen mit Wachstumszeiträumen – extrem kurzer Zeitspanne ist, stellt sie einen

Prozess dar, von dessen thermodynamischen Aspekten exemplarisch der Wind einfluß herausgestellt werden soll.

Den Konvektions-Auftriebskräften aus der Flamme wird vom Wind eine Strömung überlagert, die eine Neigung des Flammenkegels und bei gleichbleibender vertikaler Höhe seine Verlängerung verursacht (Abb. 9). Damit wächst der für die Verdampfung der Brennstoff-Feuchte nützliche Strahlungs-Wärmestrom z. B. bei einem Winkel von

$\alpha \approx 30^\circ$ aufgrund einer Windgeschwindigkeit von 50 km/h auf das 3,3fache gegenüber dem Fall »Wind Null«! Berechnungen (vgl.²⁴) unterstreichen die hohe Bedeutung der Windstärke für die Brandausbreitung und für den Übergang vom Bodenfeuer zum Vollbrand. Dies bestätigen die zahlreichen Katastrophenbrände in Südfrankreich während des Mistral.

Innerhalb eines in³ detaillierten Gesamtkonzeptes aktualisierter waldbaulicher,

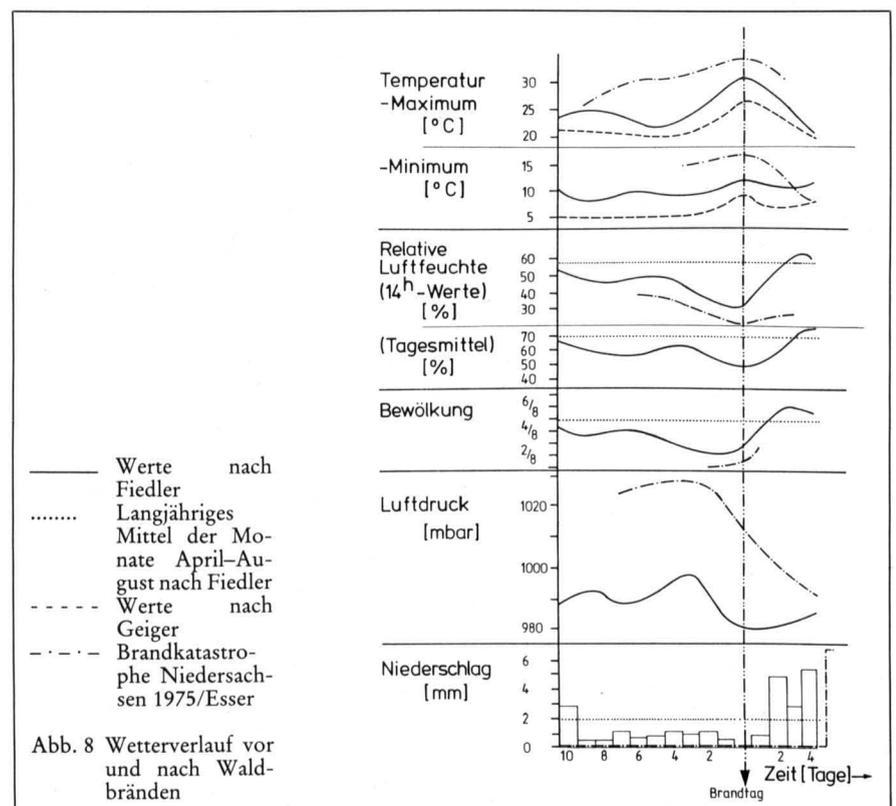


Abb. 8 Wetterverlauf vor und nach Waldbränden

organisatorischer und löschtechnischer Maßnahmen mit Ziel »Sicherheit und Schutz gegen Waldbrandkatastrophen« soll besonders die Aussage des »Thom-schen Modells« die Entscheidungsträger (Politiker, Hauptverwaltungsbeamte, Führungskräfte) überzeugen, bereitwilliger und früher mit prophylaktischen Maßnahmen in die Vorgeschichte der situativen und akuten Faktoren einzugreifen. Diese Intervention durch rechtzeitiges Manipulieren der Kontrollfaktoren soll durch

- Verstärken der u-Maßnahmen und
- Reduzierung des v-Parameters

das System in ausreichende Entfernung von der Faltenkante bringen (s. Abb. 3) oder mit

- Vorwegnahme des »Katastrophen-Sprungs« durch mehrere kleine Einbußen das System im Selbstregelbereich behalten.

Zur Erläuterung dieser letzteren Vorgehensweise: Bei intensiver werdendem Bodenbrand wird durch Konvektion und Strahlung eine stetige Temperaturerhöhung im gesamten darüberliegenden Kronenraum induziert und überall schlagartig die erforderliche Zündtemperatur erreicht (Abb. 10). Um dieses spektakuläre Umschlagen von beherrschbarem Bodenfeuer in zerstörerisches Totalfeuer abzuwenden, wird mittels der »prescribed-burning« Technik der abgestorbene Bodenbelag regelmäßig bei geringer Wärmeintensität ohne Schädigung vorabgebrannt.

Aber auch mittels einer zeitgewinnenden Effektivierung in der Anfangsphase der Bekämpfung u. a. durch

- Zeitverkürzung bei vorsorglicher Alarmbereitschaft,
- Aktualisierung der Branderkennung z. B. durch IR-Geräte und Flugüberwachung,
- Minimierung der Wegzeiten mittels eines Leitcomputers

sowie durch Superposition der Lokalisations- und Alarmierungsphase²⁵ kann der Flash-over zum Totalbrand verhindert werden (Abb. 11).

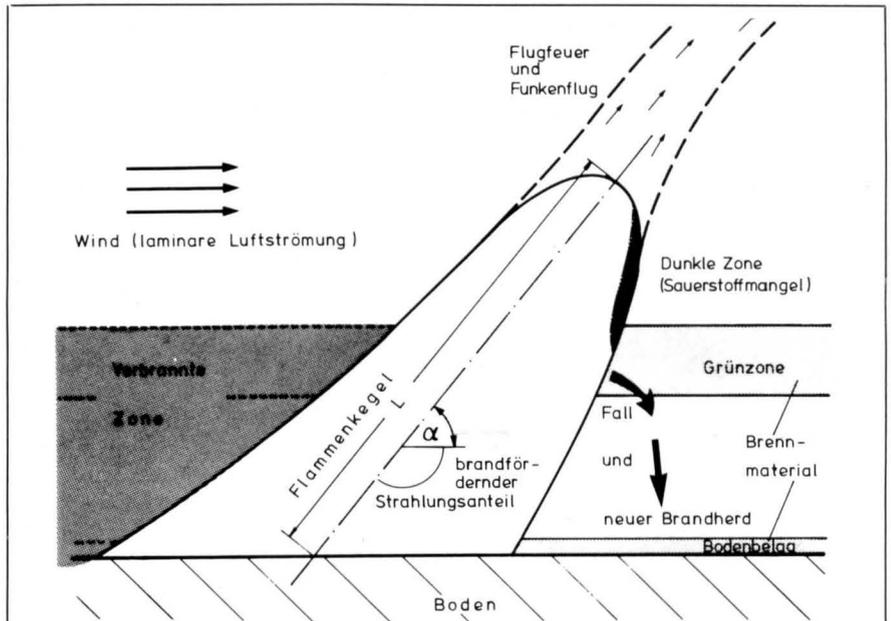


Abb. 9 Brandfördernder Strahlungsanteil des Flammenkegels in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit und Entstehung neuer Brandherde [vgl. DROUET]

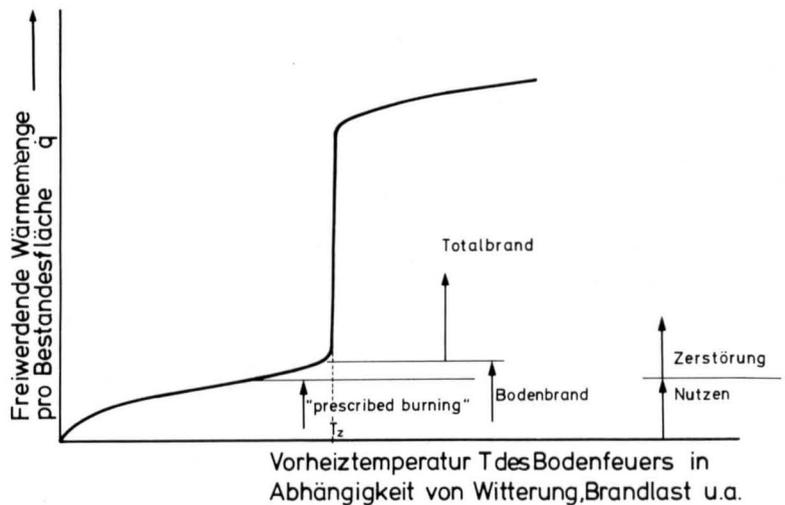


Abb. 10 Abrupte Zunahme der Brand-Schädigungsintensität nach stetig anwachsender »Vorheizung« durch das Bodenfeuer

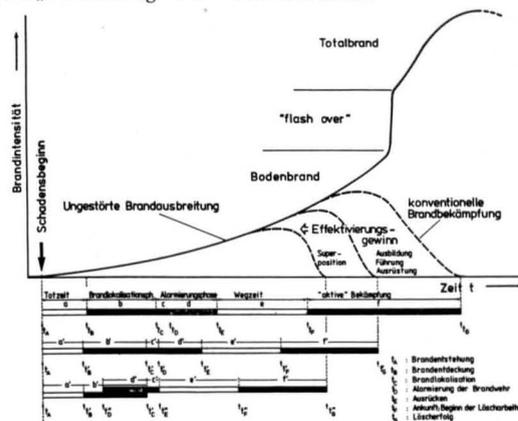


Abb. 11 Schadensreduzierung durch effektiviertem Brandbekämpfung in der Anfangsphase

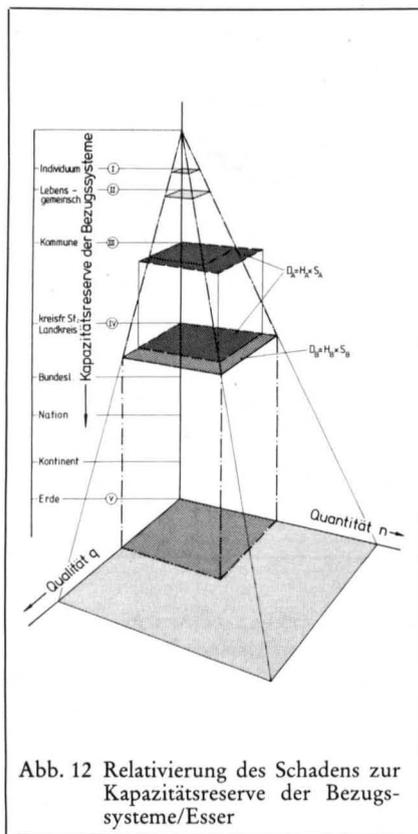


Abb. 12 Relativierung des Schadens zur Kapazitätsreserve der Bezugssysteme/Esser

Eine abschließende Betrachtung zur Objektivierung der Entscheidung »Katastrophe liegt vor: ja/nein« basiert auf einem Gesamtschaden, der durch Aufsummierung des Kapazitätsverlustes und der Bedarfssteigerung in den gewichteten Nutzfunktionen des Normalzustandes (s. o.) bewertet werden kann. Da jedoch der gleiche Absolutschaden in Systemen mit unterschiedlicher Kapazitäts-Bedarfs-Ausgangsbilanz auch unterschiedliche Auswirkungen hat (Abb. 12), wird hinsichtlich einer Objektivierung das quantitative und qualitative Schadensausmaß in Relation zum mengenmäßigen Güte-Wert der ursprünglichen Kapazitätsreserve des betroffenen Systems gesetzt mit der Aussage, daß dort jeweils – also auch unterhalb der von dem Katastrophenschutz-Gesetz apostrophierten Grenze »Landkreis, Kreisfreie Stadt« – eine Katastrophe dann vorliegt, wenn die für das Überleben notwendige Kapazitätsreserve durch die Schadensfläche aufgezehrt ist. Das Auffangen des gleichen Absolut-Schadens in einer höheren Bezugsebene mindert dann die relative Beanspruchung und rechtfertigt u. U. nicht mehr den Terminus »Katastrophe«.

Anmerkungen:

- 1 Compes, P. C.: Katastrophen-Definition, -Dimension und -Typisierung Forschungsbericht im Auftrag des Bundesministers des Inneren, Wuppertal 1979
- 2 Dombrowski, W.: Katastrophenschutz in der Industriegesellschaft – auf dem Weg zur integralen Prophylaxe (Teil 2) in: SIFKU-Informationen (1980) H 2, S. 37–52
Hrsg.: Verein für Sozialwissenschaftliche Katastrophen- und Unfallforschung, Kiel
- 3 Esser, R.: Die Katastrophe als sicherheitswissenschaftliches Problem Ein Modell zur Qualifizierung und Quantifizierung des Katastrophen-Risikos am Beispiel von Großwaldbränden im Hinblick auf ihre Verhütung Dissertation des Fachbereichs Sicherheitstechnik der Universität – GH Wuppertal Wuppertal, 1985
- 4 Zangemeister, C.: Nutzwertanalyse in der Systemtechnik, eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen 2. Auflage; München 1971
- 5 Ott, W.: Wald und Forstverwaltung im Spiegel der öffentlichen Meinung (Meinungsumfrage in Baden-Würt.) in: Allgemeine Forstzeitschrift 35 (1980) H 15, S. 397–399
- 6 Brinkmann, W.: Die Nutzwertanalyse in der Waldbewertung Diplomarbeit am Institut für Forsteinrichtung und forstliche Betriebswirtschaftslehre Albert-Ludwigs-Universität Freiburg 1979
- 7 Bieri, E.: Die Menschlichkeit in unserer technischen Zivilisation in: Fortschritte in der Sicherheitsbeurteilung von Kernkraftwerken; GRS – 41 (Februar 1982), S. 2–8
5. Fachgespräch der Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) mbH München, 22.–23. Oktober 1981
- 8 Knizia, K.: Energie – Ordnung – Menschlichkeit Düsseldorf / Wien 1981; S. 67ff.
- 9 Schrödinger, E.: Was ist Leben? 2. Auflage; München 1951; Kap. 6, S. 95ff.
- 10 Weise, E.: Zum Verständnis von Sicherheit und Risiko in: Sicherheit – verwirklicht, vergleichbar, tragbar? Berichtsband zum III. Sommer-Symposium der Gesellschaft für Sicherheitswissenschaft (GfS), S. 29–49 Hrsg.: Compes, P.C. im Auftrag der GfS Wuppertal 1981
- 11 Jäger, W.: Katastrophe und Gesellschaft – Grundlagen und Kritik von Modellen der Katastrophensoziologie Soziologische Texte, Band 103 Darmstadt 1977; Kap. 4, S. 31ff.
- 12 Klein, T.: Geophysikalische Aspekte von Wald-, Moor- und Heidebränden unter

- Berücksichtigung der Brandkatastrophe von Mitte August 1975 in der Lüneburger Heide; in: Fachliche Mitteilungen, Nr. 185, Juni 1977; Hrsg.: Amt für Wehrgeophysik, Traben-Trarbach
- 13 Baumgartner, A. et al.: Waldbrände in Bayern 1950–1959 in: Allgemeine Forstzeitschrift 22 (1967) H 13, S. 220–222
 - 14 Otto, H.-J.: Waldbauliche Überlegungen und Maßnahmen im Gefolge der Waldbrände von 1975 und 1976 in Niedersachsen in: Forstwissenschaftliches Centralblatt 99 (1980) H 5/6, S. 385–388
 - 15 Otto, H.-J.: Die forstlichen Wuchsbedingungen der Lüneburger Heide in: Allgemeine Forstzeitschrift 35 (1980) H 11, S. 252–253
 - 16 Thom, R.: Stabilité structurelle et Morphogénèse Essai d'une Théorie Générale des Modèles New York 1972
 - 17 Zeemann, E. C.: Catastrophe Theory in: Scientific American April 1976, S. 65–83
 - 18 Philosophisches Wörterbuch Hrsg.: Klaus, G.; Buhr, M. 11. Auflage; Westberlin 1975
 - 19 Mißbach, K.: Waldbrand – Verhütung und Bekämpfung Berlin 1972
 - 20 Deichmann, V. von: Untersuchungen über die Entzündlichkeit und Brennbarkeit von Bodendecken als Beitrag zu den Grundlagen einer Waldbrandprognose Dissertation der Forstlichen Fakultät der Georg-August-Universität zu Göttingen in Hann.-Münden 1958
 - 21 Gödde, S.: Die Waldbrände der südlichen Provence – Eine geographische Untersuchung unter besonderer Berücksichtigung klimatischer Einflüsse Dissertation der Philosophischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität, Münster 1974
 - 22 Fiedler, F.: Vorkommen von Waldbränden und ihre Abhängigkeit von klimatischen Bedingungen (unter Berücksichtigung der Jahre 1949–53 im Bezirk Dresden) Diplomarbeit an der Fakultät für Forstwissenschaften Tharandt, 1954 (unveröffentlicht)
 - 23 Geiger, R.: Neue Unterlagen für eine Waldbrandbekämpfung Teil II: Die Witterungsbedingungen für Waldgroßbrände in: Mitteilungen des Reichsinstituts für Forst- und Holzwirtschaft (1948) Nr. 5, S. 1–11
 - 24 Drouet, J. C.: Propagation des feux de forêts Prévision des risques – conséquences pour la lutte in: Revue Technique du Feu, n° 198, juin-juillet 1980, S. 46–58
 - 25 Buyer, X. de: La lutte contre le feu en forêt domaniale de Fontainebleau in: Les incendies de forêts; a.a.O./tome II, S. 529–532

Dr. Ralph Esser ist an der Bergischen Universität – Gesamthochschule Wuppertal tätig.

Unter welchen Bedingungen entstehen Waldbrände?

Wann nehmen die Verluste katastrophale Ausmaße an?

Veröffentlichungen über Waldbrände gibt es in Hülle und Fülle. Selbst wenn man die mit leichter Feder geschriebenen journalistischen Berichte und Kommentare außer acht läßt, kränken die meisten Beiträge daran, daß sie aus dem Bedingungskomplex, der – zusammen mit allgemeinen natur- oder sozialwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten – zu einem Waldbrand führt, nur solche Bedingungen herauspicken, die ins Auge fallen oder außergewöhnlich erscheinen oder dem Ereignis unmittelbar vorangehen. Die Statistiken über (Groß-)Waldbrände dokumentieren diese Denkweise: Unter »Ursachen« werden dort Blitzschlag, Brandstiftung u. ä. angegeben. Mit Hilfe eines solchen vorwissenschaftlichen Ursachenbegriffs¹ ist jedoch die gewünschte Klärung, – nicht nur bei Waldbränden – nicht herbeizuführen. Aus dieser engen Sicht folgt auch, daß der Systemzustand in der katastrophenfrenen Periode grundsätzlich gleichsam als katastrophennisikenfreier Zustand gesehen und mit einer impliziten Wertung versehen als »Normalität« begriffen und als solche bezeichnet wird².

Eine der neuesten Veröffentlichungen der Gesellschaft für Sicherheitswissenschaft (GfS) zeichnet sich vor allem dadurch aus, daß sie mit dem traditionellen Paradigma bricht³. Der Verfasser, der den Lesern der »Zivilverteidigung« durch seine Fachbeiträge bekannt ist, wendet den systemtheoretischen Ansatz an, und mit dessen Hilfe erschließt und systematisiert er eine ganze Reihe der »Antecedens-Bedingungen«, die zur Erklärung von Waldbränden notwendig sind. Diese Bedingungen reichen von Standort, Waldaufbau, Baumarten und Bodenvegetation über Klima und Witte-

rung bis zum »anthropogenen Situationsbeitrag«.

Was für die Bedingungen des Brandes gültig ist, gilt *mutatis mutandis* auch für die bewußte Risikominderung. Während die Sichtweite des traditionellen Paradigmas – überspitzt formuliert – von der Meldung der akuten Gefahr bis zur Beendigung der Löscharbeit reicht, fängt Dr. Esser mit den »waldbaulichen Vorsorgemaßnahmen« an. An letzter Stelle: »technisch-konstruktive Maßnahmen«.

Ein Paradox des Systems »Wald und dessen natürliche und soziale Umgebung« ist, daß Brände unter bestimmten Voraussetzungen kaum schädlich sind oder gar nützlich sein können und deshalb in manchen Ländern unter der Bezeichnung »managed fire« bewußt angewandt werden⁴, während sie, wenn andere Bedingungen vorliegen, in Katastrophen ausarten können. Diese Beobachtung fordert die Wissenschaft heraus. Wann schlägt die Quantität in Qualität um? Genauer: Mit der stetigen Veränderung welcher Einflußgrößen ist eine abrupte Änderung des Systemverhaltens zu erwarten? Zur Behandlung solcher Probleme bietet sich u. a. die mathematische Katastrophentheorie des französischen Wissenschaftlers Thom an⁵.

Essers Verdienst ist es, daß er – soweit zu übersehen – als erster die Thomsche Theorie auf Waldbrände angewendet hat. Dabei zeigt er die Bedeutung des Faktorkomplexes »Mensch und Gesellschaft« für den »katastrophalen Sprung« auf. Anhand des systemtheoretischen Ansatzes, gekoppelt mit der mathematischen Katastrophentheorie, ist es un schwer, die empirischen Daten zu ord-

nen: Erst die dichte Besiedlung der Landschaft, die Wertsteigerung der Waldbestände, das auf die Rentabilität ausgerichtete Handeln in der Forstwirtschaft, Immissionen, die die Bäume anfälliger machen, und mögliche Schwachstellen in der Katastrophenabwehr haben dazu geführt, daß heute, im Gegensatz zu früheren Zeiten, die gleichen Störfaktoren der gleichen Intensität (z. B. Blitzschlag, Brandstiftung) gelegentlich zu verheerenden Verlusten führen.

Julius Nagy

Anmerkungen:

- 1 Vgl. Wolfgang Stegmüller, Das Problem der Kausalität. In: Probleme der Wissenschaftstheorie. Festschrift für Victor Kraft. Hrsg. von Ernst Topitsch. Wien 1960, S. 171–190; s. insb. S. 175
- 2 Zur Kritik des traditionellen Paradigmas der Katastrophenforschung, verbunden mit dem Entwurf eines neuen Paradigmas, das den Erkenntnissen der modernen Wissenschaftstheorie Rechnung trägt, s. Lars Clausen unter Mitarbeit von W. Jäger, Zur soziologischen Katastrophenanalyse. »Zivilverteidigung«, I. Quartal 1975, S. 20–25
- 3 Ralph Esser, Die Katastrophe als sicherheitswissenschaftliches Problem – ein Modell zur Qualifizierung und Quantifizierung des Katastrophen-Risikos am Beispiel von Großwaldbränden im Hinblick auf ihre Verhütung. Wuppertal 1985. (Sicherheitswissenschaftliche Monographien Band 9) [Zu bestellen bei: GfS-Geschäftsstelle, Bergische Universität – Gesamthochschule Wuppertal, Gaußstraße 20, 5600 Wuppertal 1; Preis: DM 27,-]
- 4 Ian Burton, Robert W. Kates und Gilbert F. White, The Environment as Hazard. New York 1978, S. 158–160
- 5 Vgl. den Überblick: Julius Nagy und Christoph Heger, Katastrophen und »Katastrophen« – Gedanken über den Nutzen der mathematischen Katastrophentheorie für die sozialwissenschaftliche Katastrophenforschung. »Zivilverteidigung«, IV. Quartal 1983, S. 45–49

Datenbedarf und ADV-Einsatz im Katastrophenschutz und in der zivilen Verteidigung

Friedhelm Vogelbusch

Moderne Führungsmittel

Hektik im Zivilschutzamt: Wochen vor einer angekündigten Katastrophenschutzübung werden Listen erstellt, vervielfältigt und Ordner angelegt. Schließlich soll jeder im Stab sofort alle Daten zur Hand haben, die für Entscheidungen zur Gefahren- und Schadensabwehr bedeutend sein könnten.

Die Übung beginnt. Noch herrscht Zuvorsicht, denn man hat sich ja vorbereitet. Die Ordner werden aufgeschlagen, und schon beginnt die Verzweiflung. Die Stabsmitglieder – sie haben die Ordner nicht selbst angelegt – finden sich durch die Papierstapel nicht durch. Wen wundert es, daß diese ungenutzt bleiben und jetzt mit mehr oder weniger Erfolg, aber viel »Dynamik« improvisiert wird.

Solange es sich um Übungen handelt, haben die Folgen glücklicherweise keine konkreten Auswirkungen auf eine verzögerte Rettung von Menschen und Sachwerten.

Für jedermann ist einsichtig, daß die Helfer des Katastrophenschutzes optimal ausgebildet und ausgerüstet sein müssen. Neueste Erkenntnisse werden hierbei sofort ausgewertet. Die beste Ausbildung und Ausrüstung können jedoch nicht optimal wirksam werden, wenn der Stab mit unzureichenden Führungsmitteln arbeitet. Abgesehen von den zu umfangreichen Papierbergen, kann die erforderliche Fortschreibung – bedingt durch den Zeitaufwand – im allgemeinen nur bei der Vorbereitung einer Übung erfolgen. Ähnliche Probleme haben die meisten Zivilschutzämter. Andere Städte, wie z. B. Wuppertal, setzen wenigstens die Mikroverfilmung ein.

Datenbedarf

Zunächst wurde eine »Inventur« über derzeitige Listen, Karteien u. ä. durchgeführt.

Da gibt es Datenbestände für

- ZS-Orts-/Kreisbeschreibung,
- Stationierungskartei/Objektbedarfskartei,
- Objekterfassung/Objektschutzkartei,
- Einsatzpläne der Zivilen Alarmplanung (ZAP) mit ihren Anlagen,
- Mob-Ergänzungslisten,
- Katastrophenschutzpläne,
- Sonderschutzpläne,
- Gefahrenobjektbeschreibungen,
- Selbstschutz-Wohnbereichsbeschreibungen,
- Unterlagen des Feuerschutzes und des Rettungsdienstes.

Nichts stimmte überein, nichts war auf dem laufenden. Deshalb wurde amtsintern erörtert, wozu welche Daten benötigt werden. Das Ergebnis war vielfach, von nutzlosen Gewohnheiten Abschied zu nehmen. Übrig blieb ein sogenannter Datenbedarfskatalog.

Die bisher bekannte Gliederung der Kreisbeschreibung, die vom Bund vorgegeben wurde, ist entsprechend den tatsächlichen Bedürfnissen modifiziert worden. Diese Kreisbeschreibung wird in Düsseldorf als ein Planungs- und Führungsmittel verstanden, und zwar für den gesamten Bereich des friedensmäßigen Katastrophenschutzes wie auch die Zivile Verteidigung, also nicht nur des Zivilschutzes. Die Verzahnung ist weit größer, als allgemein angenommen wird. Hierfür einige Beispiele:

■ Bedarf an Schulräumen, Evakuierungsplanung und zur Einrichtung von Notkrankenhäusern (beides gehört zum Zivilschutz), aber auch für die Ernährungssicherstellung, Wirtschaftssicherstellung und Unterstützung der Streitkräfte (Stationierungsbedarf);

■ Kleingliederung des Stadtgebietes für den Selbstschutz (= Zivilschutz) und die Kartenausgabestellen (Ernährungssicherstellung) und Trinkwasserversorgung nach der Wassersicherstellung;

■ Einsatz der Einrichtungen des ÖPNV für die Evakuierung (Zivilschutz), aber auch für die Verkehrssicherstellung.

Diese wenigen Beispiele mögen zeigen, daß hier die Gefahr der Doppelgleisigkeit und des unnötigen Verwaltungsaufwandes besteht.

In die Kreisbeschreibung werden ausschließlich Daten aufgenommen, die mindestens zwei Funktionsträger bzw. Stellen für vorbereitende bzw. abwehrende Maßnahmen unmittelbar benötigen. In den meisten Positionen ist die Kreisbeschreibung primär ein Quellenverzeichnis. Dadurch werden Dubletten und damit Doppelarbeiten vermieden. Diese Kreisbeschreibung wird daher auch an alle ZAP-Einsatzplanbearbeiter gegeben, damit diese sich beim Ausbau ihrer Einsatzpläne darüber orientieren können, welche Daten bei wem abrufbereit sind. Die Weitergabe aller »Spezialbeschreibungen« würde gegen VS-Bestimmungen, gegen den Datenschutz verstoßen und die Auswertung in der möglicherweise gebotenen Eile nicht mehr zulassen.

ADV soll Planungen erleichtern

Dies führte im Zivilschutzamt Düsseldorf zu der Überlegung, die ADV für die Stabsarbeit bei Katastrophen und katastrophenhähnlichen Situationen zu nutzen. Aber auch bei der Planung der Aufrechterhaltung der Verwaltungsfunktion, des Zivil- und Katastrophenschutzes sowie der Versorgung der Bevölkerung und der Arbeitsstätten mit Gütern und Leistungen im Rahmen der Zivilen Verteidigung soll die ADV eingesetzt werden.

Am Beispiel der Evakuierungsplanung wird die Notwendigkeit des Einsatzes der ADV zur Entscheidungsvorbereitung besonders deutlich. Bei der Unterbringung von Obdachlosen in großer

Zahl in einer Zeit, in der Nahrungsmittel und Versorgungsgüter rationiert werden, müssen viele Faktoren abgestimmt werden, z.B. Räume, Transportmittel, Fahrer, Betreuungspersonal, Sondererlaubnisse, um fahren zu dürfen und allgemein gesperrte Straßen zu benutzen, Zuteilung von Lebensmitteln und Versorgungsgütern sowie Mineralölen, ständige Einsatzbereitschaft des dortigen Telefons, Berücksichtigung, daß die Unterkunft von der Stromabschaltung ausgenommen wird usw.

Die ADV soll auch genutzt werden, um eine bessere Übersicht über den Ausbildungsstand der Helfer, deren Erreichbarkeit und Sonderbefähigungen sowie über den Stand der Ausrüstung zu erhalten.

Das Hauptamt – vom Zivilschutzamt auf diese Überlegung angesprochen – stimmte sofort einem Konzept und der anschließenden Zusammenarbeit mit dem Amt für automatisierte Informationsverarbeitung zu.

Zusammenarbeit mit dem Fachamt

In Zusammenarbeit mit dem Amt für automatisierte Informationsverarbeitung wurde ermittelt, daß mehr Daten als bisher angenommen in anderen Ämtern bereits erfaßt und ständig fortgeschrieben wurden, daß teilweise hierfür sogar ADV-Programme bestehen. Andererseits wurden aber auch Irrtümer des Zivilschutzamtes sichtbar. Hier wurde z. B. angenommen, daß das Straßenverkehrsamt durch ADV sofort die Halter nach Art der Kraftfahrzeuge feststellen könne. Dies ist nur begrenzt der Fall, weil sich aus der Sicht dieses Amtes die Notwendigkeit bisher nicht ergab.

Derzeitig wird das Stadtgrundkartenwerk des gesamten Stadtgebietes für den Computer zur mehrfarbigen Wiedergabe erfaßt. Es ist dabei vorgesehen, die Lage von Gebäuden und Einrichtungen sichtbar zu machen, die einsatztaktisch bedeutend sein können (Digitalisierung), nach Arten getrennt oder als Raster, in dem mehrere Angaben gemeinsam dargestellt werden. Hierbei soll auch die perspektivische Darstellung möglich sein. Das Programm – ursprünglich nur für die Stadtplanung vorgesehen – ermöglicht die Darstellung aller Gebäude mit ihrer Grundrißfläche und Geschoszahl, Höhe und Breite aus verschiedenen Blickwinkeln.



Es galt nun, bestehende Erfassungen zu übernehmen bzw. zu ergänzen und für Zwecke des Zivilschutzamtes nutzbar zu machen. Die Zusammenarbeit mit dem Amt für automatisierte Informationsverarbeitung umfaßt demnach:

a als Datenbasis:

- Bereitstellung von demographischen anonymisierten Daten zur Beschreibung der möglicherweise betroffenen Personkreise;
- Sammlung, Fortführung und Auswertung von Informationen, z. B. über Fahrzeuge und Material bei den Organisationen des Katastrophenschutzes;
- Informationen über Infrastruktureinrichtungen, die eines besonderen Schutzes bedürfen oder für die Gefahren- und Schadensabwehr von Bedeutung sind;
- Daten über Geräte, Einrichtungen und Sonstiges im Besitz außerstädtischer Institutionen und Personen;
- geometrische und beschreibende Daten von Versorgungs- und Entsorgungseinrichtungen im kommunalen Bereich.

b als Methodenbasis:

- programmgesteuerte Möglichkeiten der Selektion und Vereinigung – sogenannte Aggregation – der Datenbasen

nach sachlichen und/oder geometrischen Merkmalen;

- Ergebnisdarstellung in Form von Listen und Tabellen und in Form von thematischen Karten, um in Modellzeichnungen die Auswirkungen unterschiedlicher Aktionen möglichst vorhersehbar zu machen.

Alle Daten sollen in der Weise abrufbar sein, daß sie nach Art unabhängig von der geographischen Lage im Stadtgebiet, aber auch von der kleinräumigen Gliederung (Blockstatistik) ausgehend, selektiert werden können.

Derzeitig wird eine entsprechende Systementwicklung aufgebaut. Parallel hierzu werden die notwendigen Hardware-Investitionen durchgeführt. Ein Datensichtgerät sowie ein Matrixdrucker stehen dem Zivilschutzamt bereits zur Verfügung.

Grundsätzlich sollen die Fachämter ihre Daten selbst pflegen. Dem Zivilschutzamt werden Auszüge aus diesen Datenbeständen zur Verfügung gestellt, die hier bei Bedarf ergänzt werden. Somit ist es nicht erforderlich, bei einem realen Einsatz diese Ämter zu beteiligen.

Da ein Ausfall der ADV-Anlage, z. B. durch Unterbrechung der Stromversorgung, nicht ausgeschlossen werden kann, ist geplant, die gespeicherten Daten in angemessenen Zeitabständen als Mikroverfilmung anzugeben. Diese Abstände werden nach Aktualität und Aufwand bestimmt und können folglich für die verschiedenen Programme unterschiedlich sein. Diese Mikrofilme stellen sicher, daß die Daten – zwar mit leicht eingeschränkter Aktualität – auch bei Ausfall der ADV-Anlage zur Verfügung stehen. Geräte zum Lesen und Rückvergrößern dieser Mikrofilme stehen ebenfalls im Zivilschutzamt zur Verfügung.

Zusammenfassend:

Die Vorteile der ADV-unterstützten Aufgabenerledigung des Zivilschutzamtes sind im wesentlichen folgende:

- Wegfall der manuellen Datenermittlung und -aufbewahrung,
- Wegfall von Doppelarbeit,
- Zugriffsmöglichkeit auf den aktuellen Datenbestand,
- schnellstmögliche Informationsweitergabe bei der Gefahren- und Schadensabwehr.

Bevölkerungsbewegung und Aufmarsch der Streitkräfte – ein Konflikt?

Helge Schulenburg

Mit dem Aufmarsch sollen die Streitkräfte der NATO in einer Krise aus ihren Friedensstandorten heraus die geplanten Einsatzräume erreichen. Mit der dazu vorausgehenden politischen Entscheidung wird im Rahmen der Krisenbewältigung ein unübersehbares Zeichen des Willens zur bewaffneten Verteidigung gesetzt. Es ist anzunehmen, daß eine solche politische Entscheidung erst auf dem Gipfelpunkt einer Krise, wahrscheinlich kurzfristig vor möglichen bewaffneten Kampfhandlungen gefällt werden würde. Daraus erwächst für die Streitkräfte die Folge, ihren Aufmarsch unter hohem Zeitdruck so reibungslos und rasch wie möglich zu vollziehen. Aus der zumeist nur einseitigen Sicht der Streitkräfte muß daher alles getan werden, Behinderungen militärischer Bewegungen auszuschalten, um Verzögerungen zu vermeiden. Und aus dieser Sicht entstehen dann immer wieder jene Überlegungen, wie der erwartete negative Einfluß gelenkter oder un gelenkter Bevölkerungsbewegungen vermieden werden kann. Aufmarsch und Bevölkerungsbewegungen werden zumeist grundsätzlich als Konflikt-Situation begriffen. Ist es aber wirklich ein Konflikt? Und wenn ja, was sollte getan werden, um die Folgen eines solchen Konfliktes für die Zivilbevölkerung, um deren Überleben es letztlich geht, so gering wie möglich zu halten?

Evakuierungen – ein Mengenproblem?

Mit den rechtlichen Voraussetzungen im § 12 des Gesetzes über die Erweiterung des Katastrophenschutzes bestehen die Möglichkeiten, die Bevölkerung grundsätzlich zum Verbleiben am gewöhnlichen Aufenthaltsort zu verpflichten oder die Bewohner bestimmter, besonders gefährdeter Räume in Aufnahmegebiete zu leiten. Hierzu unterscheiden die Aufenthaltsrichtlinien des BMI verschiedene Arten der Evakuierungen.

Diese vorplanbaren Bewegungen schaffen jedoch weniger die von den Streitkräften befürchteten Behinderungen als vielmehr jene schwer voraussehbaren, unkontrollierten Bewegungen von Teilen der Bevölkerung, Menschen, die unter den unerhörten psychischen Belastungen einer einem Krieg zustrebenden Krise ihr Heil in der Flucht sehen und suchen.

Einflüsse auf militärische Bewegungen (Abb. 1) sind in normaler Friedenszeit, in Krise oder im Krieg unterschiedlich zu gewichten. Unfälle mit Stauungen, Schäden an Verkehrsanlagen durch Sabotage oder Kampfhandlungen sind – wie die konstanten Witterungsbedingungen – unvermeidliche Einwirkungen. Aber der große Block der Bevölkerungsbewegungen, der – so fordern militärische Stellen – muß doch in den Griff zu bekommen sein.

Ein fundamentaler Irrtum scheint darin zu liegen, Bevölkerungsbewegungen als ein einmaliges Mengenproblem zu betrachten. In militärischen Studien werden überaus simple Rechnungen aufgemacht. Man nehme die Anzahl der Kraftfahrzeuge und ihre Abstände, berücksichtige eine bestimmte Durch-

schnittsgeschwindigkeit, stelle eine ausreichende Zahl von gut ausgebauten Straßen zur Verfügung, vertraue auf eine leistungsfähige, im Ferienreiseverkehr erprobte Polizei, und schon ließe sich mit einigen Faustzahlen der ganze Spuk der Bevölkerungsbewegungen lösen.

Wenn doch nur die zivilen Behörden endlich zu konkreten Planungen übergehen würden! Der Konflikt zwischen Aufmarsch und Bevölkerungsbewegungen liegt doch nur darin begründet, daß die militärische Seite anständig plant und Bevölkerungsbewegungen eben vernachlässigt sind. Ist das wirklich so einfach?

Psychologische Belastungen

Der Problematik der Bevölkerungsbewegungen wird nicht gerecht, wer in ihr nur ein Mengenproblem sieht. Es bleibt zunächst einmal fraglich, ob ein wahrscheinliches Verhalten der Zivilbevölkerung in einer Krise, selbst wenn empirische Erhebungen vorliegen würden, überhaupt vorhersehbar sein kann.

Sicher scheint nur zu sein – und davon sollten alle Überlegungen ausgehen –, daß psychologische Belastungen panikartige Reaktionen eher begünstigen als ein nach planmäßigen Vorgaben ablaufendes Verhalten.

Alle Berechnungen zum Aufkommen, zu Bewegungsrichtungen, zum Zeitbedarf o. ä. sind dann nicht mehr haltbar, wenn Flüchtende oder Evakuierte mehrfach an ihren Wohnort zurückkehren, um möglichst viel ihrer persönlichen Habe in Sicherheit zu bringen.

Ziellos in wechselnden Richtungen strömende Kolonnen mit desorientierten, durch Gerüchte verunsicherten Men-

schen sind denkbar und jederzeit möglich. Sie würden alle Vorplanungen hin-fällig machen.

Schon ein einziges überbreites, überla-denes, langsames Gefährt könnte alle Zeitberechnungen zunichte machen, weil dann ein zügiger Kolonnenverkehr nicht mehr möglich wäre. Stauungen, Schrittempo, Verkehrschaos!

Es bedarf noch nicht einmal der weite-ren Vorstellung von Unfällen, Sabotage-akten oder Demonstrationen, um sich auszumalen, wie es auf den Straßen aus-sehen würde.

Und in diesem Chaos bewegen sich schier endlose Militärkolonnen zielstre-big ihren Einsatzorten zu?

Es zeugt von einer geradezu kindlichen Naivität, das Lenken von Bevölke-rungsströmen in einer Krise mit dem Behandeln von Verkehrsproblemen bei Großveranstaltungen oder im Ferienrei-severkehr zu vergleichen.

Räumliche Trennungen der Bewegungen

Das kartographisch erfaßte, zu Pla-nungszwecken erstellte Militärstraßen-grundnetz mit seiner Trennung von Mi-litärstraßen und Hauptzivilstraßen führt zu falschen Schlußfolgerungen. Zu leicht kann der Eindruck entstehen, als ließen sich in Krise und Krieg Straßen auf bestimmte Bedarfsträger oder Be-nutzer begrenzen (Abb. 2).

Straßen sollen demjenigen zur Verfü-gung stehen, der sie benötigt. Dabei können und müssen selbstverständlich in Abhängigkeit von der Verkehrslage Prioritäten oder Vorränge festgelegt und durchgesetzt werden. So kann es z. B. sehr wohl auch notwendig werden, mi-litärische Aufmarschbewegungen hinter Bevölkerungsbewegungen zurückzu-stellen.

Eine der jeweiligen Lage entsprechende Belegung von Straßen kann sicherge-stellt werden, wenn Streitkräfte und zi-vile Behörden unter der Mittlerfunktion der Territorialen Stäbe gemeinsame, entscheidungsbefugte Verkehrsfüh-rungs-Zentralen bilden.

In ihnen muß der *Interessenausgleich* gesucht werden, bei Unvereinbarkeit sollte die letzte bindende Entscheidung bei den Befehlshabern des deutschen Territorialheeres liegen.

Einflüsse auf militärischen Bewegungen

(Prinzipiskizze)

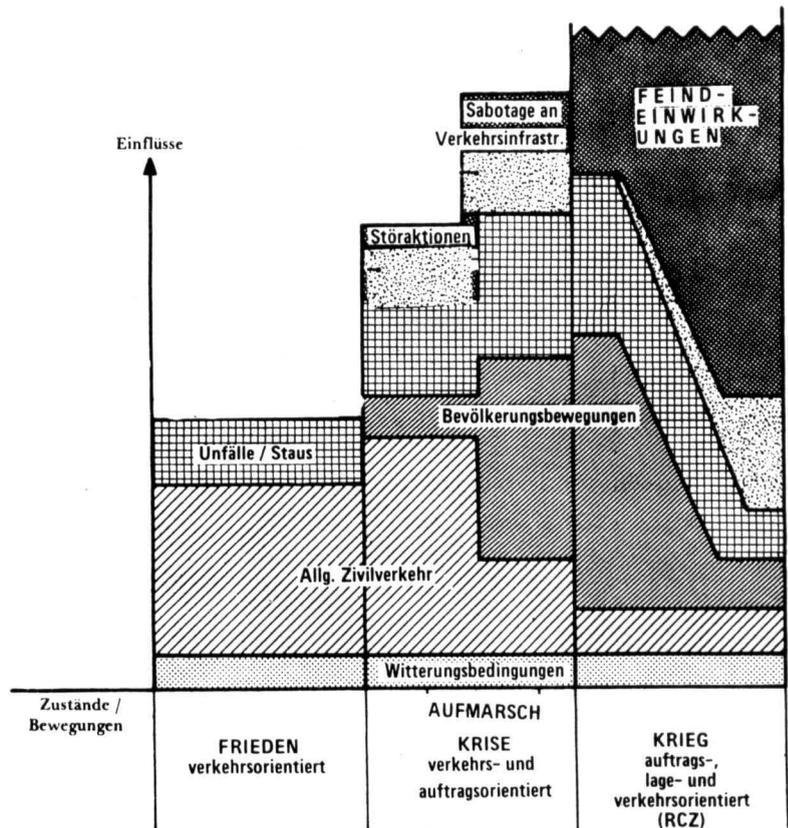


Abb. 1: In der zumeist einseitig geprägten Sicht der militärischen Planungen bilden Bevölkerungsbewegungen eine unwägbar große Einflußgröße, deren Störwirkung so weit wie möglich begrenzt werden muß.

Zur Zeit stehen einer solchen Regelung zwei Hindernisse im Wege. Nach Ab-schluß des Aufmarsches geht die Ver-antwortung für militärische Bewegungen in den Gebieten der Korps auf deren Kommandierende Generale über. Nach den bisher vorliegenden Erfahrungen muß bezweifelt werden, ob die Belange der Zivilbevölkerung dann noch ange-messen berücksichtigt werden.

Zum anderen erlaubt der § 83 des Bun-desleistungsgesetzes (BLG) den Streit-kräften der Bundeswehr und der Ver-bündeten, Verkehrswege ohne Anzeige bei der Polizei oder anderen zivilen Dienststellen zu sperren, wenn die Vor-aussetzungen des BLG vorliegen.

Es bedarf nur geringer Phantasie, um sich auszumalen, daß für zivile Bewe-gungen sehr bald kein Weg mehr frei sein dürfte, wenn Streitkräfte überall aus Furcht vor Feindangriffen, subversi-

ven Tätigkeiten oder anderen Sicher-heitsbedürfnissen Verkehrswege unkon-trolliert sperren könnten. Weder ge-lenkte noch un gelenkte Bevölkerungs-bewegungen wären noch möglich, Fluchtwege wären versperrt.

Der § 83 des BLG bedarf *zwingend* der Korrektur. Im Interesse der Zivilbevöl-kerung dürften Sperrungen an Ver-kehrswegen nur mit Genehmigung er-folgen.

Aufmarsch und Bevölkerungsbewe-gungen werden sich räumlich kaum trennen lassen. In gemeinsamen Verkehrsfüh-rungszentralen muß in Zweifelsfällen für die Zivilbevölkerung entschieden werden. Es ist an der Zeit, daß das Denken in den Streitkräften einer sol-chen Forderung gerecht wird. Zivile Stellen täten sich dann vielleicht auch leichter, in gemeinsame Planungen ein-zutreten.

Zeitliche Trennung der Bewegungen

Das militärische Streben wird darauf gerichtet sein, nach den politischen Entscheidungen in einer Krise so früh wie möglich mit dem Aufmarsch zu beginnen. Hingegen werden politische Entscheidungen zu Evakuierungsmaßnahmen

men vermutlich wegen ihrer psychologischen Eskalationswirkung erst so spät wie möglich getroffen werden. Ob dabei die zumeist gegenläufigen Bewegungen überhaupt zeitlich auseinander zu halten sind, bleibt unwägbar und zweifelhaft.

Folgt man der Abhängigkeit, daß der Aufmarsch eine vielleicht letzte Aus-

drucksform des Willens zur Verteidigung vor einem Angriff ist, dann wäre es gerechtfertigt, vor Abschluß des Aufmarsches *keine* geplanten Bevölkerungsbewegungen vorzusehen.

Damit wäre zugleich eine entscheidende Voraussetzung vorhanden, danach für eine ausreichend lange Zeit alle leistungsfähigen Straßen für Bevölkerungsbewegungen freizuhalten. Da der Zeitbedarf für Evakuierungen abhängig ist von der Anzahl verfügbarer Straßen, wäre ein großer Vorteil gewonnen.

Die Polizeikräfte könnten zudem während des Aufmarsches vor allem die nicht vorhersehbaren un gelenkten Flüchtlingsbewegungen an geeigneten Auffanglinien in gelenkte Bewegungen umleiten. So könnte der latente Konflikt zwischen Aufmarsch und Bevölkerungsbewegungen begrenzt gehalten werden.

Unterstützung durch Streitkräfte

Eine deutliche zeitliche Trennung und Abfolge von Aufmarsch und Evakuierungsmaßnahmen würde zudem den Streitkräften bessere Möglichkeiten eröffnen, zivile Behörden zu unterstützen und den von den Evakuierungen betroffenen Menschen zu helfen.

In dem schon vielfach zitierten 100-km-Streifen westlich der Innerdeutschen Grenze befinden sich nicht nur 25 Pro-

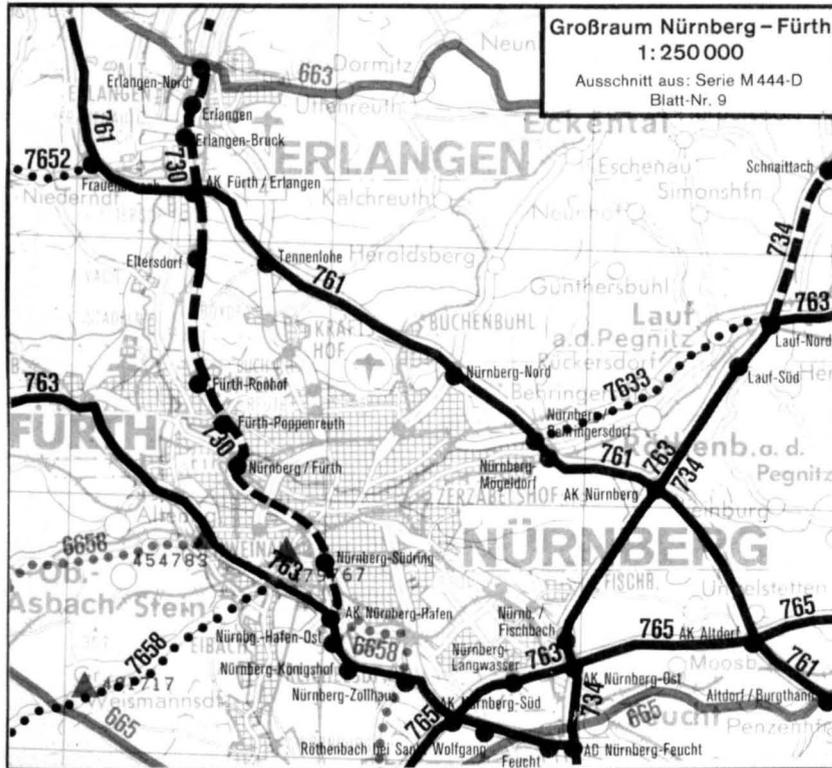


Abb. 2: Am Beispiel von städtischen Ballungsgebieten wird die Trennung von Militärstraßen und Hauptzivilstraßen zum Nachteil der Zivilbevölkerung besonders deutlich.

zent des Industripotentials, sondern leben auch 30 Prozent der Bevölkerung der Bundesrepublik. Betrachtet man einmal nur diesen Teil eines möglichen Gefechtsfeldes als einen besonders gefährdeten Raum, so werden Größe und Umfang von gelenkten oder un gelenkten Bevölkerungsbewegungen sicherlich jedermann überaus deutlich (Abb. 3).

Planungen für Krise und Krieg sollten stets von ungünstigsten Annahmen ausgehen, weil unangenehme Überraschungen dann weniger empfindlich treffen können. Man sollte nicht davon ausgehen, daß jeder Privat-Pkw zum Zeitpunkt einer Evakuierung oder der persönlichen Entscheidung wie vor einer Urlaubsreise vollgetankt in der Garage steht. Man sollte nicht davon ausgehen, daß die Insassen eines Pkw ausreichend Vorsorge treffen konnten, Speisen und Getränke für eine vielleicht tagelange Odyssee – auch bei extrem ungünstigen Witterungsbedingungen – mitzuführen. Wir sollten nicht davon ausgehen, daß zivile Rettungsdienste über ausreichende Kapazitäten verfügen, einem weit überhöhten Unfallaufkommen auch nur annähernd gerecht zu werden.

Mit einer gezielten Unterstützung durch die Streitkräfte ließe sich sehr viel für die Menschen tun. Streitkräfte verfügen über Sanitätspersonal und Krankenkraftwagen, die gezielt eingesetzt werden können, um Menschen in Not, Kranke oder Verletzte zu betreuen oder in Krankenhäuser zu transportieren.

Feldküchen der Streitkräfte wären sehr wohl in der Lage, zusätzlich ein flächen deckendes Netz an den Straßen einzurichten, um Hunger und Durst der Flüchtlings- oder Evakuierungskolonnen zu stillen.

Mit dem Gerät der Streitkräfte können bewegliche Tankstellen eingerichtet werden, damit keine Fahrzeuge aus Mangel an Benzin liegenbleiben.

Wie viele Fahrzeuge werden wegen technischer Defekte liegenbleiben und dann zum Hindernis werden? Auch hier müssen die Soldaten der Instandsetzungsdienste, die doch auch an zivilen Fahrzeugen ausgebildet sind, helfend einspringen.

Es ist schweres Bergegerät vorhanden, das bei größeren Unfällen – etwa Umkippen von Lkw o. ä. – eingesetzt werden kann und muß, um einen zügigen Verkehr zu gewährleisten. Gerade dieses liegt im Interesse der Streitkräfte.

So wäre im Zuge wichtiger Straßen ein Netz von »Versorgungspunkten« denkbar, das in möglichst dichter Folge zur Unterstützung von Bevölkerungsbewegungen beiträgt. Ohne die Mithilfe der Streitkräfte sind Bevölkerungsbewegungen weder planbar, noch wären sie durchführbar.

Gemeinsam planen und handeln

Zu komplex sind die Probleme von Evakuierungen und Bevölkerungsbewegungen, als daß sie mit einfachen Maßnahmen zu lösen sind. Die hier vorgebrachten Vorschläge sollen als Anregungen verstanden werden, mehr Gemeinsamkeit zwischen zivilen und militärischen Stellen zu suchen.

Die zwischen dem BMVg und dem BMI abgestimmten Verfahren und Kriterien für militärische Evakuierungsempfehlungen sind eine gute Grundlage, um in konkrete, gemeinsame Planungen einzusteigen. Kapazitäten sind vorhanden. Sie müssen nur eingebracht werden.

Vorschriften, Ausbildung und Übungen der Streitkräfte gehen zumeist von der Annahme aus, als sei das Hauptkampfgebiet von der Bevölkerung geräumt. Dies ist ein gefährlicher Trugschluß. Vielleicht kann uns allen stärker bewußt werden, welchen Stellenwert die Zivilbevölkerung in unseren Verteidigungsplanungen haben muß, wenn wir nur einmal die Problematik von Aufmarsch und Bevölkerungsbewegungen gründlich durchleuchten.

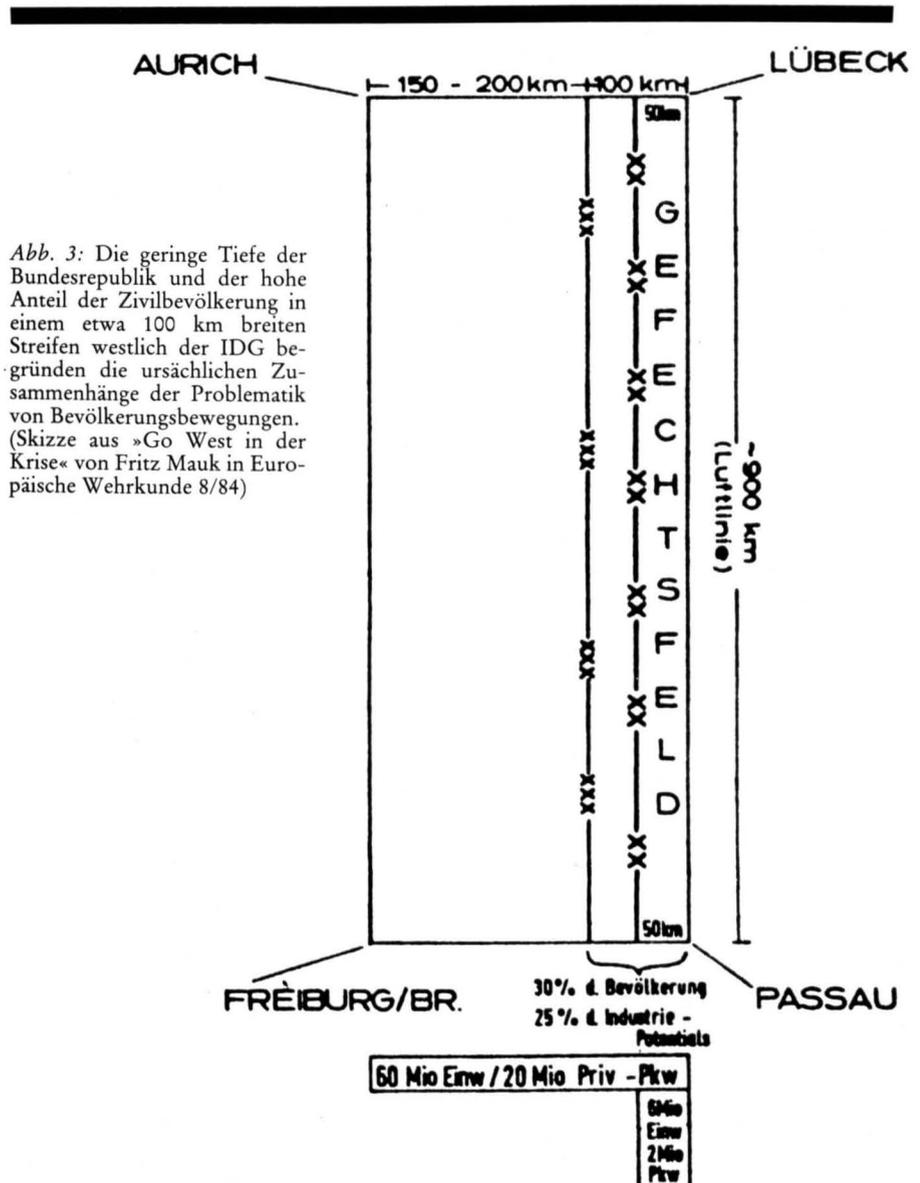


Abb. 3: Die geringe Tiefe der Bundesrepublik und der hohe Anteil der Zivilbevölkerung in einem etwa 100 km breiten Streifen westlich der IDG begründen die ursächlichen Zusammenhänge der Problematik von Bevölkerungsbewegungen. (Skizze aus »Go West in der Krise« von Fritz Mauk in Europäische Wehrkunde 8/84)

Photoelektrochemie – eine Option zur besseren Nutzung der Sonnenenergie

Uwe Eckener

Zum Einsatz von Sonnenenergie wurden in den vergangenen zwanzig Jahren Verfahren entwickelt, deren technische Tauglichkeit in erfolgreichen Demonstrationsvorhaben und zum Teil bereits im »haustechnischen Alltag« gezeigt wurden. Das energiewirtschaftliche Potential der Sonnenenergie wird durch die derzeit angewandten Verfahren jedoch noch nicht ausgeschöpft. Dornier hat in einem vom BMFT geförderten Forschungsvorhaben die Entwicklung eines Verfahrens in Angriff genommen, das die effiziente und wirtschaftliche Umwandlung der Sonnenenergie erwarten läßt.

Zur Umsetzung der Sonnenenergie werden heute im wesentlichen drei Verfahren angewandt: Solarkollektoren zur Bereitstellung von Wärme und zum Betrieb von Wärmekraftmaschinen, photovoltaische Zellen zur Stromerzeugung sowie – über den Umweg der natürlichen Photosynthese der Pflanzen – die Umwandlung von Biomasse in Treibstoff. Diese Verfahren haben durch die Anstrengungen der letzten Jahre eine technische Reife erreicht, die den operationellen Betrieb ermöglicht. Ihre Einsatzfähigkeit wurde in Demonstrationsanlagen zur Stromversorgung, Brauchwassererwärmung, Meerwasserentsalzung und Trinkwasseraufbereitung, zum Betrieb von Kühlkontainern, Eis erzeugern und Bewässerungspumpen erprobt und stetig verbessert.

Während die Umsetzungswirkungsgrade bei unmittelbarer Wärmeerzeugung – je nach benötigtem Temperaturniveau – bei 40–60 % liegen, werden bei Erzeugung von Strom derzeit nur etwa 4 %, bei der Herstellung von Treibstoff um 1 % erreicht.

Dies hat zur Folge, daß die Umwandlungsanlagen im Verhältnis zur erzeugten Energiemenge groß und teuer sind. Die nach den Naturgesetzen erreichbaren Umsetzungswirkungsgrade liegen bei 25 bis 30 %, weitere Forschungsarbeit ist hier also ein Gebot der Vernunft.

Zur energieökonomischen Erzeugung von Wasserstoff (als Rohstoff und speicherbarem Energieträger) kann das be-

reits weit fortgeschrittene Verfahren der Hochtemperaturdampfphotoelektrolyse auch bei der Nutzung solar erzeugter elektrischer Energie einen wertvollen Beitrag leisten. Weitere, aufgrund theoretischer Abschätzungen aussichtsreiche Verfahren wurden in einer Studie von Dornier 1982 untersucht und bewertet. Analysiert wurden dabei photochemische, photoelektrochemische und photobiologische Umwandlungsprozesse.

Vergleich neuer Verfahren

Kennzeichen eines photochemischen Prozesses ist die Umwandlung von Molekülen niedriger chemischer Energie unter Absorption von Lichtquanten in Moleküle höherer chemischer Energie. Dabei kommt es darauf an, daß die Produktmoleküle stabil sind, also nicht spontan in den Ausgangszustand zurückkehren, und daß die erzielbare Energiedichte für die praktische Anwendung hoch genug ist. Beispielhafte Prozesse sind die Dissoziation von Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff, oder die Bildung von Methanol und Sauerstoff aus Kohlendioxid und Wasser. Solche energiereichen Umwandlungen lassen sich aber nur über mehrere Zwischenschritte und Absorption mehrerer Lichtquanten erzielen, was in der Regel zu einer aufwendigen Verfahrenstechnik führt.

Kennzeichen der photoelektrochemischen Prozesse ist die Trennung elektrischer Ladungen an einer Grenzfläche

zwischen einem Elektrolyten und einem Halbleitermaterial, ebenfalls ausgelöst durch Absorption von Licht. Die entstehende elektrische Energie kann entweder über einen externen Stromkreis verbraucht (regenerativer Prozeß) oder zur direkten Wasserstoffbildung im Elektrolyten (nichtregenerativer Prozeß) genutzt werden. Der zweite Vorgang führt zur Zersetzung des Elektrolyten, er führt daher zu erhöhtem Wartungsaufwand.

Zu den photobiologischen Prozessen zählen zunächst die natürliche Photosynthese und die bakterielle Wasserstoffbildung. Durch Photosynthese gebildete Biomasse kann durch mikrobiologische Umsetzungsverfahren z. B. in Methan und Methanol umgewandelt werden.

Die gezielte Erzeugung von Biomasse – durch Algenkulturen oder Anbau schnellwachsender Energiepflanzen – ist von vielfältigen Randbedingungen abhängig, sie kann jedoch in einigen Gebieten der Erde durchaus sinnvoll sein. Photobiologische Wasserstoffbildung kann in künstlichen biologischen Systemen erreicht werden, jedoch sind Systemstabilität und Ausbeute bisher sehr niedrig.

Als Resultat der vergleichenden Analyse ergibt sich, daß vor allem regenerative photoelektrochemische Prozesse eine gute Chance für die wirtschaftliche Solarenergienutzung bieten. Ein entsprechendes Entwicklungsprojekt wurde vor kurzem bei Dornier begonnen.

**Forschungsvorhaben
Photoelektrochemie (PEC)**

Die grundsätzlichen Mechanismen der PEC-Vorgänge sind durch experimentelle Forschungsarbeiten bekannt. Grundlagen für die technische Nutzung und Kenntnisse über eine Reihe von Einzelphänomenen fehlen jedoch bisher. In dem neu begonnenen Forschungsvorhaben ist daher die Aufgabe gestellt, regenerative PEC-Zellen hoher Effizienz und Langzeitstabilität zu entwickeln. Die PEC-Technologie konkurriert dabei mit der technisch bereits weit vorangeschrittenen Photovoltaik. Es läßt sich abschätzen, daß mit PEC-Zellen höhere Umsetzungswirkungsgrade und niedrigere Herstellkosten als mit photovoltaischen Zellen erreicht werden können. Um diese Voraussage zu begründen, betrachten wir kurz die physikalischen Vorgänge in PEC-Zellen und photovoltaischen Zellen. Gemeinsam ist beiden, daß in einem Halbleitermaterial Elektronen durch Lichtabsorption auf ein höheres Energieniveau angehoben werden. Zwischen dem Band möglicher Grundzustände (Valenzband) und dem Band möglicher Anregungszustände (Leitungsband) gibt es einen für das Material typischen Bandabstand E_G , den das Elektron e durch Absorption von

Lichtquanten eines passenden Energiebereichs überwinden kann. Ferner steigen die Bandkanten (gleichbedeutend mit dem Potential, auf dem das Elektron sich hier befindet) zur Grenzfläche hin an. Das hat zur Folge, daß das Elektron von der Grenzschicht abwandert. Die verbleibende Potentialdifferenz V_p kann als elektrische Energie eV_p im Verbraucherkreis genutzt werden. Das Ansteigen der Bandkanten ist eine Folge der Materialpaarung. In der PEC-Zelle ist das angrenzende Material ein Elektrolyt, in der photovoltaischen Zelle ein zweiter Halbleiter aus anderem Material bzw. mit anderer Dotierung. Herstellungstechnisch ist daher eine PEC-Zelle wesentlich einfacher. Ähnliches gilt für das Ankoppeln der Gegenelektrode, über die der externe Stromkreis an die Zelle angeschlossen wird.

Die angesprochenen Vorteile kommen noch ausgeprägter zum Tragen bei sogenannten Tandemzellen, bei denen zwei Zellen mit verschiedenen Halbleitermaterialien in den Lichtweg geschaltet sind. Die Halbleitermaterialien weisen verschiedene Bandabstände auf, so daß ein Teil des Sonnenspektrums, der in der einen Schicht nicht genutzt werden kann, in der anderen Schicht umgesetzt wird. Die Effizienz kann dadurch um

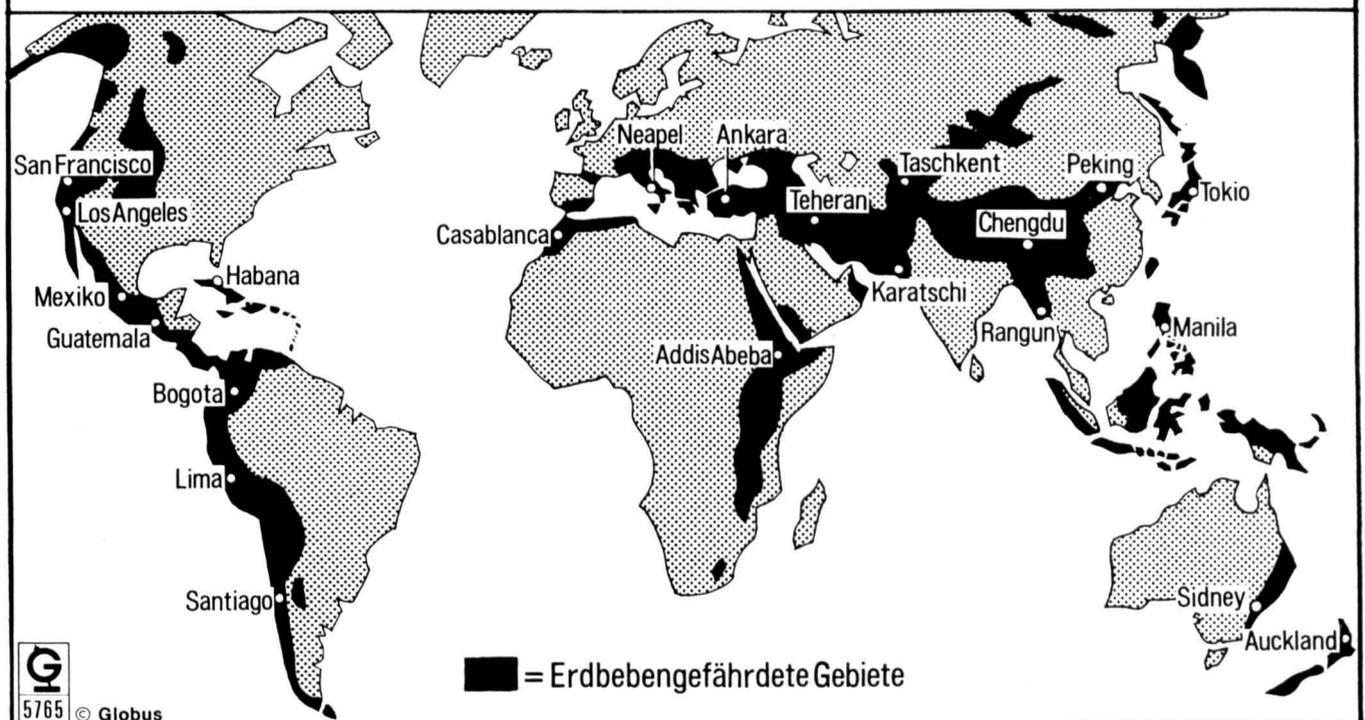
annähernd 50 % erhöht werden. Wollte man eine Tandemzelle in Photovoltaik-Technik aufbauen, hätte man 6 Halbleiterschichten übereinander zu präparieren, was zu entsprechend hohen Kosten führen würde.

Bis zum technischen Einsatz von PEC-Zellen ist allerdings noch eine Reihe von Problemen zu lösen:

Die Auswahl des geeigneten Elektrodenmaterials und seiner Dotierung, die Erzielung der Langzeitstabilität bei effizienten polykristallinen Elektroden, die Klärung einiger entscheidender grenzflächenphysikalischer Erscheinungen, die optimale Zusammensetzung des Elektrolyten, der Zellaufbau und die Entwicklung von Prototypzellen, die Demonstration unter realen Bedingungen und schließlich die Entwicklung von Fertigungsverfahren.

Dornier verfügt hierzu über erfahrene Fachabteilungen auf den Gebieten Grenzflächenphysik und -chemie, Elektrochemie und Beschichtungstechnik. Wissenschaftlich unterstützt wird die Projektgruppe durch zwei auch auf dem Gebiet der Photoelektrochemie renommierte Forschungsinstitute: das Fritz-Haber-Institut und das Hahn-Meitner-Institut in Berlin.

Die Erdbebenzonen der Erde



Die Internationale Vereinigung der Ärzte

W. Herzog

Im letzten Jahr wurde in Oslo der Friedensnobelpreis erstmalig an eine Ärztegruppe verliehen, und zwar an die Internationale Gemeinschaft der Ärzte, die sich für die Verhinderung des Atomkrieges einsetzen dadurch, daß sie durch breite Informationsarbeit immer wieder auf die Hilflosigkeit ärztlicher Bemühungen im Fall des Atomkrieges und die damit im Zusammenhang stehende Problematik der Katastrophenmedizin im Frieden sowie des Zivilschutzes hinweist.

Dieser Vereinigung gehören weltweit ca. 160 000 Ärzte an, davon knapp 4 000 aus der Bundesrepublik (von den über 190 000 Ärzten bei uns). Sie machen immer wieder auf sich aufmerksam mit der erschütternden Feststellung, daß es bei einer nuclearen Auseinandersetzung praktisch keine ärztliche Hilfe mehr geben kann, und damit möchten sie natürlich auch Einfluß nehmen auf Entscheidungen unserer Politiker. Man kann nicht ausschließen, daß es ihnen bei Gesetzentwürfen der letzten Zeit auf dem Gebiet des Katastrophenschutzes und des Zivilschutzes für unseren Bereich der Bundesrepublik schon gelungen ist.

Das Besondere dieser Gemeinschaft ist, daß sie aus Ärzten aus West und Ost besteht. Sie bezeichnet sich »International Physicians for the Prevention of Nuclear War

Prof. Dr. med. Wolfgang Herzog, Assistenzarzt der Luftwaffe bei der Militärärztlichen Akademie in Berlin, Chefarzt der Chirurgischen Abteilung im Krankenhaus Gummersbach, Mitglied des Fachbeirats für den Rettungsdienst des Gesundheitsministeriums Nordrhein-Westfalen

(IPPNW)«. Diese Vereinigung gründeten 1980 die befreundeten Professoren und Herzspezialisten: Bernhard Lown aus den USA und Yergeny Tschasow aus den UdSSR.

Die Verleihung des Friedensnobelpreises löste erhebliche Reaktionen aus, nicht nur Zustimmung. Obwohl die Preisverleihung der Internationalen Ärztevereinigung galt, konzentrierte sich die Ablehnung auf die Person des Russen Tschasow. Der Vorwurf stützt sich auf einen offenen Brief der Mitglieder der Akademie der Medizinischen Wissenschaften der UdSSR, der von 25 Wissenschaftlern, darunter Prof. Tschasow, unterschrieben und am 2. 9. 1973 veröffentlicht wurde, also 12 Jahre vorher, 5 Jahre nachdem Sacharow erstmals das Sowjetsystem öffentlich kritisiert hatte, und 7 Jahre bevor er nach Gorki verbannt wurde.

Aus dem Brief über Sacharow möchte ich – obwohl er mir in ganzer Länge vorliegt – nur folgende Passagen zitieren:

»Wir verurteilen entschieden seine Tätigkeit, die gegen die Friedenspolitik der Sowjetunion gerichtet ist, die verantwortungslosen Ausführungen gegenüber ausländischen Korrespondenten, seine Verleumdung unseres Volkes und der Außen- und Innenpolitik der Sowjetregierung. Er verleumdet unser gesellschaftliches System... Damit hat sich A. D. Sacharow in ein Werkzeug feindlicher Propaganda verwandelt. Indem er die Wirklichkeit unseres Lebens grob entstellt, geht A. D. Sacharow am Zügel der aggressivsten imperialistischen Kräfte, die versuchen, die Flamme eines Weltkrieges zu entzünden und der Menschheit neue Leiden zu bringen.« Soweit der Brief in Zitaten. Die Internationale Ärztevereinigung betont, daß eine Verknüpfung ihrer Gesellschaft mit dem Schicksal Sacharows über den von Tschasow mitunterzeichneten Brief aus dem Jahre 1973 nicht besteht. Die Deutsche Sektion hat sich von den im Brief geäußerten Verunglimpfungen distanziert. Westliche Politiker forderten,

daß von einer Übergabe des Nobelpreises, insbesondere an den Russen Prof. Tschasow, Abstand genommen werden sollte. Die Verleihung insgesamt wurde zu einem Politikum.

Zurück zu den Friedensnobelpreisträgern: Sie glauben zur Verhinderung des Atomkrieges beitragen zu können, wodurch der Frieden möglichst sicherer gemacht werden sollte, und zwar:

1. durch eine verbesserte intensive Aufklärung der Öffentlichkeit und der Politiker über die verheerenden medizinischen Folgen der modernen Atomwaffen und die Machtlosigkeit der Medizin im Ernstfall. Die Menschen benötigen die Ermutigung, sich mit den ängstigenden Fakten aktiv auseinanderzusetzen, anstatt in passive Resignation zu verfallen.

2. Aus den medizinisch begründeten Besorgnissen sind politische Folgerungen abzuleiten, denn die Verhinderung eines Atomkrieges kann selbstverständlich nur von politischen Entscheidungen abhängen. Teile der durch Senkung des Rüstungsetats freiwerdenden Gelder sollten dem Gesundheitswesen zugeführt werden.

3. Man soll sich in Friedenszeiten nicht an medizinischen Vor-

sorgemaßnahmen für den Atomkriegsfall wie katastrophen-medizinische Fortbildungen beteiligen. Die Rechtsfertigung zu dieser Verweigerung sehen diese Ärzte in der Wirkung ihrer Haltung auf die Öffentlichkeit und die Politiker. Sie glauben durch ihre Verweigerungshaltung einen Einfluß auszuüben, denn dann könnten die Politiker ihre Strategie damit moralisch rechtfertigen.

So verbuchen es die Ärzte als »kleinen« Erfolg für sich, daß beim Vergleich des neuen – erst noch geplanten, aber im Entwurf vorliegenden – Zivilschutzgesetzes mit dem bereits überholten Gesundheitsschutzgesetz jetzt keine Vorschrift mehr niedergelegt ist, die Ärzte zur Fortbildung in Kriegsmedizin zwingt. Die gesundheitliche Versorgung im Verteidigungsfall ist nicht mehr Sache des Bundes, sondern der Länder. Die Planungen sollten auf Erfahrungen beim Massenansturm von Schwerverletzten in einer friedensmäßigen Katastrophe aufbauen. Die Ärztesgruppe betont immer wieder, daß sie sich entsprechend ihrer Eidesverpflichtung jederzeit im Bereich der Notfallmedizin beteiligen wird, wenn ein Helfen noch möglich ist.

Im Frieden lernen wir allgemein die Notfallmedizin mit heutigen sehr verbesserten Methoden in der Behandlung der 1. Hilfe in Verbindung mit unserem effektiven Rettungsdienst (bei uns seit 1957 bereits mit Hilfe des Notarztschwagens). Diese Organisation reicht mit ihren personellen und materiellen Voraussetzungen aus, örtlich begrenzte Unfälle mit etwa – nur um einen gewissen Hinweis für die Größenordnung zu geben – 20–30 Schwerverletzten und einigen Toten zu beherrschen (s. Sturmflut, Explosionen, Flugzeugabsturz u. a.). Deshalb benötigen wir nach

Ansicht der gen. Ärztevereinigung keine Katastrophenmedizin, die – »vornehmlich in ihrem chirurgischen Anteil –, der Kriegschirurgie inhaltlich am nächsten steht«.

Eine Katastrophe liegt vor, wenn Verluste mit örtlichen Mitteln – siehe unseren Rettungsdienst – nicht mehr effektiv versorgt werden können, weil das Leben zahlreicher Menschen, erhebliche Sachwerte und die lebensnotwendige Versorgung der Bevölkerung so stark beschädigt bzw. zerstört sind, daß ungewöhnliche Einsatzanstrengungen unternommen werden müssen.

In diesem Zusammenhang möchte ich an 1945 erinnern:

Am 6. August 1945 um 8.16 Uhr vormittags wurde 270 Meter über dem Stadtzentrum von Hiroshima die erste Atombombe mit einer Sprengkraft von 12,5 Kilotonnen TNT (Trin'itro'toluol = Sprengstoff durch Nitrierung des Toluols) kriegsmäßig gezündet. Das Ergebnis: von 340 000 Einwohnern starben sofort oder in den nächsten drei Monaten 40 Prozent, d. s. 130 000, schwer verletzt wurden über 100 000. Es gab drei Formen von Verletzungen nach der in der Luft erfolgten Explosion: einmal die schweren mechanischen Verletzungen durch Splitter, Druck- und Sogwirkung, 2. die ausgedehnten schwersten Verbrennungen durch die ungeheure Hitze und 3. die Schäden durch die intensive radioaktive Strahlung, die die Menschen sofort tötet oder sie unter schrecklichen Qualen und schweren Blutungen zu einem lang dauernden Leiden mit Krebs-Entartung verurteilt. Zur Konkretisierung und besseren Veranschaulichung der Behandlungsmöglichkeiten wird auf eine Studie der Weltgesundheitsbehörde hingewiesen, die von einer Forschungsgruppe um den

medizinischen Nobelpreisträger Professor Bergström (Stockholm) erarbeitet worden ist und wonach gerechnet wird: Wenn auf 1 700 Verletzte noch ein einsatzfähiger Arzt kommt, muß er 20 Stunden pro Tag arbeiten – bei einer zehnmütigen Behandlung muß der letzte Hilfsbedürftige 14 Tage auf den ersten Arztbesuch warten.

Die Internationale Ärztevereinigung hält aufgrund dieser Zahlen in einem solchen umfassenden Katastrophenfalle eine medizinische Versorgung im üblichen Sinne nicht mehr für möglich. Somit erscheint es ihr wissenschaftlich unseriös, im Rahmen der Katastrophenmedizin gemeinsame therapeutische Richtlinien zu konstruieren, da in der Bevölkerung fatale Illusionen über die Möglichkeiten der Hilfeleistung entstünden.

Trotz allem zeigt der Blick nach Hiroshima und Nagasaki aber auch, daß sogar in den ersten Tagen der atomaren Katastrophe an einigen Stellen, z. B. in Schulruinen, mit allerprimitivsten Mitteln und trotz aller Versorgungsprobleme Notlazarette eingerichtet wurden und somit in aussichtsloser Situation geholfen werden konnte.

Die bisherigen zwei atomaren Situationen zeigen, daß ein Minimum von Wissen über Radioaktivität für die Bevölkerung wichtig ist: In Hiroshima kamen beispielsweise 40 000 Personen nach der Explosion ahnungslos in das Stadtgebiet, um zu helfen. Aufgrund der induzierten Radioaktivität wurden die vorher noch Gesunden strahlenverseucht.

Als »militärischer Kern« der Katastrophen-Medizin wird die sog. Triage herausgestellt. Dieses Reizwort ist französischen Ursprungs aus der Militärmedizin: trier = Aussondern, d. h. bei einem großen Anfall von Verletzten soll zur

»... Sie machen immer wieder auf sich aufmerksam mit der Feststellung, daß es bei einer nuklearen Auseinandersetzung praktisch keine ärztliche Hilfe geben kann.«

Erhöhung der Effektivität der Behandlung in kurzer Zeit möglichst vielen geholfen werden. Um dieses Ziel zu erreichen, wird ein Schema vorgegeben, in dem Prioritäten in der Reihenfolge der Behandlung gesetzt werden, so daß eine Sichtung = Triage erforderlich sei, um im Kriegsfall den »Soldaten so bald und so tauglich wie möglich zu dessen Einheit zurückzuführen«. Zur Klassifizierung:

Gruppe 1: Sofortige Behandlung bei lebensbedrohlicher Situation, wie Erstickungsgefahr, große Wunden mit Eröffnung der Brust- und Bauchhöhle;

Gruppe 2: Aufgeschobene Behandlung bei Transportfähigkeit;

Gruppe 3: Minimalbehandlung bei meist erhaltener Gehfähigkeit;

Gruppe 4: Abwartende Behandlung, d. h. zunächst keine Behandlung, außer vielleicht Schmerzlinderung. In diese Gruppe werden alle Schwerverletzten eingestuft und mit einer entsprechenden Karte sichtbar erkenntlich gemacht, bei der anscheinend oder nur scheinbar jede Behandlung aussichtslos ist. Diese Gruppe steht naturgemäß im Mittelpunkt der Diskussion und Kritik, da sie in starkem Maße auch unsere ärztliche Ethik berührt. Bei dieser Sichtung soll der Arzt – möglichst der erfahrenste Chirurg oder Anaesthesist – eine Klassifizierung bzw. Prognose in möglichst zwei

»Die Internationale Ärztevereinigung betont, daß eine Verknüpfung ihrer Gesellschaft mit dem Schicksal Sacharows über den von Tschasow mitunterzeichneten Brief aus dem Jahre 1973 nicht besteht.«

Minuten treffen, die praktisch einer Rettung oder Aufgabe eines schwerverletzten Menschen gleichkommt.

Hier setzt nun auch die Kritik der Ärztevereinigung ein: Warum sollen sich Ärzte in Friedenszeiten mit der Problematik der Sichtung, Auslese, Selektion – also der Triage befassen bzw. mit der Katastrophenmedizin, wenn ihr »Kernstück«, die Triage, nur für den Krieg von Bedeutung ist?

Diese Verbindung von Katastrophenmedizin mit der Triage fällt in den Bereich der Militärmedizin, schließlich der Kriegsmedizin. Die Triage ist kein Begriff der zivilen Notfallmedizin.

Unglücklicherweise heißt es in der zentralen Dienstvorschrift der Bundeswehr 1961: »Die Besonderheit der Triage liegt darin, daß sich im Gegensatz zur üblichen ärztlichen Handlungsweise die Sorge für den Einzelnen zwangsläufig den militärischen Erfordernissen unterordnen muß, wenn die taktische Lage es erfordert.«

Ein bayerischer Minister formulierte dies 1981 so: »Die Verteidigungsmediziner müssen in der Lage sein, bei Tausenden von Verletzten die Spreu vom Weizen zu trennen.« 1983 wurde dieses Gesetz aus dem Verkehr gezogen, nachdem die Ärzte sich weigerten, unter diesen Voraussetzungen ihren Wehrdienst zu absolvieren.

Wenn sich also die Katastrophenmedizin im Frieden im wesentlichen von der Friedens-Notfallmedizin durch die Quantität der Verletzten und das dadurch bedingte Mißverhältnis von erforderlicher Hilfe und den Möglichkeiten der Hilfeleistung mangels personeller und materieller Voraussetzung unterscheidet, könnte sich m.E. eine Ausbildung in der Triage auch im Rahmen der Katastrophenmedizin erübrigen. Diese mehr schematische, theoretische und hypothetische Vorstellung über die Klassifizierung von Verletzten im Kriege, die in letzter Zeit so hochgespielt wird, kann m.E. weder gelehrt noch gelernt werden. Auch nach den Gesprächen mit den in der Zivil- und Kriegschirurgie sehr erfahrenen Kollegen in Jerusalem, die u.a. Hunderte von Verletzten in Kambodscha bei einem Massenanfall behandeln mußten, sollte man auch in der Katastrophenmedizin von der Triage absehen, die besonders jüngere, unerfahrenere Ärzte in nicht zu bewältigende Konflikte stürzt oder leichtfertig einen noch keineswegs aussichtslosen Patienten in Gruppe 4 einordnen und somit nicht mehr behandeln, d.h. dieser Verletzte hat somit keine Chance mehr.

Wir sollten – wie im letzten Krieg – ohne große Worte und Vorschriften mit Schemata unsere Arbeit nach alten bewährten chirurgischen Grundsätzen mit der gewohnten Verantwortung auch im Ernstfall fortsetzen und je nach der Situation und den vorhandenen Ärzten die Behandlung der Verletzten der Reihe nach vornehmen, ohne zu schnell einen Schwerverletzten davon auszuschließen. Selbstverständlich wird man akut lebensbedrohliche Situationen wie z.B. bei Erstikungsgefahr immer zuerst behandeln.

Wer will denn in den für die Triage vorgesehenen zwei Minuten einen Menschen aufgeben, wenn heute in der Klinik zahlreiche klinische Kriterien, wie die Messung der Hirnströme und die röntgenologische Darstellung der Hirngefäße, erfüllt sein müssen, um einen Menschen für tot zu erklären. Die Schwierigkeiten dieser Feststellung bei den heute fließenden Übergängen vom Leben zum Tode sind unter Kriegsbedingungen außerhalb der Klinik sehr groß und letzten Endes nicht durchführbar, sie seien nur vollständigheitshalber erwähnt.

Von der sog. Blickdiagnose, die schon in Sekunden zu einem prognostischen Urteil kommen soll, halte ich nicht viel.

Kann sich die Bevölkerung gegen den Ernstfall schützen und wenn ja, in welcher Weise?

Dieser sehr umstrittene emotionsgeladene Punkt hat nach jahrelangem Bemühen bis heute nur durch Referentenentwurf erst sein vor-gesetzliches Stadium erreicht. Dieser Entwurf sieht vor:

Intensivere Vorbereitung auf einen eventuellen Krieg erhöht die Überlebenschance, allerdings wohl nur unter gesetzlichem Zwang erreichbar, wobei man an eine Verstärkung des Selbstschutzes, eine Verpflichtung zum Schutzraumbau und eine Erfassung des Hilfspersonals denkt.

Konsequenterweise wird der Verzicht auf den Zivilschutz von der Internationalen Ärztebewegung für zwingend angesehen; dieser Verzicht stellt ein kalkulierbares Risiko dar und bleibt ein Wagnis, getreu der Parole des 1945 hingerichteten Theologen Dietrich Bonhoeffer:

»Es gibt keinen Weg zum Frieden auf dem Weg der Sicherheit, denn Frieden muß

gewagt werden, ist das eine große Wagnis und läßt sich nie und nimmer sichern.«

Die Diskussion über die Effektivität des Zivilschutzes hält in unverminderter Stärke an, im wesentlichen dreht es sich um die Frage der Notwendigkeit des Schutzraumbaus überhaupt und dann um die Frage: über welche Finanzierung, aus privaten oder öffentlichen Mitteln oder aus gemeinsamen? Etwa 70 Prozent der Bevölkerung halten den Zivilschutz für nicht sinnvoll, wahrscheinlich in der Annahme, daß wir beim Einsatz heutiger Waffen hilflos sind. Nach Vorstellungen der Experten soll der Schutzraum in der Lage sein, die Zahl der überlebenden Deutschen nach einem Krieg von zwei auf drei Millionen zu erhöhen. Es wird im Zusammenhang mit Zivilschutzmaßnahmen immer wieder auf die Vorbilder Schweiz und Schweden hingewiesen, die auf diesem Gebiet große Anstrengungen gemacht haben. Aber die sicherheitspolitische Situation zwischen Neutralen ist sicher nicht mit unserer auf Abschreckung eingestellten Bündnispolitik vergleichbar. Die Überlebenschance in einem Schutzraum wird nach neuesten Angaben der Fachleute von ca. 30 bis über 90 Prozent angegeben. Dieselben Leute halten einen maßvoll betriebenen Zivilschutz für sinnvoll und den hiervon nicht zu trennenden Katastrophenschutz des Friedens sollte man nicht trennen vom Katastrophenschutz im Kriege. Andere wiederum möchten unter Berücksichtigung der psychologischen Beurteilung der Öffentlichkeit den Zivilschutz nicht mit dem Katastrophenschutz identifizieren, da die Aufgaben des Zivilschutzes ausschließlich passiver und humanitärer Natur seien.

Wenn die Gesetzgebung den Schutzraum erzwingen wür-

de, könnte dies m.E. nicht einkalkulierbare Folgen haben: zum Beispiel könnte ein Teil der älteren Bevölkerung erschreckt an den letzten Krieg erinnert werden. Die Jüngeren würden das Geld lieber für ökologische Aufgaben ausgeben. Die Oststaaten würden den Schutzraumbau (obwohl sie ihn selbst betreiben) im Augenblick einer anscheinend stabilen Entspannungsphase sicher anprangern und die Theorie vom Revanchismus wieder stärker aufleben lassen. Diese und andere Gründe – auch finanzieller Art – könnten Hinderungsgründe für die Fertigstellung des Zivilschutzgesetzes sein, nachdem schon Versuche vorher, das Gesundheitsschutzgesetz und das Gesundheits-sicherstellungsgesetz – noch von der sozial-liberalen Koalition – zu verabschieden, scheiterten. Alle diese Gesetze werden von der Internationalen Ärztebewegung als Versuche angesehen, das Gesundheitswesen zu militarisieren. Die Übernahme der Leitung der Pressestelle der deutschen Ärzteschaft durch einen Offizier der Bundeswehr zum 1. 1. 1986 wird als gefährlicher Schritt in Richtung einer Militarisierung der ärztlichen Standesorganisation angesehen.

Abgesehen von nicht unerheblichen physischen und psychischen Belastungen, soll der Schutzraum bis zu einem hohen Prozentsatz – er schwankt zwischen 33 und 98 Prozent je nach Bauart des Schutzraumes – doch einen bemerkenswerten Schutz bieten. Zivile Schutzräume mit einer Betonüberdeckung von 180 cm sollen gegenüber den in einem Kriege zu erwartenden Kampfmittelwirkungen durch atomare, biologische, chemische und konventionelle Waffen eine Überlebenswahrscheinlichkeit von fast 100 Prozent bieten. Sollte die Zu-

fuhr einwandfreier Frischluft z. B. beim Einsatz von Napalmbomben erschwert werden – durch Eindringen von giftigem Kohlenmonoxyd –, kann dieses Gas durch verbesserte Filter in Zukunft sicher aufgehalten werden. Der Schutzraum bietet Schutz gegen radioaktive und thermische Strahlung sowie gegen biologische Kampfstoffe.

Nach Abklingen der Strahlungsintensität kann der Schutzraum nach ca. zwei Wochen für mehrere Stunden verlassen werden, um z. B. Lebensmittel zu besorgen, die sogar im Falle der Verseuchung meistens nach sorgfältigem Waschen genießbar sind. Zu den Kosten: Für einen Maximalschutzraum für 25 Personen müßten über 100 000,-DM aufgebracht werden. Ist angesichts dieser Summe ein Schutzraumbau für die gesamte Bevölkerung realisierbar?

Der Schutzraumbau sollte von *allen* Ärzten noch einmal mit allem Ernst unter Berücksichtigung der neuesten Erkenntnisse über die Spreng- und Strahlenwirkung moderner nuklearer Waffen emotionslos diskutiert werden, da die Effektivität doch wohl größer ist als erwartet. Der Zivilschutz kann m.E. nicht ganz abgelehnt, aber auf eine maßvolle Notwendigkeit begrenzt werden.

Natürlich ist der Zivilschutz mit dem Katastrophenschutz eng verknüpft, aber man muß vor einer Militarisierung des Gesundheitswesens warnen und den zivilen Sektor durch Integration in die Notfallmedizin vom militärischen mit seinen unterschiedlichen Ansprüchen und Bedürfnissen trennen.

Zum besseren Verständnis dieser auch unter Fachleuten schwierigen Materie möchte ich beide bisher noch unversöhnlichen Ärztegruppen gegenüberstellen:

Einmal sind es *die* Ärzte, die sich international zu einer Bewegung zusammengeschlossen haben und medizinische Hilfe beim Einsatz von Nuklearwaffen praktisch nicht für möglich halten; die deshalb eine Ausbildung in der Katastrophenmedizin nicht für notwendig erachten, zumal wir Großunfälle bisher mit unserer Rettungsdienstorganisation seit nunmehr 29 Jahren unter dem Motto »Niemals zu früh aufgeben!« beherrschen konnten und wir von großen Naturkatastrophen verschont blieben.

Die Sichtung der Schwerverletzten im Sinne der Triage wird in Friedenszeiten abgelehnt, da unsere Möglichkeit mit dem Rettungsdienst diese Auswahl nicht erfordert. Die Behandlung erfolgt nach den üblichen Gesetzen der Notfallmedizin. Die Auswahl würde gegen die ärztliche Ethik verstoßen.

Die größere Anzahl der Ärzte hält nach Aussagen der Bundesärztekammer die Ausbildung in der Katastrophenmedizin für dringend erforderlich, da auch bei uns Katastrophen im Frieden eintreten können, die mit den bisherigen Rettungsorganisationsformen eben nicht mehr optimal versorgt werden können. Sie sollte dann auch die dem Militärischen entlehnte Triage mit allen ihren Problemen beinhalten. Die Katastrophenmedizin muß gelehrt und geübt werden, da sonst im Katastrophenfalle ein heillooses Durcheinander entstehen würde. Organisation und Logistik müssen mit allen Beteiligten intensiv in regelmäßigen Abständen wiederholt werden.

Ich möchte meine Vorstellungen nicht im »entweder-oder«, sondern mehr im Sinne eines Kompromisses sehen, wobei ich einschränkend sagen muß, daß mir ein Versuch des Ausgleiches inkonsequent

Hypothese Atomkrieg: »Wenn auf 1 700 Verletzte ein einsatzfähiger Arzt kommt, muß er 20 Stunden pro Tag arbeiten, muß der letzte Hilfsbedürftige 14 Tage auf den ersten Arztbesuch warten.«

erscheint. Aber ich möchte – wenn möglich – dazu beitragen, zwischen den konträren Meinungen zu vermitteln:

Ich würde das Reizwort Katastrophenmedizin nicht verwenden, da es bei unserem Ost-West-Spannungsverhältnis bei vielen Menschen mehr an Katastrophen im Kriegsfall als an die Großunfälle im Frieden denken läßt. Ihren Gehalt bzw. Inhalt würde ich mit in die Notfallmedizin aufnehmen, um auf Katastrophen im Friedensfall besser vorbereitet zu sein. Bei der Möglichkeit der Unfälle in Atomkraftwerken bzw. bei den gelagerten Nuklearwaffen müßte die Bevölkerung auf das Verhalten u. a. auch bei Verstrahlungsverseuchung eingestellt bzw. vorbereitet sein, so wäre z. B. auch an den Bau von Schutzbunkern – wie kürzlich in Berlin West beschlossen – zu denken, der sich m. E. eher beruhigend als Angst erregend auf die Bevölkerung auswirken würde.

Die Auslese der Verletzten, die Triage, sollte nicht so hochgespielt werden, große Erfahrungen in der Notfallmedizin mit den vorhandenen Rettungsorganisationen reichen in Friedenszeiten aus.

Katastrophenähnliche Situationen im Frieden sollten mehr simuliert werden, Plan-spiele mit dem öffentlichen Gesundheitsdienst, den Hilfsorganisationen und besonders mit dem Krankenhaus müßten alle ein bis zwei Jahre

»Der Schutzraumbau sollte von allen Ärzten unter Berücksichtigung der neuesten Erkenntnisse über die Spreng- und Strahlenwirkung moderner nuklearer Waffen emotionslos diskutiert werden.«

durchgeführt werden. Beim Massenunfall müssen die erfahrensten Chirurgen bzw. Anaesthetisten und ihre ernannten Vertreter zur Verfügung stehen, die auch Kenntnisse über die schnell zu ergreifenden organisatorischen Maßnahmen besitzen.

Daraus ergeben sich für mich folgende Forderungen:

Ausweitung der Notfallmedizin auch auf die Behandlung von Schwerverletzten beim atomaren Störfall im Rahmen der Kernenergie-Gewinnung und beim chemischen Störfall unserer Industrie durch Austritt von Giftgasen (Chlorgas). Wir kommen wohl nicht daran vorbei, uns im Frieden der Möglichkeit atomarer und chemischer Störfälle auf diese Situationen vorzubereiten und die Bevölkerung beruhigend aufzuklären, damit nicht aus Unkenntnis noch zusätzliche Menschenleben gefährdet werden. Begriffe wie Auswahl, Sichtung, Selektion bzw. Triage sollten wir bei der Ausbildung nicht verwenden, um Unruhe zu vermeiden. Welcher Arzt kann sich erdreisten, nach zwei Min. Untersuchung ein Menschenleben aufzugeben?

Eine scharfe Trennung zwischen Friedens-Notfallmedizin und Kriegs-Katastrophen-Medizin ist sicher problematisch, da Störfälle im Frieden im Umgang mit Atomkernen

und Giftgasen niemals auszuschießen sind – wie Vorgänge aus der Vergangenheit zeigen.

Es bestehen fließende Übergänge, die sich nicht verhindern lassen und die wahrscheinlich auch Ursache von verschiedenen Deutungen und Mißverständnissen sind. Die Politiker »drücken« sich im Bund und in den Ländern um die gesetzliche Regelung des Zivilschutz- und Katastrophenschutzgesetzes, nur in Rheinland-Pfalz gibt es ein Katastrophengesetz.

Der Wunsch nach Helfen-Wollen wird bei einer Katastrophe schnell an die Grenze des Könnens stoßen. Wir Ärzte können sicher keine kriegerischen Auseinandersetzungen verhindern, wir sind aber aufgerufen, aufzupassen, daß Vorstellungen nicht an Boden gewinnen, wie kürzliche Äußerungen von ausländischen Militärs, daß durch einen effektiveren Zivilschutz erst ein Nuclearkrieg möglich gemacht werden kann.

Nach längerem Grübeln und reiflicher Überlegung neige ich zu der Ansicht, daß die Forderungen der Internationalen Ärztebewegung zur Verhinderung des Atomkrieges zwar stark pointiert formuliert wurden, ihre Bemühungen aber berechtigt sind, immer wieder darauf hinzuweisen, daß die Behandlungsmöglichkeiten im Atomkrieg auf ein Minimum reduziert werden. Den Willen des Helfenwollens unter ärztlich-ethischer Verpflichtung darf man ihnen nicht absprechen. Eine Vorbereitung auf an Katastrophen grenzende Großunfälle aber sollte doch gefordert werden, ohne daraus schon kriegerische Absichten abzuleiten und zu unterstellen.

Im Ausland scheint es keine großen Diskussionen über die Katastrophenmedizin zu geben, jedenfalls habe ich aufgrund meiner Gespräche in

Jerusalem und in Washington vor wenigen Monaten mit kompetenten Ärzten der Notfallmedizin und in der Militärärztlichen Akademie, der einzigen in den USA, sowie den Rettungsdienstorganisationen den Eindruck gewonnen, daß wir uns mit unseren Überlegungen mehr im hypothetischen Raum bewegen – dann mit übertriebener Gründlichkeit. Im Ernstfall sind wir m. E. mehr auf unsere ärztlichen Erfahrungen angewiesen, müssen schnell reagieren und improvisieren; jede Situation ist andersartig, und der Ablauf nach der Detonation ist niemals in Einzelheiten voraussehbar und er läßt sich auch nicht in ein gelerntes Schema einordnen.

So gilt unsere besondere Aufmerksamkeit der Vorsorge des Störfalles im Frieden, und die Diskussion um die Katastrophenmedizin, die uns letzten Endes immer wieder bei vielen Menschen auch Kriegsgefahr und Kriegsfurcht impliziert, sollte verstummen. Der Zivilschutz sollte seine Funktion im Sinne der Vorbeugung klar definieren und die Bevölkerung mehr aufklären, dann ist sicher mit mehr Verständnis als Unruhe zu rechnen und alle Ärzte können sich gemeinsam über den Nobelpreis freuen!

So schließt sich der Kreis, und ich muß Bilanz ziehen, ob ich die mir zu Beginn selbst gestellte Aufgabe erfüllen konnte, die unterschiedlichen Forderungen der Ärzteguppen einander zu nähern. Das größte Hemmnis liegt wohl in den verschiedenen Ansichten über die Notwendigkeit des Zivilschutzes, nachdem ich mich in der Fachliteratur umgesehen habe und feststellen konnte, daß der Schutz in einem sog. Maximalschutzraum für 25 Personen größer ist als wohl allgemein erwartet. Wir wissen im Gesundheitswesen um den Wert der

Vorbeugung, und so möchte ich auch den Bau der Schutzräume im Sinne der Prävention ansehen.

Natürlich wird sich die Bevölkerung fragen, warum der Beginn des Baus zum jetzigen Zeitpunkt erfolgt? Würde er nicht eine Eskalation im Ost-West-Spannungsverhältnis auslösen? Was sagen unsere Bündnispartner? Oder würde der flächendeckende Schutzraumbau als Verpflichtung gegenüber der Bevölkerung unter dem Gesichtspunkt eines berechtigten Verteidigungsschutzes angesehen und würde er damit unseren immer wieder betonten Verteidigungswillen unterstreichen? Der Gesetzgeber ist gefordert, nach vielen Jahren endlich klare Aussagen zu machen, und er ist verpflichtet, die Richtung zu bestimmen. In Ausnahmesituationen könnte man bei einem besonders großen Anfall von Verletzten – wie schon gelegentlich geschehen – die Bundeswehr hinzuziehen.

Über den Sinn oder Unsinn der Katastrophenmedizin könnte man sich einigen, wenn man sie in einen zivilen und militärischen Sektor aufteilt und den zivilen Anteil der Notfallmedizin zuordnet.

Der militärische Sektor scheint mir mehr eine Frage der Organisation bzw. der Logistik zu sein, dieses Begriffes aus dem Militärischen, die u. a. das Versorgungswesen, die Standardisierung und die Koordination einschließt.

Das Reizwort und sog. Kernstück der Katastrophenmedizin: die Triage sollte man ersatzlos streichen und als ärztlich-unethisch ablehnen, zu diesem Ergebnis wird wahrscheinlich jeder einzelne Arzt kommen, wenn er einmal gründlich über diese Auslese nachdenkt und mit einem erfahrenen Arzt über Legitimation, den Eid des Hippokrates u. a. kritisch diskutiert. Auf

die geringen bzw. fehlenden Möglichkeiten ärztlicher Hilfeleistung im Atomkriegsfall werden sich alle Ärzte schnell einigen können.

Ich begrüße die Initiativen der »Internationalen Ärzte für die Verhütung des Atomkrieges« sehr, und ich habe mich über die Nobelpreisverleihung gefreut. Ihre Forderungen sind sehr pointiert, absolut und vielleicht überspitzt formuliert, so daß bei den Kollegen und in der Öffentlichkeit allgemein der Eindruck erweckt wurde, sie wollten in keinem Fall eines Krieges Hilfe leisten. Davon kann aber keine Rede sein, sie wollen und werden selbstverständlich in jedem Notfall helfen. Wir dürfen auch nicht vergessen: Alle Forderungen dieser Ärzte beziehen sich ausschließlich auf den Atomkrieg. Sicher ist es naheliegend, daß bei einer kriegerischen Auseinandersetzung der Einsatz von Nuklear-Waffen in Europa wahrscheinlicher ist, aber keinesfalls gewiß, und deshalb sollte ihre Einstellung zur Hilfeleistung, im Kriegsfall schlechthin ausschlaggebend sein. Sie haben in Gemeinschaft von West und Ost erstmalig den Atomkrieg aus ärztlicher Sicht eindrucksvoll dargestellt und als Mediziner – in Kenntnis der Folgen dazu berufen – eindringlich gewarnt vor dem Atomkrieg. Sicher und berechtigt, um sich als Minderheit Gehör zu verschaffen, haben sie in der Formulierung ihrer Forderungen gelegentlich überzeugt.

Wenn man auf den substantiellen Kern ihres Denkanstoßes kommt, kann man m. E. ihre Thesen wohl respektieren, aber kann sie mit der Ausschließlichkeit nicht akzeptieren. Verdienstvoll wurde auf die Problematik der Katastrophenmedizin hingewiesen, und die Öffentlichkeit wird die weiteren Diskussionen aufmerksam verfolgen.

Es zeigt sich immer mehr, daß endlich auf politischer Ebene sich etwas bewegen muß, um für den Kriegsfall, der ja nicht in jedem Fall zur Vernichtung des Erdballs führen muß, besser vorbereitet zu sein, worauf kürzlich die Bundesärztekammer in einer offiziellen »Denkschrift über die Rechte und Pflichten des Arztes in der Bundesrepublik Deutschland im Rahmen der medizinischen Versorgung bei Katastrophen im Frieden und ihre Berücksichtigung in den Katastrophenschutzgesetzen« hingewiesen hat. Diese Gesetze sind leider in den Ländern nur vereinzelt verabschiedet und müssen sich zwangsläufig mit dem Ernstfall, d. h. mit der »Kriegsmedizin«, auseinandersetzen, hierüber wird von den verantwortlichen Politikern öffentlich nur mit gewissen Hemmungen gesprochen.

M. E. könnte der ärztliche Anteil in die Notfallmedizin übernommen werden unter Einbeziehung der niedergelassenen Ärzte, die nach einer Umfrage zu 75 Prozent dazu bereit wären, sich in der Katastrophenmedizin ausbilden zu lassen, und unter Einbeziehung besonders der Krankenhäuser mit ihrem ärztlichen und pflegerischen Personal. Alle Krankenhäuser sollten endlich Ernst machen mit dem Aufstellen von Katastropheneinsatzplänen. Der Hauptverwaltungsbeamte des Kreises bzw. der kreisfreien Stadt ist vom Gesetzgeber als Träger der Katastrophenabwehr im Friedensfall vorgesehen, ihm zur Seite sollte man einen bestimmten ernannten Arzt, am besten den erfahrensten Chirurgen oder Anaesthetisten stellen (Chefärzte) mit ihren persönlich ernannten Vertretern, so daß z. B. auch während der Urlaubszeit am potentiellen Einsatzort einer von beiden zur Verfügung steht.

Die Berichte über die bisherigen zweimaligen Atombombenerfahrungen von 1945 haben gezeigt, daß bei der größten Katastrophe, dem Atomkrieg, (heute allerdings mit 1000facher Sprengkraft) eine gewisse Hilfeleistung ärztlicherseits noch mit Einschränkung möglich sein wird. Die Hilfsbedürftigen dürfen wir nicht allein lassen.

Eine Klassifizierung der Verwundeten nach dem Schweregrad der Verletzung im Hinblick auf die Reihenfolge der Behandlung mit Ausschluß der Totgeweihten, wahrscheinlich Sterbenden, möchte ich aus eigener Überzeugung und Gewissensprüfung und aufgrund der Unterhaltung mit Kollegen, die im Kambodscha-Krieg Hunderte von Verletzten bei einem Massenansturm behandeln mußten, ablehnen.

Bei Ausfall des erfahrenen Arztes, wie er allseits immer wieder bei der Diskussion um diese Frage gefordert wird, könnte der gewünschte Effekt der Sichtung durch den dann tätig werdenden ungeübten, überforderten Arzt nicht nur ausbleiben, sondern zu fatalen Folgen führen.

Wenn für den Verteidigungsfall im Sinne der Abschreckung eine Rüstung schon nicht zu umgehen ist, so muß man auch dem gleichwertigen und berechtigten Anspruch der Bevölkerung auf vorbeugende Schutzmaßnahmen gerecht werden, da im Kriegsfall besonders unter den Zivilisten mit großen Verlusten gerechnet werden muß. So hat das Amt für Zivilschutz in Bern für den künftigen Kriegsfall errechnet, daß auf *einen* gefallenen Soldaten 100 durch Kriegseinwirkung getötete Zivilisten kommen, im 1. Weltkrieg kam auf 20 gefallene Soldaten ein durch Kriegseinwirkung getöteter Zivilist. Leider hat es bisher noch keine Nachkriegsregierung ge-

»Beim Massenunfall müssen die erfahrensten Chirurgen bzw. Anaesthetisten und ihre ernannten Vertreter zur Verfügung stehen, die auch Kenntnisse über die schnell zu ergreifenden organisatorischen Maßnahmen besitzen.«

schafft oder ernsthaft beabsichtigt, den Zivilschutz gesetzlich zu regeln. Die Referentenentwürfe wandern von einer Schublade in die andere. Das Kernstück des Gesetzes wird der Bau von Schutzräumen sein, die – wie schon betont – einen größeren Schutz bieten beim Einsatz von nuklearen, biologischen und chemischen Waffen, als man vielleicht allgemein denkt. Im letzten Referentenentwurf vom Juni 1984 wird die Schutzraumpflicht zwar erwähnt, aber nur unverbindlich »für offen gehalten«.

Sollte die Bundesregierung, die dafür zuständig ist, aus politischen oder finanziellen Gründen endgültig auf ein Zivilschutzgesetz verzichten, so sollte sie dies ehrlich sagen – oder ist dies aus politischer Rücksichtnahme nicht möglich? Bei Verzicht würden sich die Schutzmöglichkeiten im Ernstfall für die Bevölkerung erheblich reduzieren, und dann käme man schon in die Nähe der Ansicht der Ärztevereinigung, die jegliche Schutzmaßnahmen aus prinzipiellen Erwägungen – Fatalismus? – für sinnlos und vielleicht auch aus oben genannten Gründen für nicht realisierbar hält.

Bei einem Status quo bliebe bei Abwägung der beiderseitigen Argumente allgemein noch die Triage im Zusammenhang der Katastrophenmedizin, die aber auch bei ih-

»... wobei die Situation eines konventionellen Krieges ... bei allen Überlegungen miteingeschlossen werden sollte, denn die bisher ausgelöste Diskussion bezog sich praktisch nur auf den Atomkrieg...«

ren größten Befürwortern in Friedenszeiten keine Rolle spielt, da die bisherigen katastrophenähnlichen Großunfälle mit unserem vorhandenen Rettungsdienst allein effektiv versorgt werden konnten. Im Kriegsfall liegt die Katastrophenschutzmedizin mit ihren organisatorischen und logistischen Überlegungen in den Händen des Militärs, so daß für einen friedensmäßigen

Einsatz die bisherige Ausbildung im Rahmen einer erweiterten Notfallmedizin ausreicht. Bei einer von beiden Seiten ernst genommenen argumentativen Diskussion ohne Vorurteile müßte es versucht werden – frei von Ideologien und Emotionen –, zu gemeinsamen Vorstellungen zu kommen, wobei die Situation eines konventionellen Krieges, der von der Ärztereinigung m. E. nicht genügend berücksichtigt wird, bei allen Überlegungen mit eingeschlossen werden sollte, denn die bisher ausgelöste und sicher oft mißverständliche Diskussion bezog sich praktisch nur auf den Atomkrieg, siehe Friedensnobelpreis.

So schließt sich der Kreis mit einem nicht hoffnungslosen Ausblick, die Spaltung der Ärzte zu verhindern.

Literatur

Bonhoeffer, K. Ärztliche Verantwortung und staatlicher Gesundheitsschutz angesichts atomarer Bedrohung

Zivilschutz und Friedenspolitik (Gedanken eines Mediziners zum neuen Gesetzentwurf)
Ringvorlesungen Kölner Wissenschaftler
Verlag Wissenschaft und Politik 1985

Bundesärztekammer Denkschrift über die Rechte und Pflichten des Arztes in der Bundesrepublik Deutschland im Rahmen der medizinischen Versorgung bei Katastrophen im Frieden und ihre Berücksichtigung in den Katastrophenschutzgesetzen 1985

Dombrowsky, W. Katastrophe auf italienisch?
Zivilverteidigung 2, 27 1981

Friedensnobelpreis für 140 000 Ärzte
Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH 1985

Groeschel, K. Fortbildung in Katastrophenschutz – kann und darf man sie verweigern?
Zivilverteidigung 1, 6 1982

Internationale Ärzte für die Verhütung des Atomkrieges (IPPNW)
Denkschrift zur Behandlung von Schwerverletzten in Friedenszeiten
(Diskussionsbeitrag zu sog. »Katastrophenschutz«) Heidesheim 1985

Magenheimer, H. Verteidigungsplan – Waffenwirkung – Zivilschutz
Zivilverteidigung 4, 28 1985

Menke-Gluckert, P. Warum Friedensplanung?
Zivilverteidigung 1, 17 1982

Nagy, J. Die Triage
Zivilverteidigung 1, 14 1984

Rebentisch, T. Katastrophenschutz
Wehrmedizinische Monatsschrift 4, 97 1979

Roever, H. Pflicht zum Schutzbau als Verfassungsauftrag
Zivilverteidigung 2, 12 1981

Schmelzer, J.A./K.-J. Schneider Zivilschutz – Glaube und Wirklichkeit
Zivilverteidigung 1, 10 1984

Wird Katastrophenschutz blockiert?

Vorbehalte in Bonn und den Ländern gegen geplante Änderung des Wehrpflichtgesetzes

Die vom CDU-Präsidium unter dem Stichwort „Wehrgerechtigkeit“ geforderte Streichung der Freistellung von Teilnehmern an den Zivil- und Katastrophenschutzdiensten von der allgemeinen Wehrpflicht stößt bei Experten in Bonn und Ländern auf Widerstand. In einer internen Bewertung durch das Innenministerium heißt es, eine „Streichung der Freistellungsregelung des § 13 a Wehrpflichtgesetz würde wesentliche Teile des bisherigen Hilfeleistungssystems funktionsunfähig machen“. Derzeit werden Wehrpflichtige freigestellt, wenn sie sich für mindestens zehn Jahre für Aufgaben des Verteidigungsfalles im Zivil- und Katastrophenschutz verpflichten. Zur Zeit sind 142 988 Helfer der Geburtsjahrgänge 1956 bis 1966 freigestellt. Hinzu kommen 50 000 weitere freigestellte „Althelfer“ früherer Geburtsjahrgänge. Sie sind schwerpunktmäßig beim Technischen Hilfswerk (THW), der Freiwilligen Feuerwehr und beim Deutschen Roten Kreuz (DRK) eingesetzt, und zwar für Aufgaben, die beim rein friedensmäßig orientierten Aufbau des Katastrophenschut-

zes nicht berücksichtigt worden wären. Der vom Bund finanzierte, auf den Verteidigungsfall bezogene Teil des Katastrophenschutzes wäre bei Wegfall der Freistellungsregelung „nicht mehr funktionsfähig“, heißt es in dem Arbeitspapier des Innenministeriums. „Dies gilt insbesondere für solche Fachdienste, die einen geringeren friedensmäßigen Bezug haben, wie ABC-Dienst, Bergungs- und Instandsetzungsdienst sowie die Bereiche THW und Warndienst insgesamt. Beim THW seien von 55 000 Helfern 35 900 vom Wehrdienst freigestellt; bei den 1690 Helfern des Warndienstes sind dies sogar 1487 oder 88 Prozent.“

Aus den Bundesländern wird auch die Absicht des Verteidigungsministeriums, die Freistellungsquote von 17 000 pro Geburtsjahrgang möglicherweise auf 10 000 zu reduzieren, kritisiert. So will dem Vernehmen nach das Land Niedersachsen in der Sitzung des Bundsratsausschusses für Verteidigung am Mittwoch einen Antrag einbringen, in dem es heißt: „Der Bundesrat hat Bedenken gegen die erkennbare Tendenz der beab-

sichtigten Anpassung der Freistellungsquoten für den Zivil- und Katastrophenschutz an die veränderte Situation im Aufkommen an Wehrpflichtigen. Die Funktionsfähigkeit des Zivil- und Katastrophenschutzes als Teil der Gesamtverteidigung beruht ganz wesentlich auf der gegenwärtigen Freistellungsquote, im Falle einer Reduzierung dieser Quote wäre sie nicht mehr gewährleistet.“

Zu der Absicht der CDU-Spitze, die Freistellung aus Gründen der Wehrgerechtigkeit aufzuheben, heißt es in dem Argumentationspapier aus dem Innenministerium, das Prinzip der Gleichwertigkeit des mindestens zehnjährigen Dienstes im Zivil- und Katastrophenschutz mit dem Wehrdienst sei als erfüllt anzusehen. Dieser Dienst betrage jährlich bis zu 250 Stunden. Neben dieser zeitlichen Belastung falle die lange Verpflichtungszeit ins Gewicht, die zudem in eine Lebensphase falle, die durch Berufsausbildung, Arbeitsplatzsuche und Familiengründung ohnehin schon besonders belastet sei.

Günther Bading, Bonn

Die Bedeutung des Zivilschutzes

Gedanken anhand des schweizerischen Modells

Hans Mumenthaler, Bern

Kriege haben die Welt seit Menschengedenken in bald kürzeren und bald längeren Zeitabständen immer wieder erschüttert. Und ebenso lang lebt die Menschheit von der Hoffnung auf einen immerwährenden Frieden. An sich banale Feststellungen. Feststellungen, die aber hellhörig machen müssen, wenn man sieht, daß die gegenseitigen Abhängigkeiten heute vielfach vom Menschen als Individuum, von ganzen Gruppierungen von Menschen, ja selbst von Staaten nicht mehr verstanden oder dann mindestens verkannt werden. Ebenso bekannt ist die Tatsache, auch das wäre banal, daß die Opferung lei-

tender Zivilbevölkerung in den kriegerischen Auseinandersetzungen unseres Jahrhunderts beinahe ins Unermeßliche gestiegen ist. Das Verhältnis der Kriegstoten zwischen Militär und Zivilpersonen ist in den letzten Kriegen ja erschreckend gestiegen. Sie kennen es, 20:1 im Ersten Weltkrieg, 1:1 im Zweiten Weltkrieg, 1:20 im Vietnamkrieg. Und die rasante Entwicklung der Technik, der Waffenträger und der Waffen selbst, und hier insbesondere der Massenvernichtungsmittel, hat heute einen Stand erreicht, der in seinen Auswirkungen die Vorstellungen des Mannes auf der Straße – vielleicht waren es diese

Jünglinge, die irgend etwas demonstrieren wollten, am Eingang zu diesem Anlaß – dieses Vorstellungsvermögen übersteigt. Man verspürt nur noch Angst.

Die internationale Völkergemeinschaft ist aber durch diese Erkenntnisse sensibilisiert worden. Im Bewußtsein, und ich zitiere hier, daß »bei allem Bemühen, Mittel zu suchen, um den Frieden zu sichern, kriegerische Auseinandersetzungen nicht ausgeschlossen werden können«, so zu lesen im Haager Abkommen von 1907, wird in diesen humanitären völkerrechtlichen Abkommen, dem Haager Abkommen und dem Genfer Abkommen stipuliert, die Staaten seien verpflichtet, einerseits, soweit dies praktisch irgend möglich ist, die nötigen Vorsichtsmaßnahmen zu treffen, um ihre Bevölkerung vor den mit Kriegshandlungen verbundenen Gefahren zu schützen und andererseits bei Kriegshandlungen darauf zu achten, daß die Zivilbevölkerung, daß Zivilpersonen und daß Zivilobjekte verschont bleiben.

Halten wir damit fest, daß der Bevölkerungsschutz einer völkerrechtlich als Notwendigkeit erachteten Verpflichtung entspricht, Verpflichtung, die von unseren Staaten mitunterzeichnet worden ist, übernommen worden ist, und Verpflichtung, der man meines Erachtens mit der gleichen Ernsthaftigkeit Nachachtung zu verschaffen hat, wie man sich mit Ernsthaftigkeit bemühen sollte, in Sicherheits-, Abrüstungs- und

Gespräch mit den Hilfsorganisationen im Bundesministerium des Innern

Auf Einladung von Ministerialdirigent Beyer, Leiter der Abteilung Zivile Verteidigung im Bundesministerium des Innern, fand am 30. Oktober 1985 eine Besprechung mit Spitzenvertretern der Sanitätsorganisationen Arbeiter-Samariter-Bund, Deutsches Rotes Kreuz, Johanniter-Unfallhilfe, Malteser-Hilfsdienst und des Deutschen Feuerwehrverbandes über gemeinsame Anliegen des Zivil- und Katastrophenschutzes statt.

Zentraler Tagesordnungspunkt war die Frage der weiteren Arbeiten am Entwurf eines neuen Zivilschutzgesetzes:

Nachdem in zahlreichen Abstimmungsgesprächen mit allen Beteiligten der BMI seine Standpunkte dargelegt hatte, machten die Sanitätsorganisationen und der Deutsche Feuerwehrverband im März 1985 in einem Gespräch mit Bundesinnenminister Dr. Zimmermann ihre weitere Mitarbeit am Entwurfspapier von der grundsätzlichen Bereitschaft des Bundes zu grundlegenden Änderungen der Strukturen des erweiterten Katastrophenschutzes, wie Finanzierung ihrer Mitwirkung im erweiterten Katastrophenschutz durch unmittelbare Zuwendungen an ihre Bundeszentralen u. a., abhängig. Das Angebot des Bundes, eigene Formulierungsvorschläge zu unterbreiten, griffen sie bisher nicht auf.

In der nunmehrigen Besprechung wiesen die Hilfsorganisationen darauf hin, daß nach ihrer Auffassung in grundsätzlichen Fragen zur Novellierung des Zivilschutzrechts noch ein Gesprächsbedarf im Kreise aller am Zivilschutz Beteiligten bestehe. Auf Anregung von MinDirig Beyer erklärten sie sich bereit, in Kürze von ihrer Seite unter Federführung des Deutschen Roten Kreuzes zu einem Gespräch zwischen Hilfsorganisationen, Bund, Ländern und kommunalen Spitzenverbänden einzuladen und dabei ihre Vorstellungen im einzelnen zu präzisieren.

In der z. Zt. aktuellen Frage der Reduzierung der Freistellungsquoten hat MinDirig Beyer erklärt, daß der BMI nachhaltig den Standpunkt vertreten werde, daß im Hinblick auf einen wirksamen Zivil- und Katastrophenschutz auf der bewährten Basis der Freiwilligkeit an einer angemessenen Zahl von Freistellungsplätzen festzuhalten sei.

Zusammenarbeitkonferenzen auf bilateraler oder multilateraler Ebene zu friedensfördernden, zu vertrauenssichernden völkerrechtlichen Vereinbarungen zu gelangen. Das eine schließt das andere eben nicht aus. Es sind Korrelate vielmehr.

Mit relativ einfachen Mitteln einen gewissen Schutz erreichen

Sodann möchte ich festhalten, daß leicht dargetan werden und bei rationaler Beurteilung ebenso leicht verstanden werden kann, daß selbst bei den zu erwartenden weiteren erschreckenden Entwicklungen der Waffenwirkungen möglich ist und auch in Zukunft möglich sein wird, schon mit relativ einfachen Mitteln einen gewissen Schutz unserer Bevölkerung zu erreichen. Dieser Schutz kann nun durch entsprechende Maßnahmen verbessert werden, wobei es aber nie gelingen wird, zu einem absoluten Schutz zu gelangen, und das behaupten wir ja auch nicht. Und gerade, weil es keinen absoluten Schutz gibt, werden zwar Schutzmaßnahmen einerseits immer durch die möglichen oder die zu erwartenden Kriegsbilder, andererseits aber gleichzeitig auch durch die Gesamtheit der spezifischen Eigenschaften und Mittel eines Volkes, eines Staates, beeinflusst. Zu diesen Parametern gehören bei uns, aber gehören sicher auch bei Ihnen, die finanziellen Aufwendungen, die das Volk, die die Politiker für unsere Aufgabe bereitzustellen gewillt sind, aber auch Fragen etwa, wie die geographische Verteilung der Bevölkerung, die Wirtschaftsstruktur, die Topographie des Landes und vielleicht auch die landesübliche Bauweise.

Nun glaube ich, daß es, gestützt auf diese Parameter, darum geht, den Schutzzumfang, den man anstreben möchte, d. h. den Schutz gegenüber der Gesamtheit möglicher Waffenwirkungen und den Schutzgrad, dem Schutz gegenüber einzelnen Waffenwirkungen, zu umschreiben; es sind Entscheide, die letztlich vom Politiker getroffen werden müssen und dann, gestützt auf ein vernünftiges Kosten-Nutzen-Denken, zu

Lösungen zu streben, die möglichst ausgewogen sind.

Ich wollte damit verdeutlichen, daß Schutz, wenn er auch nie im absoluten Umfang heute und morgen möglich ist und sein wird, und daran ändern auch die mit Schlagworten, Emotionen, Halbwahrheiten und Lügen operierenden gegenteiligen Behauptungen gewisser Gegner von Schutzmaßnahmen, auch Gegner des Zivilschutzes, nichts. Über die Frage allerdings, welchen Schutzzumfang man anstreben will, kann man je nach Beurteilung der Bedrohung und der übrigen Parameter in bester Treue zu unterschiedlichsten Resultaten gelangen.

Wer von Schutzmaßnahmen spricht, vielleicht setze ich mich hier etwas in Widerspruch zu Ihnen, Herr Staatssekretär, aber ich vertrete ja unser Land, wer von Schutzmaßnahmen spricht, muß nach unserer Auffassung, nach schweizerischer Auffassung, in erster Linie auch an Schutzbauten denken. Ich bin fest davon überzeugt, daß Schutzbauten das Rückgrat, Sie können auch sagen, das Scharnier, eines jeden Bevölkerungsschutzes bei kriegerischen Auseinandersetzungen, darstellen. Alle übrigen organisatorischen, personellen, materiellen und anderen Maßnahmen mögen zwar gewissermaßen als Öl die Drehbarkeit des Scharniers verbessern, sie vermögen dieses aber nie zu ersetzen.

Zivilschutz eine Organisation, die versuchen will, Leid zu vermeiden

Der durch Schutzbauten ermöglichte vorbeugende Schutz der Bevölkerung wird wiederum, unabhängig von dem Schutzzumfang, immer die wirksamste und dringlichste Maßnahme sein, die ein Land treffen kann. Durch diesen Schutz können die Verluste an Menschen und die Zahl der zu pflegenden Verletzten auf einen Bruchteil der Werte herabgesetzt werden, die sich bei einer ungeschützten Bevölkerung ergeben würden. Mit anderen Worten, der Zivilschutz ist eine humanitäre Organisation, eine Organisation, die versuchen will, Leid zu vermeiden.

Nun lassen sich aber Schutzbauten im Umfang, wie sie zum Schutze der Bevölkerung in ihrer Gesamtheit und auch schon von Teilen nötig sind, nicht kurzfristig erstellen. Selbst Behelfsschutzmaßnahmen sind zeitaufwendig. Daraus ergibt sich wiederum, daß es richtig ist, deren vorsorgliche Erstellung und Bereitstellung anzustreben. Und diese vorsorgliche Schutzbereitschaft vermittelt nicht nur dem einzelnen, sondern letztlich wiederum auch den Verantwortlichen, den Politikern unserer Gemeinschaft, eine nicht unterschätzbare Sicherheit. Die Anfälligkeit auf Drohungen, auf Erpressungen mit Gewalt, die Anfälligkeit auf Gewalt selbst wird damit verringert, oder, man kann es positiv ausdrücken, der Handlungsspielraum und die Entscheidungsfreiheit werden vergrößert. Nach meiner Auffassung gehört es zur Kunst im Leben eines Menschen, aber auch zur Kunst in der Führung eines Staates, einen möglichst großen Handlungsspielraum, eine möglichst große Entscheidungsfreiheit zu behalten, die Optionen offenzubehalten, weil das auch wiederum Fehlentscheide zu verhindern hilft. Rein technisch könnte ich dann sagen, Schutzbauten sollten möglichst einfach, möglichst robust sein, d. h. ich wende mich hier an die Techniker, man sollte nicht die Perfektion anstreben, man sollte die Tauglichkeit anstreben. Das hat Vorteile. Man wird einmal kostengünstiger, und das wird geschätzt, aber man ist auch weniger störungsanfällig, betriebsfreundlicher, und die Maßnahmen veralten etwas weniger rasch.

Wenn ich nun die vorsorglich, räumlich möglichst diversifizierte Bereitstellung von Schutzbauten nach unserer Auffassung als oberste Priorität bezeichnet habe, so will ich doch beifügen, daß es unumgänglich und psychologisch unerläßlich erscheint, der sanitätsdienstlichen Versorgung der Bevölkerung in der Krise die nötige Aufmerksamkeit zu schenken. Diese Betreuung, die in ihrem zahlenmäßigen Umfang unsere friedensmäßigen Vorstellungen und Kapazitäten übersteigen wird und die selbst nach der Zerstörung unserer normalen Strukturen funktionieren sollte, ist auf die Grundsätze der Katastrophenmedizin auszurichten oder zu reduzieren. Sie wird sich auf die elementare Behandlung bei Massenanfällen von Verletzten beschränken müssen, was wiederum angesichts der immer mehr sophistizierten

Friedensmedizin selbst für ärztliche Kreise nicht mehr ohne weiteres verständlich ist.

Schutzmaßnahmenkosten in Konkurrenz zur Gesamtheit der Bedürfnisse

Nun, Schutzmaßnahmen kosten, ich würde beinahe sagen, leider! Sie treten damit in eine harte Konkurrenz zu der Gesamtheit der Bedürfnisse von Mensch und Staat; und da leider wiederum auch der Alltag gegenüber der Zukunft dominiert, besonders wenn diese Zukunft nicht mehr als Entbehrung, Schweiß, Angst und Tränen in Aussicht stellen kann, eben weil dieser Alltag dominiert, hat es der Zivilschutz in diesem Kampf um die Mittel hart. Allein, ich möchte auch hier wieder das Positive hervorheben, das braucht nicht nur negativ zu sein, das zwingt zur Selbstüberprüfung, es zwingt zur Beschränkung auf das Entscheidende. Dabei möchte ich gerade den Politikern zweierlei zu bedenken geben. Einmal und vor allem möchte ich unterstreichen, daß die militärische Bereitschaft, die in allen Ländern mit größten Mitteln gefördert wird, und der Bevölkerungsschutz letztlich siamesische Zwillinge sind. Und der Versuch, diese siamesischen Zwillinge zu trennen, oder der Versuch, vielleicht den einen etwas besser zu ernähren, weil er sonst schon recht rosig aussieht, dieser Versuch kann für beide fatale Folgen haben. Es geht m. E. darum, für eine gewisse Ausgewogenheit in der Bereitschaft zu sorgen, wobei diese Ausgewogenheit wiederum je nach Betrachtungsweise natürlich unterschiedlich sein kann. Das schweizerische Verhältnis in den Aufwendungen für den Zivilschutz und die Armee, es beträgt 1:7,5, d. h. ungefähr 550 Millionen für den Zivilschutz und etwas mehr als 4 Milliarden für die Armee, möchte ich nur aus dieser Sicht verstanden wissen. Sodann geht es aber auch darum, daß der an sich durchaus verständliche Respekt vor den Folgen, den finanziellen Folgen des Angehens einer großen Aufgabe, wie der im Zivilschutz, nicht parallelisieren soll. Ich glaube, man sollte, wenn man unten am Berge steht, den Berg einfach mit dem Berggängerschritt angehen, ruhig, bedächtig, und irgend einmal erreicht

man dann die Spitze. Wenn man aber vor lauter Angst vor der Höhe des Berges unten bleibt, dann wird man die Spitze auch nie sehen.

Und wenn von den Finanzen die Rede war, scheint mir auch ein Wort zu den Verantwortungen und den damit verbundenen Folgen am Platz. An sich könnte man sich fragen, und die Frage drängt sich auf, ob die Schutzvorkehrungen, wie ich versucht habe sie darzustellen, letztlich zu den Vorsorgepflichten des Paterfamilias oder, wenn sie emanzipiert sind, der Materfamilias gehören. Allein, ich glaube diese Fragestellung würde verkennen, daß es bei dieser Maßnahme nicht nur um das Überleben des Menschen als Individuum geht, sondern eben des Staates als Staat, des Volkes als Gemeinschaft. Und hierfür die Verantwortung der Einsicht jedem einzelnen zu überlassen, schiene mir dann schon gefährlich zu sein, man kann ruhig sagen, falsch. Selbst den Menschen begreiflicherweise näherliegende Vorsorgebereiche als der Zivilschutz, wie etwa der Schutz gegen Krankheit, Unfall, Brandeinwirkungen, um nur einige Beispiele zu nennen, müssen heute erzwungen werden und im engen Zusammenwirken von öffentlicher Hand und im privaten verwirklicht werden. Dazu kommt, daß die Verteidigungsbereitschaft eines Staates, und zu dieser Verteidigungsbereitschaft zähle ich die Fähigkeit, die Bevölkerung als Kollektiv zu schützen, auch dazu, zur eigentlichen Raison d'être, zur Staatsraison jedes Staates gehört. Die Verantwortung für diese Raison d'être, die kann nicht delegiert werden.

Zivilschutz die einzig taugliche Antwort auf die Bedrohung

Die Folgerung aus dieser Überlegung ist m. E. im Bereich des Zivilschutzes die, daß der Schutzraumbau, aber auch allfällige andere Schutzmaßnahmen, vom Staat erzwungen werden muß, soweit er sich nicht von selbst tragen kann. Eine allgemeine Verpflichtung z. B. von Bauherren oder Hausbesitzern zum Schutzraumbau hätte aber auch andere Vorteile, denjenigen der Rechtsgleichheit.

Und Zwang wird immer besser verstanden, wenn man weiß, daß er auch den lieben Nachbarn trifft. Ob dann die öffentliche Hand diesen Zwang durch Gewährung von Beiträgen oder Vorteilen anderer Art erleichtern soll, das wird von den Verhältnissen jedes Staates abhängen. Eine Notwendigkeit braucht dies nicht zu sein, eine Vereinfachung wird es aber alleweil bleiben.

Nun zusammenfassend nur soviel: Ich wollte versuchen, Ihnen darzulegen, daß ein Zivilschutz, der diesen Namen verdient, heute und auch in Zukunft die einzig taugliche Antwort auf die Bedrohung ist, der unsere Bevölkerung bei kriegerischen Ereignissen ausgesetzt wäre. Durch seine entscheidende Verringerung der Verluste bei solchen leider nicht ausschließbaren Ereignissen erfüllt er eine humanitäre Aufgabe. Seine Zielsetzung ist eine rein passive. Und entgegen gewisser Behauptungen werden Kriege durch rechtzeitig ergriffene Schutzmaßnahmen ebenso wenig wahrscheinlicher wie die Kinderlähmung durch die vorsorgliche Impfung der Bevölkerung oder etwa der Autounfall durch das Angurten. Die Kausalitäten sollte man im Auge behalten.

Schutzmaßnahmen sind, wie wir gesehen haben, nicht kostenlos. Die zu ihrer Sicherstellung erforderlichen Mittel, die im Rahmen der allgemeinen Verteidigungsbereitschaft zu beurteilen sind, werden allerdings immer in einem bescheidenen Verhältnis zu den Kosten für eine aktive Kriegführung bleiben. Mir scheint deshalb, daß finanzielle Überlegungen zwar vielleicht einmal als Vorwand für ein Nichtstun dienen mögen, aber keine Entschuldigung für dieses Nichtstun darstellen.

Schließlich, ein tauglicher Bevölkerungsschutz ist in unseren Augen ein Ausdruck der politischen Verantwortung dem Staat und seinen Bürgern gegenüber. Es bleibt zu hoffen, daß man sich dessen immer wieder bewußt wird, und ich würde beifügen, selbst dann, wenn ich mir durchaus bewußt bin, daß sich mit Zivilschutz keine Politik machen läßt.

Warum versagt die Niere im Schock?

K. Thureau

Das Versagen der Nierenfunktion als Folge von Verletzung, Schock und Blutverlust ist besonders durch Massenkatastrophen, wie z. B. beim Erdbeben von Messina oder kriegerischen Kampfhandlungen, in das Bewußtsein der Medizin gerückt. Nach dem 1. Weltkrieg war es der Pathologe Borst in Deutschland und Richet in Frankreich, die das Krankheitsbild als Folge akuter Verletzungen von anderen Nierenerkrankungen abgrenzten, in England Bywaters, der nach dem Zweiten Weltkrieg den Begriff »crush syndrom« für akut ausgelöstes Nierenversagen nach Muskelquetschungen bei Verschütteten nach Bombenangriffen auf London dafür verwendete.

Auch ohne das Eintreten von Katastrophen ist in unserer Gesellschaft das akute Nierenversagen eine weiterhin ernstzunehmende Erkrankung geblieben, da die Fortschritte der Zivilisation in ihren Kehrseiten, seien es Unfälle, Nebenwirkungen schwerer Operationen oder medikamentöser Therapien sowie eine Vielzahl technischer Giftstoffe, einen solchen Zustand bedingen können.

Die besondere Verantwortung hinsichtlich der Beschäftigung mit dieser Thematik gründet sich darauf, daß das akute Nierenversagen als Folgeerscheinung von Einwirkungen von außen im Prinzip voll reversibel ist und daher seine pathophysiologischen Entstehungsmechanismen richtungsgebend für eine gezielte, d. h. kausale Therapie sind. Beachtliche Fortschritte sind seit dem II. Weltkrieg gemacht worden, wo noch 43 Prozent aller Schwerverwundeten Zeichen eines akuten Nierenversagens entwickelten.

Im folgenden sollen nach Darstellung der Grundzüge der normalen Nierenfunktion diejenigen Besonderheiten abgeleitet werden, die die Niere im Vergleich zu anderen Organen besonders empfindlich gegenüber Schockzuständen und Blutverlusten machen, d. h. weshalb die Niere im Schock versagt.

Abschließend sollen einige neue therapeutische Ansätze geschildert werden, die beim einmal eingetretenen akuten Nierenversagen von Bedeutung zu werden scheinen.

Physiologische Grundlagen der Nierenfunktion

Die Niere ist für den Organismus als Wiederaufbereitungsmaschine für die chemische Zusammensetzung der Körperflüssigkeiten unersetzlich. Sie bewältigt diese Aufbereitungsfunktion mit Hilfe von etwa 3 Millionen kleinster Funktionseinheiten, den sog. Nephronen (s. Abb. 1), von denen jedes einzelne an seinem Beginn durch Ausbildung eines Kapillarknäulchens an den Blutkreislauf angeschlossen ist. In diesen Kapillarknäulchen (Glomerulum) werden insgesamt etwa 120–150 ml Plasmaflüssigkeit jede Minute aus dem Blut mit Hilfe der Blutdruckenergie abfiltriert. Dieses Glomerulumfiltrat (Primärharn) enthält praktisch alle Bestandteile des Blutes außer den Blutzellen und dem Bluteiweiß und ist somit weitgehendst mit der chemischen Zusammensetzung der extrazellulären Körperflüssigkeit identisch. Dieses große Filtrat wird anschließend durch die Nephronen geleitet,

die aus einschichtigem Epithel gebildete Schläuche (Tubuli) darstellen. Deren Aufgabe ist es, aus dem Glomerulumfiltrat, das in seiner Zusammensetzung die jeweiligen Körperflüssigkeiten reflektiert, diejenigen Anteile auszuwählen, die mit Hilfe eines Resorptionsprozesses wieder in die Blutbahn und damit in den Organismus zurückgebracht werden, von denjenigen Substanzen, die schließlich mit dem Endharn ausgeschieden und damit vom Körper eliminiert werden. Allein etwa 99 Prozent der filtrierten Natrium- und Wassermoleküle bleiben durch tubuläre Rückresorption dem Organismus wieder erhalten. Vom filtrierten Harnstoff dagegen werden 50–60 Prozent ausgeschieden und nur etwa 40 Prozent gelangen wieder ins Blut zurück. In der Niere läuft somit ein Prozeß ab, wie er in allen anderen Organen auch nachweisbar ist: Im arteriellen Bereich der Kapillaren wird Flüssigkeit aus dem Blut abfiltriert und im venösen Bereich werden entsprechende Mengen wieder resorbiert (Abb. 2).

K. Thureau, Professor Dr. med.,
Vorstand des Physiologischen Instituts in München

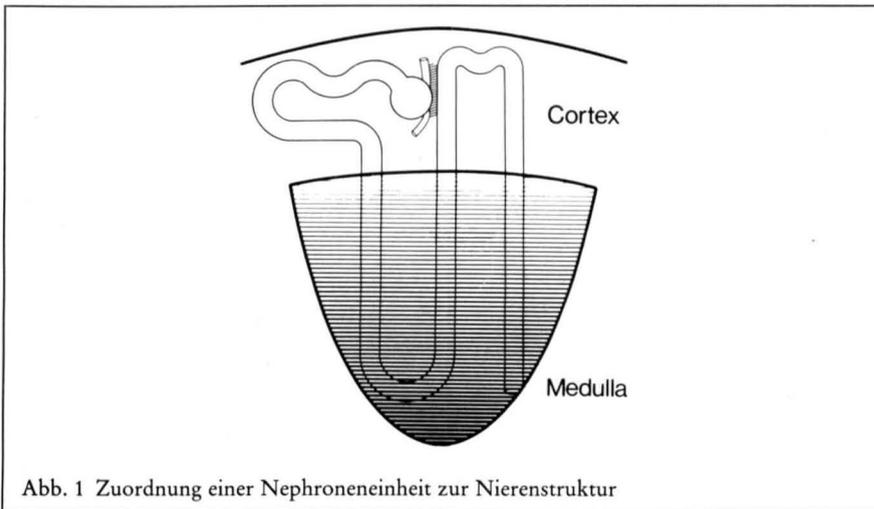


Abb. 1 Zuordnung einer Nephroneneinheit zur Nierenstruktur

Die Niere unterscheidet sich insofern, als das Filtrat während des Resorptionsvorganges Epithelzellen ausgesetzt wird, die mit Hilfe von aktiven Transportmechanismen das unselektive Resorptionsgeschehen in den übrigen Körperorganen in einen selektiven Resorptionsprozeß verwandeln. Dadurch kann unterschieden werden zwischen Stoffen, die für den Körper erhalten werden sollen (z. B. Glukose, NaCl, H₂O, HCO₃ etc.), und solchen, die mit dem Harn ausgeschieden werden sollen (z. B. Harnstoff, Kreatinin). Auszuscheidende Stoffe können darüber hinaus durch einen aktiven Sekretionsprozeß aus dem Blut durch die Tubuluszellen in den Tubulusharn gelangen (z. B. Wasserstoff- u. Kaliumionen). Diese Trennung von auszuscheidenden und zu resorbierenden Stoffen, d. h. die Modifizierung des Resorbats hinsichtlich seiner chemischen Zusammensetzung, verlangt lokal generierte Stoffwechselenergie der Tubuluszellen und ist aufs engste verknüpft mit membrangebundenen Teilchentransporten, insbesondere dem aktiven Transport von NaCl.

In beiden Nieren des Menschen gibt es zusammen 2–3 Millionen solcher Nephronen, die im Prinzip alle in sehr ähnlicher Weise funktionieren. Es hat sich aus diesem Grund eingebürgert, physiologische und pathophysiologische Nierenfunktionen auf der Ebene des einzelnen Nephrons darzustellen.

Während der glomeruläre Filtrationsprozeß energetisch durch die Herzfunktion erhalten wird (über den Blutdruck), wird der tubuläre Resorptionsprozeß vom Energiestoffwechsel der Tubuluszellen betrieben und bestimmt daher

auch den größten Anteil des Sauerstoffverbrauches der Niere (Abb. 3). Die Abhängigkeit dieser beiden Grundfunktionen der Niere von zwei verschiedenen Energiequellen verlangt, daß beide Prozesse durch Zusatzmechanismen quantitativ einander angeglichen werden (tubuloglomeruläre Balance), um zu verhindern, daß das glomeruläre Filtrat größer als die tubuläre Resorptionskapazität ist. Ein die Resorptionskapazität

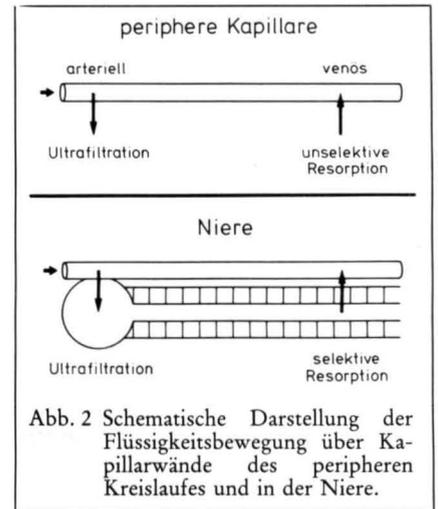


Abb. 2 Schematische Darstellung der Flüssigkeitsbewegung über Kapillarwände des peripheren Kreislaufes und in der Niere.

übersteigendes Filtrat würde zwangsläufig zu einem unkontrollierten Flüssigkeitsverlust über die Harnausscheidung führen.

Die große Filtratbildung von 120–150 ml/min beim Menschen bedingt, daß beide Nieren einen ungewöhnlich hohen Blutzufuß erhalten. Allein etwa 20 Prozent der vom Herzen gelieferten Blutstromstärke fließen den

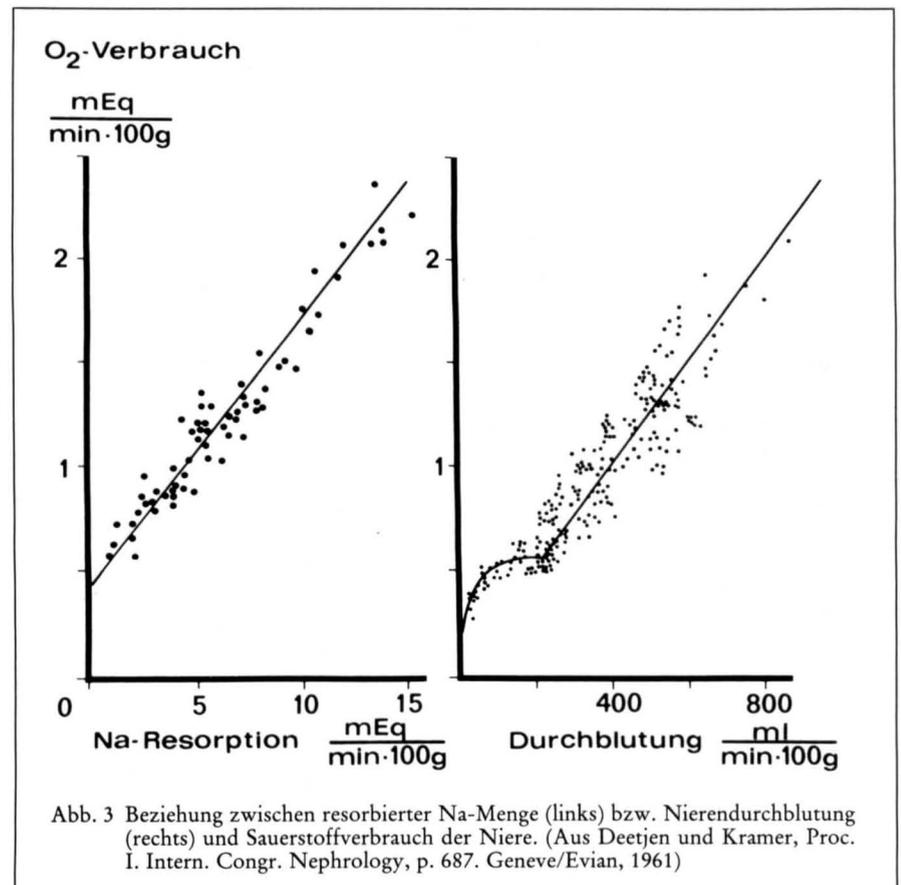


Abb. 3 Beziehung zwischen resorbierter Na-Menge (links) bzw. Nierendurchblutung (rechts) und Sauerstoffverbrauch der Niere. (Aus Deetjen und Kramer, Proc. I. Intern. Congr. Nephrology, p. 687. Geneve/Evian, 1961)

relativ kleinen Nieren (300 g) zu. Dadurch sind die Vorausbedingungen für eine effektive Wiederaufbereitung von Körperflüssigkeiten in den Nieren geschaffen, die mit einem hohen Flüssigkeitsumsatz diese Funktion erfüllen.

Die Größe des Flüssigkeitsumsatzes in der Niere ist nicht fixiert. Sie variiert u. a. mit dem im Organismus vorhandenen Flüssigkeitsvolumen. Bei Volumenmangel, z. B. bei starkem Durstzustand, nach Blutverlusten oder starken Durchfällen, schränkt die Niere durch nervale und intrarenale Mechanismen den Flüssigkeitsumsatz zugunsten der Volumenverfügbarkeit im Organismus ein. Umgekehrt werden große glomeruläre Filtrate bei Volumenexpansion eingestellt.

Aus dieser kurzen Darstellung der Prinzipien der Nierenfunktion wird erkennbar, daß der an tubuläre Zellfunktionen gebundene Volumenresorptionsprozeß, mit dem das glomerulär filtrierte Volumen fast vollständig der Blutbahn wieder zugeführt wird, ein ganz elementarer, ständig ablaufender volumenkonservierender Vorgang ist. Die Beteiligung von zellulären Transportmechanismen mit ihren Abhängigkeiten vom zellulären Stoffwechsel, d. h. von den biochemischen Reaktionsbedingungen am Ort des Resorptionsgeschehens, führt dazu, daß dieser Teil der Nierenfunktionen im Gegensatz zum Filtrationsprozeß die limitierende Größe für den renalen Volumenumsatz ist. Damit bedarf es in jeder einzelnen Nephroneneinheit zusätzlicher Mechanismen, mit denen das Filtrat des Glomerulums an

die Resorptionskapazität des sich anschließenden Tubulus angepaßt wird. Die früher vertretene Meinung, der Tubulus könne praktisch jedes vom Glomerulum gebildete Filtrat resorbieren, hat sich dahin geändert, daß das Filtrat und damit zwangsläufig auch die Durchblutung der Glomerula an die Resorptionfähigkeit des Tubulus angepaßt wird. Um diese Rückmeldung vom Tubulus zum Glomerulum zu bewerkstelligen, ist in jeder Nephroneneinheit ein später Abschnitt des Tubulus noch einmal an die Gefäße des Glomerulum angelagert, wodurch die strukturelle Voraussetzung für einen tubulo-glomerulären Rückkoppelungsmechanismus geschaffen ist. Die aus vasculären und tubulären Zellen gebildete Rückkoppelungsstruktur wird als juxtaglomerulärer Apparat (s. Abb. 4) bezeichnet.

Drei Besonderheiten sind für die Funktion des juxtaglomerulären Apparates hervorzuheben:

1. Die NaCl-Konzentration in der Tubulusflüssigkeit am Kontaktpunkt ist einmal abhängig von der Stromstärke im Tubulus und damit von der Größe des Glomerulumfiltrates, zum anderen von der Resorptionskapazität des Tubulus für NaCl. Somit spiegelt sich in der Höhe der NaCl-Konzentration wider, ob für eine bestehende tubuläre Resorptionskapazität ein zu hohes oder ein angepaßtes Filtrat gebildet wird. Erhöht sich das Filtrat bei einer gegebenen Resorptionskapazität, steigt die NaCl-Konzentration an. Sie steigt ebenfalls an, wenn durch Schädigung der Tubu-

luszellen die Resorptionskapazität bei unverändertem Filtrat vermindert wird. In beiden Fällen löst die Erhöhung der NaCl-Konzentration am Kontaktpunkt eine Abnahme des Glomerulumfiltrates aus.

2. Die tubulären Epithelzellen am Kontaktpunkt zu den glomerulären Gefäßen sind hochspezialisierte Tubuluswandzellen und werden als macula densa-Zellen bezeichnet. Sie wirken als chemische Receptorzellen für die NaCl-Konzentration, die als sog. »macula-densa-Signal« über die macula densa auf die Funktion des juxtaglomerulären Apparates und damit auf die Größe des Filtrates einwirkt.

3. Im Bereich der glomerulären Gefäße des juxtaglomerulären Apparates wird durch enzymatische Prozesse eine gefäßverengende Substanz, das Angiotensin II, ein Octapeptid, gebildet, das den Blutfluß durch die Glomerula und damit die Filtratgröße in Abhängigkeit von der Stärke des macula densa-Signals variiert.

Damit sind die strukturellen und funktionellen Bedingungen erfüllt, wonach die Größe des Glomerulumfiltrates an die jeweils bestehende Resorptionskapazität angepaßt werden kann (tubuloglomeruläre Balance). Die Größe des Filtrates und damit auch der Durchblutung der Niere reflektiert somit die Funktionsfähigkeit der tubulären Zellen: Bei normaler tubulärer Resorptionskapazität sind Durchblutung und Filtrat hoch, bei eingeschränkter Tubulusfunktion entsprechend erniedrigt.

Reaktion der Nierenfunktion auf Volumenmangel und Schock

Die Besonderheit des Nierenkreislaufes im Volumenmangel besteht darin, daß vier voneinander abgrenzbare gefäßverengende Mechanismen auf ihn einwirken und damit hypoxiebedingte Nierenschädigung begünstigen:

1. Mechanismus.

Die Anpassung des Filtrates an die Tubulusfunktion kann in einem gewissen Bereich modifiziert werden (Verstellung der Wirksamkeit des tubuloglomerulären Rückkoppelungsmechanismus). Bei einer Volumenexpansion des Organismus wird die gefäßverengende Aktivität

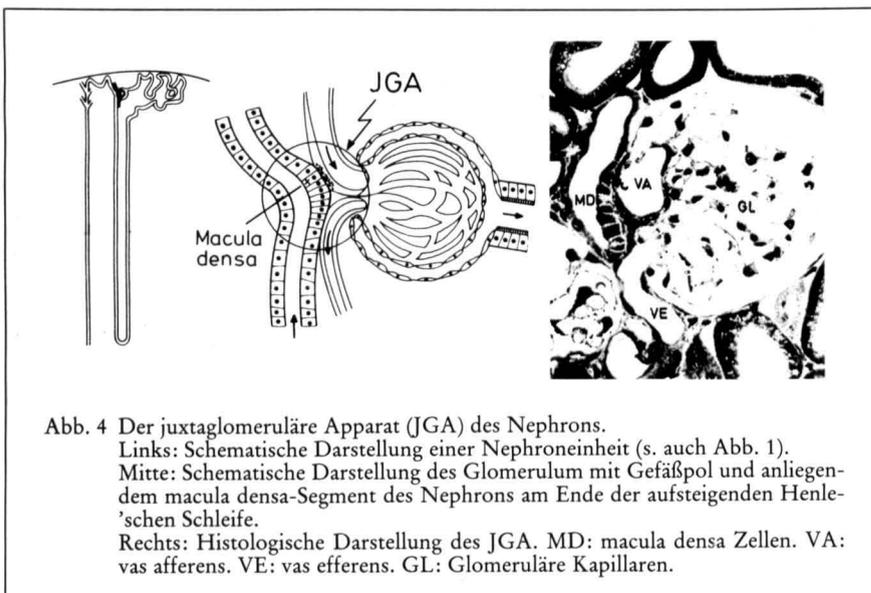


Abb. 4 Der juxtaglomeruläre Apparat (JGA) des Nephrons. Links: Schematische Darstellung einer Nephroneneinheit (s. auch Abb. 1). Mitte: Schematische Darstellung des Glomerulum mit Gefäßpol und anliegendem macula densa-Segment des Nephrons am Ende der aufsteigenden Henle'schen Schleife. Rechts: Histologische Darstellung des JGA. MD: macula densa Zellen. VA: vas afferens. VE: vas efferens. GL: Glomeruläre Kapillaren.

im JGA durch Hemmung des an der Bildung des Angiotensin II beteiligten Enzyms, des Renins, herabgesetzt. Daraus resultiert ein für die Resorptionskapazität des Tubulus relativ zu hohes Filtrat, was die Ausscheidung des vermehrt im Organismus sich befindlichen Flüssigkeitsvolumens beschleunigt. Umgekehrt wird das Renin im JGA bei Flüssigkeitsmangel aktiviert, was zu einem relativ zu kleinen Filtrat für die bestehende Resorptionskapazität führt und die Flüssigkeitskonservierung begünstigt.

Diese Art der Aktivierung eines gefäßkonstringierenden Systems im Volumenmangel, z. B. nach Blutverlust, ist nierenspezifisch und läßt sich in anderen Organen nicht nachweisen. Dieser Aspekt ist insofern wichtig, als dadurch ausschließlich die Niere im Volumenmangelschock einen organeigenen konstriktorischen Gefäßtonus entwickelt, der zur Verminderung der Durchblutung dieses Organs im Schock neben anderen Mechanismen beiträgt. Es ist dies ein Grund dafür, daß die Niere im Schock durch Mangeldurchblutung besonders gefährdet ist.

Die besondere Rolle, die das intrarenale Renin im Zusammenhang mit der Regulation des Flüssigkeitsvolumens spielt, ist erst in den 50er Jahren erkannt worden. Franz Gross, der in jener Zeit ganz entscheidende Beiträge zur Aufklärung der Endokrinologie des Volumen- und Elektrolythaushaltes erarbeitete, war wohl einer der ersten, der erkannte, daß das Renin-Angiotensinsystem ein endokrines System der Niere zur Regulation der Nierenfunktion darstellt. In einer zusammenfassenden Arbeit 1958 über »Renin und Hypertension, physiologische oder pathologische Wirkstoffe« (Klin. Wchschr. 36, 693-706), findet sich folgende Textstelle:

»Verschiedene Arbeitshypothesen über die pathogenetische Bedeutung von Renin beim experimentell renalen Hochdruck berücksichtigten nicht in genügender Weise, daß Renin aus normalen Nieren zu isolieren ist, und ließen die Tatsache außer acht, daß es sich dabei um einen physiologischen Wirkstoff handeln dürfte. Zwar wurde auch die Möglichkeit diskutiert, daß Renin physiologische Aufgaben zukommen, meist allerdings im Hinblick auf eine Beteiligung an der Blutdruckregulation, obwohl auch Anhaltspunkte dafür vorhan-

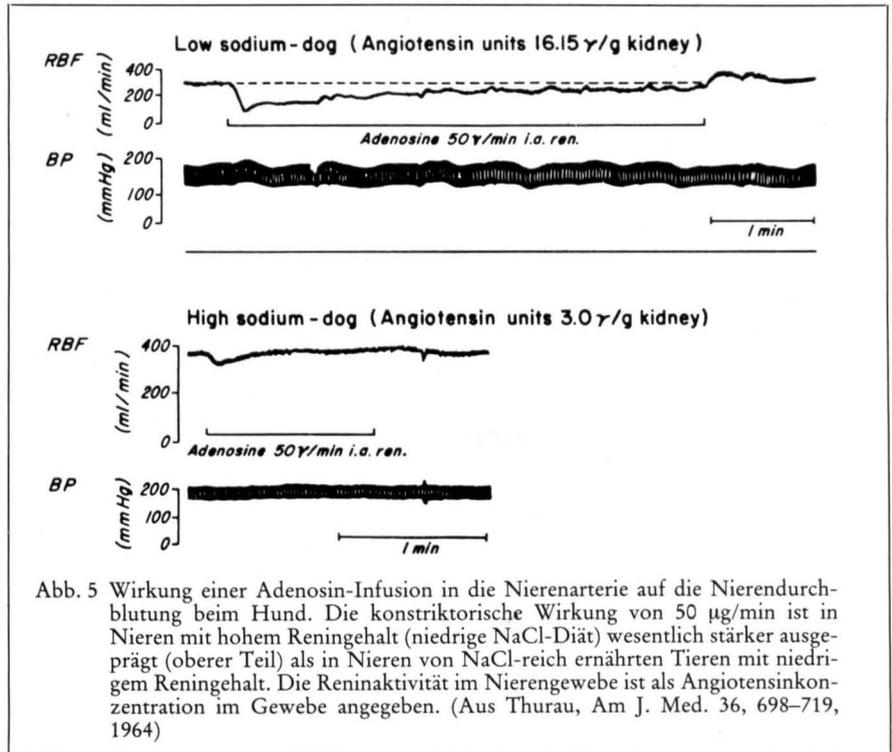


Abb. 5 Wirkung einer Adenosin-Infusion in die Nierenarterie auf die Nierendurchblutung beim Hund. Die konstriktorische Wirkung von 50 $\mu\text{g}/\text{min}$ ist in Nieren mit hohem Reningehalt (niedrige NaCl-Diät) wesentlich stärker ausgeprägt (oberer Teil) als in Nieren von NaCl-reich ernährten Tieren mit niedrigem Reningehalt. Die Reninaktivität im Nierengewebe ist als Angiotensinkonzentration im Gewebe angegeben. (Aus Thureau, Am J. Med. 36, 698-719, 1964)

den sind, daß es die Nierenfunktion beeinflusst.«

Diese Vorstellungen haben sich in der Folgezeit in den Grundzügen voll bestätigt und markieren den Beginn einer Forschungsrichtung, die zur Aufklärung der physiologischen Funktion des intrarenalen Renin-Angiotensins geführt hat.

2. Mechanismus.

Während des Volumenmangels wird das sympathische, vegetative Nervensystem vom Zentralnervensystem her aktiviert, das durch Freisetzung von Noradrenalin an den Gefäßen, einer unter diesen Bedingungen konstriktorischen Substanz, in einer Reihe von Organen, u. a. auch in der Niere, die Durchblutung vermindert.

3. Mechanismus.

Während des Volumenschocks werden als Folge der Minderdurchblutung verschiedener Organe Stoffe aus den Zellen in die Blutbahn abgegeben, die normalerweise bei ausreichender Durchblutung und O_2 -Versorgung in den Zellen metabolisiert werden. Dazu gehört u. a. das Adenosin, ein Abbauprodukt der energiereichen Phosphatverbindungen in den Zellen. Während in praktisch allen Organen zirkulierendes Adenosin

zu einer Gefäßdilataion führt, reagiert das Gefäßbett der Niere mit einer Vaskonstriktion (Abb. 5). Diese zusätzliche durchblutungsmindernde Komponente für die Niere tritt erst unter solchen metabolischen Bedingungen auf, wie sie im Schock bestehen.

4. Mechanismus.

Kommt es durch die bisher dargestellten Mechanismen zu einer solch starken Einschränkung der Nierendurchblutung, daß hypoxische Schädigungen der Tubuluszellen auftreten, sinkt die Resorptionskapazität des Tubulus für NaCl ab. Dadurch kommt es zu einem Anstieg der NaCl-Konzentration an der macula densa des juxtaglomerulären Apparates, wodurch der tubulo-glomeruläre Feedback aktiviert und die glomeruläre Durchblutung und das Glomerulumfiltrat durch vermehrte Angiotensin-II-Bildung am glomerulären Gefäßpol weiter herabgesetzt wird. Diese mit dem Schädigungsgrad der Tubuluszellen zunehmende Durchblutungsabnahme der Niere bleibt auch dann erhalten, wenn durch Schocktherapie die Verhältnisse im Körperkreislauf wieder normalisiert und der Blutdruck stabilisiert wurden, die Tubuluszellen aber noch geschädigt sind. Eine hypoxische Tubulusschädigung manifestiert sich

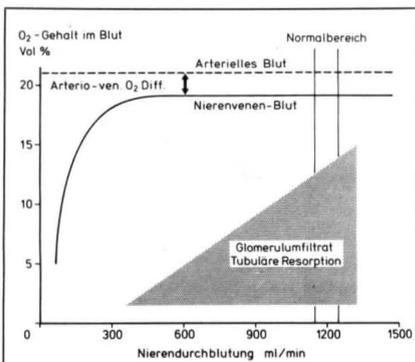


Abb. 6 Beziehung zwischen Nierendurchblutung und Sauerstoffgehalt im venösen Nierenblut. Einzelheiten s. Text. (Aus Helmchen und Thureau, Verh. Dtsch. Ges. Path. 62: 66–80, 1978)

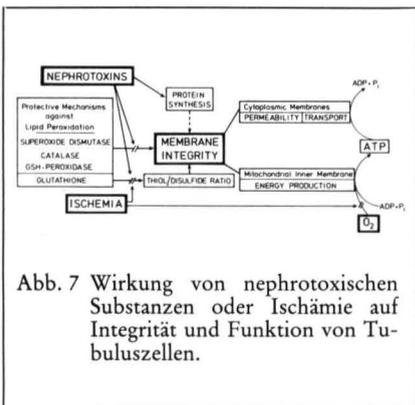


Abb. 7 Wirkung von nephrotoxischen Substanzen oder Ischämie auf Integrität und Funktion von Tubuluszellen.

funktionell somit erst nach Beseitigung der Schockphase in Form des »akuten Nierenversagens«.

Die Frage nach dem Grad der Minderdurchblutung, ab dem eine hypoxische Zellschädigung auftritt, wird die interessante Frage nach der Beziehung von Durchblutung und O_2 -Bedarf der Niere auf. Normalerweise fließen durch beide Nieren des Menschen etwa 1200 ml Blut pro Minute. Davon werden etwa 120 ml Filtrat gebildet, das im Tubulus zum Großteil durch aktive Resorptionsprozesse dem Kreislauf wieder zugeführt wird. Diese Resorptions- (und Sekretions-)prozesse bestimmen in erster Linie den O_2 -Verbrauch der Niere, der durch die Menge des aktiv zu resorbierenden Filtrates bestimmt wird (Abb. 3).

Dies erklärt den eigenartigen Befund an der Niere, wonach sich bei abnehmender Durchblutung auch der renale Sauerstoffverbrauch vermindert, weil bei niedriger Durchblutung weniger filtriert und somit weniger von den Tubuluszellen resorbiert wird. Die sich aus diesen Zusammenhängen ergebenden Konsequenzen für die Niere im Schock

sind in Abb. 6 schematisch dargestellt. Bei abnehmender Nierendurchblutung im Verlaufe eines Schocks wird auch das Glomerulumfiltrat (gepunktete Fläche) reduziert, so daß auch die tubuläre Resorption und damit der renale Sauerstoffverbrauch abnehmen. Dies führt dazu, daß trotz abnehmender Durchblutung der Sauerstoffgehalt im venösen Blut der Niere hochbleibt. Für das Nierengewebe bedeutet dies, daß eine Sauerstoffmangelschädigung der Tubuluszellen nicht eintreten muß. Dieser Zustand ändert sich allerdings, wenn die Nierendurchblutung unter etwa 25–30 Prozent des Normalwertes absinkt, bei dem kein Filtrat mehr gebildet wird. Dann ist auch eine Einschränkung des Sauerstoffverbrauches der Niere (Basalumsatz) nicht mehr möglich, so daß bei einer weiteren Abnahme der Nierendurchblutung der Sauerstoffgehalt im venösen Nierenblut fällt. Damit vergrößert sich die normalerweise geringe arteriovenöse Sauerstoffdifferenz von etwa 1,8 Vol.-% als Ausdruck einer beginnenden Gewebsischämie. Daraus folgt, daß bei homogen verteilter Durchblutungsminde rung der Niere eine Zellschädigung durch Sauerstoffmangel erst eintreten kann, wenn die Durchblutung der Niere auf Werte unter etwa 20 Prozent der Norm abfällt. Im Gegensatz zu anderen Organen wie Herz und Gehirn ist somit die Niere über einen sehr großen Bereich einer Durchblutungsabnahme gegen einen O_2 -Mangel geschützt.

Dies mag zum Teil erklären, weshalb in den meisten Fällen eines Schocks eine temporäre Minderdurchblutung allein keine negativ nachwirkenden Konsequenzen für die Nierenfunktion hat.

Therapeutische Konsequenzen

Die therapeutischen Ansätze zur Vermeidung des Nierenversagens und zur Behandlung eines einmal eingetretenen Nierenversagens folgen zum Großteil aus den dargestellten vier konstriktiven Mechanismen:

Eine Aktivierung der intrarenalen Angiotensinbildung im Volumenmangel (1. Mechanismus) wird am effektivsten durch eine frühzeitige Volumensubstitution unterdrückt, was in den meisten Fällen die Entwicklung eines Schocks verhindert. Durch die Volumentherapie

Unfallverletzter ist zweifellos die Zahl der Nierenversagen am stärksten gesenkt worden. Ist es erst einmal zu einer zellulären Schädigung der Tubuli und damit zur starken Filtratminderung und Retention von auszuscheidenden Substanzen im Blut (Harnstoff, Kreatinin, etc.) gekommen, dann steht derzeit nur die Dialyse zur Verfügung, um durch Optimierung der chemischen Zusammensetzung des Blutes und der Körperflüssigkeiten günstigere Voraussetzungen für den Heilungsprozeß der Tubuluszellen zu schaffen. In zahlreichen Fällen kommt es zu einer Ausheilung des tubulären Apparates, was in der Regel 1–3 Wochen dauert, in wenigen Fällen tritt diese Heilung nicht ein, der Übergang zum chronischen Nierenversagen ist dann unausweichlich.

Ein neuer Ansatz in der Behandlung des akuten Nierenversagens eröffnet sich z. Z. aus einem besseren Verständnis der Biochemie und Pathobiochemie der Tubuluszellen (Abb. 7).

Praktisch alle experimentellen Modelle des akuten Nierenversagens zeichnen sich dadurch aus, daß vorzugsweise die proximalen Tubuli der Nephronen geschädigt sind und daß der ATP-Gehalt in der Niere stark herabgesetzt ist. Dadurch werden alle energieverbrauchenden Prozesse, insbesondere die aktiven Transporte von Elektrolyten (Natrium), stark herabgesetzt. Als Folge der geschädigten Transportvorgänge geht die ATP-Verarmung mit einem Anstieg der intrazellulären Na-Konzentration und Abfall der K-Konzentration einher. Die Verminderung der intrazellulären Energiefreisetzung als Folge der mitochondrialen Schädigung erscheint als ein ganz wichtiger gemeinsamer pathogener Faktor bei der Entstehung der tubulären Resorptioninsuffizienz im akuten Nierenversagen.

Hieraus leitet sich auch eine neue therapeutische Idee ab, die beinhaltet, daß durch Gabe von $MgCl_2$ -ATP eine Beschleunigung der Heilphase nach Auftreten des akuten Nierenversagens möglich sein soll. In einer tierexperimentellen Studie hat die Arbeitsgruppe um Kashgarian in New Haven die beschleunigte Rückkehr der normalen Nierenfunktion nach Schädigung der Niere zeigen können. Erste klinische Erfahrungen mit $MgCl_2$ -ATP zeigen einen günstigen Effekt in der Heilphase nach Auslösen eines akuten Nierenversagens.



Rettungshundestaffel beim Einsatz in Mexico-City

Bernd Schatz

Die Nachricht erreichte uns am Freitag, 20. September, gegen 13.00 Uhr. Um 18.15 Uhr war es Gewißheit: Abflug Samstag, 21. September, 9.55 Uhr, LH 480 ab Frankfurt. Ein Flug ins Ungewisse.

Aus den Berichten in Fernsehen, Radio und Zeitungen vermuten wir Mexico-City in Schutt und Asche. Jeden der 56 Kollegen des THW, des Arbeiter-Samariter-Bundes und der Rettungshundeführer von der Rettungshundestaffel Münsterland und Wesel überfällt Beklemmung. Was erwartet uns, womit haben wir zu rechnen, was werden wir tun können? Am Morgen kommt die Nachricht vom zweiten, gleichstarken Erdstoß. Schon im Flugzeug beginnt die Sondierung. Hat die deutsche Botschaft in Mexico-City für uns etwas vorbereitet? Transportmittel, Einsatzpläne? Die mitfliegenden Passagiere, Geschäftsleute aus

Die Bilder füllten Zeitungen und Fernsehnachrichten: Gebirge aus Schutt und Asche, Hochhäuser, zerknickt, zusammengefallen wie Streichholzgebilde, verzweifelte Menschen, mehr als 10 000 Tote. Erdbeben in Mexico-City. Weit weg von uns, rund 8 000 Flugkilometer weit weg.

Die Bilder sind schnell vergessen, ertränkt in der täglichen Nachrichtenflut. Bernd Schatz und Bernhard Hopping werden sie jedoch so schnell nicht vergessen. Schatz und Hopping, Mitglieder der Rettungshundestaffel Münsterland, hatten spontan zugesagt, als das Hilfeersuchen vom Bundesverband für Rettungswesen am Nachmittag des 20. September einging. Beide hatten einen ausgebildeten und geprüften Rettungshund. Sie stiegen am nächsten Morgen in Frankfurt in die Maschine, die sie zusammen mit anderen deutschen Helfern nach Mexico brachte. Am Sonntag, dem 29. September, kehrten sie aus Mexico-City zurück, nach einer Woche fiebrhafter Suche nach Überlebenden, tages- und nächtelanger Strapazen voller Enttäuschungen und Gefühlen der Ohnmacht angesichts dieser Katastrophe. Sie berichten:

Mexico-City, Leute mit Familienangehörigen in der 18-Millionen-Stadt, plötzlich sind wir alle eine verschworene Hilfsgemeinschaft.

Ein deutscher Unternehmer bietet uns spontan seinen LKW mit Fahrer an. Der Generalmanager von Henkel-Mexico will alle in seinem

Unternehmen verfügbare Hilfe, Bauunternehmen ihre komplette Ausrüstung mit schwerem Gerät zur Verfügung stellen; eine Dame, Mitglied in der mexikanischen Vereinigung der Hundefreunde, sagt alle Unterstützung für die zwölf Rettungshunde zu. Und – welch ein Glücksfall – ein Arzt, geboren im Mexico-City, hat seinen Dienst in einem Münchener Krankenhaus für einige Zeit quittiert, um in Mexico zu helfen. Wir haben keinen Arzt mit, und so sind wir froh, einen Mediziner mit Orts- und Sprachkenntnissen bei uns zu haben. Die deutsche Lufthansa, vertreten durch den Geschäftsleiter in Mexico-City, bietet uns ebenfalls alle erdenkliche Hilfe und Unterstützung an. So vergeht der 16stündige Flug mit Gesprächen, Erörterungen und Hilfsangeboten. Landung in Mexico-City. Oder aber wegen des Luft-

drucks der anfliegenden Maschine in Guadalajara? Das hieße noch einmal mindestens acht Stunden Busfahrt. Der Flugkapitän bringt uns die Nachricht. Landung in Mexico-City wie vorgesehen. Ausschicken, wie haben die Tiere diese Strapaze überstanden? Bange Minuten um unsere Vierbeiner, doch Gott sei Dank – alle wohlauf. Gepäckübernahme, Transfer zur anderen Seite des Flughafens. Vertreter der deutschen Botschaft nehmen uns in Empfang und haben mit den mexikanischen Behörden bereits alles organisiert. Fahrt mit der Polizeieskorte durch die Stadt. Unsere gespannten Blicke nach allen Seiten. Suche nach Trümmern, Ruinen, Folgen der zwei starken Erdbeben. Doch nichts zu sehen. Der laute Verkehr in gewohnter Weise. Leuchtreklamen tauchen die Umgebung in bunt-grelles Licht. Auf den Mittelspuren huschen Fahrzeuge mit rot-weißen Flaggen vorbei, hier und da ein Krankenwagen. Ankunft im Hotel Camino Real, dem wohl besten Hotel in Mexico-City. Erdbebensicher gebaut. Die Franzosen und die Schweizer sind schon da.

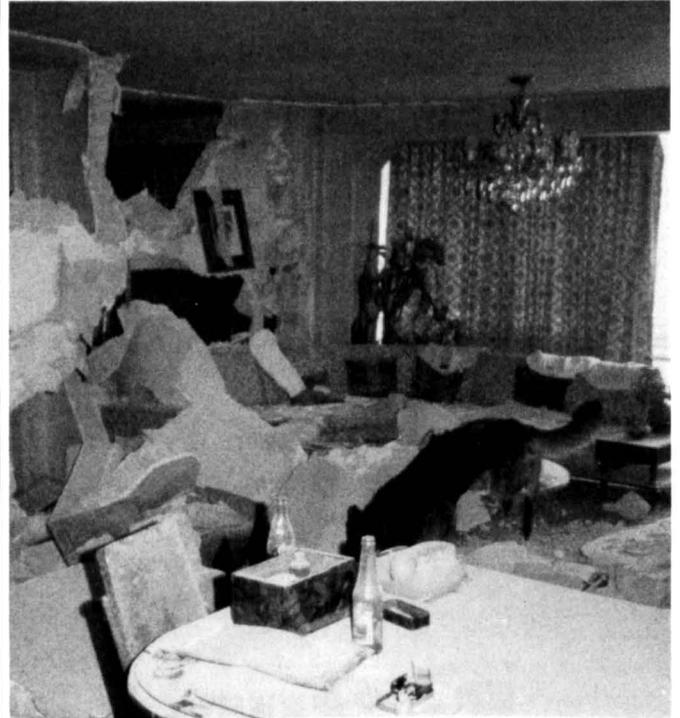
Einsatzbesprechung. Die erste Erkundung gegen 20 Uhr Ortszeit. Fahrt ins Erdbebengebiet, alles hermetisch vom Militär wegen etwaiger Plünderungen abgeriegelt. Zunächst Glasscherben auf den Bürgersteigen, dann Steine, zertrümmerte Autos, voran gleißendes Licht von Stromaggregaten, Bagger und Kompressoren im Einsatz. Gespenstisch. Vor uns die Trümmerhalde des Gebäudes der Staatsanwaltschaft. Dahinter und daneben nahezu intakte Gebäude, ein paar Meter weiter wieder ein eingefallenes mehrstöckiges Haus. Wir suchen das Trümmerfeld mit Hunden ab. Systematisch wird die Ruine von ihnen durchkämmt. Zwei, drei An-

zeigen der Hunde, noch Leben? Fraglich, kaum wahrscheinlich, denn die Reaktion der Rettungshunde ist bei lebenden Eingeschlossenen wesentlich heftiger als bei Toten. Zurück ins Hotel. Im Fernsehen läuft eine Modevorstellung, ein Werbespot, nicht zu fassen.

Der erste Tag. Es hält uns nicht im Bett. Der Vergleich – wir behütet unter der Bettdecke, die Eingeschlossenen begraben unter den Trümmern – drängt sich auf. Erkundung bei Tageslicht. Hospital General, total am Erdboden liegend. Die Franzosen sind schon da, sondieren nach Überlebenden. Hospital Juarez, hier arbeiten die Schweizer, weiter geht's. Jetzt erkennen wir die Folgen des Erdbebens. Nicht über eine geschlossene Fläche, wie erwartet, sondern sehr verteilt. Neben vollkommen intakten Gebäuden finden wir Ruinen, wie willkürlich erfaßt von einer übermenschlichen Kraft. Als wäre jemand durch das Gebiet zwischen Insurgentes/Paseo de la Reforma und Tlatelolco im Norden gezogen und hätte sich Opfer nach Gutdünken ausgesucht.

Zurück zum Hotel, der nächste Einsatz, die Truppen trennen sich. Wir fahren in die Zona Rosa, einem einst gemütlichen Einkaufs- und Cafeyiertel im Herzen der Stadt. Die erste Ruine, schweres Bergungsgerät bei der Arbeit, Krach und Lärm. Mexikanische Hilfstruppen räumen die Ruine. Stein für Stein.

Wir sprechen mit dem mexikanischen Einsatzleiter, sagen ihm, daß die schweren Maschinen einen Moment ruhen müssen. Die Mexikaner stellen die Maschinen ab, verlassen die Ruine. Die Hunde gehen einzeln hinauf, zeigen an, an einigen Stellen sehr heftig. Noch Leben? Klopft da wer? Klopft da wer unter meinen



Füßen? Habe ich richtig wahrgenommen? Ich klopfe zurück. Keine Antwort. Andere Hunde hinauf, zum Bestätigen. Eindeutige Reaktion, Leben unter den Trümmern! Die mexikanischen Rettungskräfte werden informiert. Zwei Stellen freilegen, nicht mit schwerem Gerät. Wir ziehen eine Ecke weiter. Von neuem, Rettungskräfte von der Ruine, Ruhe, ein Hund hinauf, zweiter Hund hinauf, Bestätigen, dritter Hund Gegenbestätigung. Resultat: wahrscheinlich keine Überlebenden, 13 Tote.

Am Nachmittag erfahren wir, der Eingeschlossene, der an der ersten Stelle von den Hunden aufgespürt wurde, ist lebend geborgen worden. Bestätigung für Hund und Führer; diese Gewißheit ist sehr wichtig. Von Stelle zu Stelle arbeiten wir weiter, lokalisieren noch zwei Überlebende und mehrere Tote. Die Rettungshunde und Rettungshundeführer müssen sehr genau arbeiten. Die mexikanischen Rettungstrupps schaffen mit uns ununterbrochen, sind froh über unsere Hilfestellung, denn danach können

sie gezielter suchen. Abends kehren wir uns Hotel zurück, ab jetzt hat die Zeit keine Dimension mehr. Wir sind einsatzbereit, wohin wir gerufen werden, Tag und Nacht.

Einsatzbesprechung. Es gibt keinen Plan, wer wo gebraucht wird, wo welche Hilfskräfte, mexikanische oder ausländische, schon im Einsatz sind. Dennoch gewinnt man langsam einen Überblick. Ein Anruf kommt. Edificio Topeca, Kleiderfabrik, man hat ein Klopfen gehört. Wir fahren hin. Scheinwerfer tauchen ein sieben- oder achtstöckiges Gebäude in Licht. Alle Etagen liegen zusammengerutscht aufeinander, die Säulen haben den Erdstößen nicht standgehalten. Nur Keller und Erdgeschosß stehen noch. Darüber Schicht für Schicht die oberen Decken, manche noch dreißig, manche noch achtzig Zentimeter auseinander. Einsturzgefahr? Natürlich, aber wer fragt schon danach. Noch Lebende drin, müssen aufgespürt werden. Doch wir müssen auf den anbrechenden Tag warten, keine Übersicht über das ganze Gebäude bei der

Ausleuchtung, die Hunde sind erschöpft.

Montag kommt das Bergungsgerät des THW. Der Tag vergeht mit Lokalisieren von Verschütteten, Hunde, Horchsonden. Hunde zeigen nicht an, die Horchsonden melden etwas, Leben? Noch einmal andere Hunde zur Bestätigung, nichts. Für die Arbeit mit den Sonden ist es einfach in der Umgebung zu laut. Oft sind wir die zweite oder dritte Hilfsorganisation, die an eine Unglücksstelle kommt. Drehen wir uns mit den anderen Hilfsorganisationen im Kreise? Manchmal scheint es so.

Innerer Unmut macht sich breit. Fragen an uns selbst und an die mexikanischen Behörden drängen sich auf. Sind wir Menschen dieser Katastrophe gewachsen? Kaum, eher ohnmächtig steht man wie auf einem schmalen Brett, hat nur zwei Hände und empfindet eine Vielzahl von nicht sichtbaren Armen, die nach Hilfe ringen. Bedrückend ist die Situation. Abends kommt eine Nachricht. Klopfen in einem Gebäude in der Venustiano Carranza. Wir fahren hin. Sondieren mit Hunden, Gegenbestätigung, nochmalige Bestätigung mit elektronischen Sonden durch die Franzosen. Ja, es gibt Signale. Gemeinsam mit den Mexikanern arbeitet sich das THW vor. Wir müssen warten, ausruhen, Zwangspause. Das Gebäude schmort noch an zwei Stellen. Es wird vorsichtig gelöscht. Wir arbeiten Tag und Nacht. Ein Kran kommt zur Hilfe. Teile des Gebäudes werden abgetragen. Dann plötzlich Stopp aller Arbeiten. Die untere Decke beginnt sich zu senken. Höchste Gefahr für alle. Es wird abgestützt. Wir arbeiten weiter. Gebäudeteile abtragen, Anzeiger durch die Hunde, fünfzig Stunden sind wir ohne Schlaf. Die Mexikaner versorgen uns mit Mineralwasser,

Brot und Früchten. Das Gebäude ist durchlöchert, Ebene für Ebene, doch wo sind die Eingeschlossenen?

Resignation macht sich breit, nochmals Nachprüfung mit Hunden und Sonden. Ja, es gibt Signale. Neue Hoffnung flammt auf. Mit verzweifelter Anstrengung wird weitergemacht. Doch nichts. Der Gebäudekomplex gibt seine Opfer nicht frei. Die Venezolaner lösen uns komplett ab, wir sind am Ende unserer Kräfte, manches gereizte Wort fällt. Physisch und psychisch sind wir angegriffen. Niedergeschlagen, wir versuchen zu verdrängen. Zurück zum Hotel, ein paar Stunden unruhiger Schlaf. Wir wissen, die Zeit arbeitet gegen uns.

Neuer Einsatz. Ein Gebäude des Innenministeriums. Die gleiche Situation wie bei den anderen Gebäuden. Die Säulen sind abgeknickt. Das Gebäude liegt zerstört links auf der Seite. Eine der oberen Decken ist nach rechts in das intakte Gebäude gefallen, hat Dach und Decken durchschlagen und am Ausgang noch einen Menschen getroffen. Tot. Unsere Hunde markieren drei Stellen mit mehr oder weniger heftiger Reaktion. Spanische und mexikanische Rettungstrupps sind da. Gemeinsam mit dem THW legen sie die Stellen frei. Es gibt hier keinen Leichengeruch – also noch Leben? Bis in die Nacht wird gearbeitet, ohne Ergebnis. Auch dieser Trümmerberg gibt seine Opfer nicht frei. Enttäuschung macht sich breit, es gibt keine Lebenszeichen mehr. Fragen drängen sich auf. Warum ist man so ohnmächtig? Haben die Bergungstrupps nicht das richtige Gerät? Sind wir einer solchen Katastrophe nicht gewachsen? Schuldzuweisungen sind jetzt wenig sinnvoll, verhärtet die Fronten und führen nicht zur Einsicht. Offene Fragen gibt es dennoch genügend.



Samstags reisen wir zurück. Auf dem Flughafen in Mexico werden wir mit Beifall empfangen. Tränen schießen in die Augen. Vor Rührung über soviel Dankbarkeit und vor der Beschämung über unsere Ohnmacht vor dieser Katastrophe. Nun, 27 Menschen sind durch den Einsatz der deutschen Rettungshunde gerettet worden, wieviel hätten wohl mehr gerettet werden können? Mehr als einhundert Todesanzeigen durch unsere treuen Vierbeiner schon am

Dienstag, warum? Warum bildet man Hunde zu Rettungshunden aus? Antwort: Die einzige Möglichkeit für eine einhundertprozentige Lokalisierung von Menschen, das ist mittlerweile auch an Stellen bekannt, die für den Katastrophenschutz zuständig sind. Warum müssen Mitglieder der Rettungshundestaffel Münsterland alles aus eigener Tasche bezahlen? Wer ersetzt Ausrüstung und Gerät? Fragen, die uns bewegen!

Bemessung

Hermann Pahl

von Bauten und Bauteilen

Teil VI

gegen konventionelle Waffenwirkung

Innerhalb unseres Fortsetzungsbeitrags bringen wir
„Luftstoßbelastung bei Nahtreffern“ von Gerhard Gürke

Fortsetzung aus Nr. 1/86

Luftstoßparameter

Einen Überblick über die wichtigsten Luftstoßparameter sollen die *Bilder 8 und 9* vermitteln. Für eine detonierende TNT-Kugel sind in *Bild 8* die frei wählbaren Parameter Lademenge Q und Abstand R auf den Koordinatenachsen in doppellog-Maßstab aufgetragen. Die Lademengen umfassen den Bereich 1 kg bis 1000 kg, die Abstände den Bereich von 0,1 m bis 100 m. Entscheidend ist, daß man die zu bestimmten Eingangsgrößen Q gehörenden skalierten Luftstoßparameter längs der ansteigenden Geraden abliest. Am oberen Bildrand sind die skalierten Parameter angegeben, deren Intensitäten in den senkrechten Zahlenkolonnen darunter eingetragen sind.

Beispiel 1: Eine kugelförmige TNT-Ladung von $Q = 60$ kg detoniert im Abstand $R = 0,7$ m vor einer Wand. Der kleine Kreis liegt auf der schrägen Geraden, die zum skalierten Abstand $\bar{R} = R/Q^{1/3} = 0,18$ gehört. Die dritte Wurzel aus der Lademenge ist $Q^{1/3} = 3,91$.

$\bar{R} = 0,18 \text{ m} \cdot \text{kg}^{-1/3}$	skaliertes Abstand
PS = 180 bar	Spitzenüberdruck side-on
$IS = \bar{IS} \cdot Q^{1/3} = 9,4 \text{ bar} \cdot \text{ms}$	spez. Impuls
$TIP = \bar{TIP} \cdot Q^{1/3} = 0,1 \text{ ms}$	Druckdauer
PR = 2000 bar	Reflexionsdruck
$IR = \bar{IR} \cdot Q^{1/3} = 454 \text{ bar} \cdot \text{ms}$	spez. Reflexionsimpuls
ms	

Die wichtigsten Belastungsparameter sind bei der gegebenen Anordnung der Reflexionsdruck, der die lokale Spitzenlast beschreibt, und der pro Flächeneinheit auf die Wand ausgeübte spezifische Reflexionsimpuls. Die Belastungsdauer kann man als linearen Druckabfall abschätzen:

$$TR = 2 \cdot IR/PR = 0,45 \text{ ms.}$$

Im Diagramm ist eingetragen, daß in skalierten Abständen R kleiner als 1 mit lokalen Schadenwirkungen an Betonplatten gerechnet werden muß. Die skalierte Größe $T1$ gibt die erforderliche Plattenstärke zur Verhinderung von Abplatzen bei reiner Sprengstoffladung an:

$$T1 = \bar{T1} \cdot Q^{1/3} = 0,16 \cdot 3,91 = 0,63 \text{ m.}$$

Die skalierte Größe $T2$ liefert die erforderliche Plattenstärke um ein Durchschlagen bei ummantelter Ladung zu verhindern:

$$T2 = \bar{T2} \cdot Q^{1/3} = 0,2 \cdot 3,91 = 0,78 \text{ m.}$$

Man befindet sich nahe der Grenze, wo mit lokalen Schadenwirkungen zu rechnen ist. Die erforderlichen Wandstärken $T1$ zur Verhinderung von Abplatzen bei reiner Ladung und $T2$ von Durchschlagen bei ummantelter Ladung sind:

$$T1 = \bar{T1} \cdot Q^{1/3} = 0,07 \cdot 5 = 0,35 \text{ m,}$$

$$T2 = \bar{T2} \cdot Q^{1/3} = 0,105 \cdot 5 = 0,52 \text{ m.}$$

Für die halbkugelförmige TNT-Oberflächendetonation wird in *Bild 9* eine entsprechende Darstellung gegeben. Die Belastung einer Wand oder einer bodengleichen Deckenplatte ist in der kleinen Skizze dargestellt. Zur Konstruktion dieses Diagramms wurde außer Lit. 6 auch das sog. TNT-Standard des amerikanischen Explosives Safety Board verwendet. Die *Bilder 8 und 9* sind nicht unmittelbar vergleichbar unter der sog. 2 · Q-Annahme. Der Gebrauch des Diagramms ist jedoch völlig identisch.

Beispiel 2: Im Falle einer Lademenge von $Q = 125$ kg im Abstand $R = 4$ m trifft man nicht genau auf eine der schrägen Geraden im Diagramm. Einen Überblick über die Luftstoßparameter verschafft man sich durch Interpolation zwischen den benachbarten Werten.

$Q^{1/3} = 5$	
$\bar{R} = R/Q^{1/3} = 0,8$	skaliertes Abstand
PS = 15 bar	Spitzenüberdruck
$IS = 1,55 \cdot 5 = 7,75 \text{ bar} \cdot \text{ms}$	spez. Impuls
$TIP = 0,2 \cdot 5 = 1 \text{ ms}$	Druckdauer
PR = 100 bar	Reflexionsüberdruck
$IR = 11 \cdot 5 = 55 \text{ bar} \cdot \text{ms}$	spez. Reflexionsimpuls

Anstelle weiterer Diagramme erscheint es beim zunehmenden Einsatz von Rechenanlagen wichtiger, Näherungsformeln zur Ermittlung der Luftstoßparameter zur Verfügung stellen. Es sind keine geschlossenen Formeln bekannt, welche die Blastparameter in einem großen Abstandsbereich gut beschreiben. Im folgenden werden daher rein empiri-

sche Näherungsformeln angegeben, welche die Kurven der zugrunde liegenden Diagramme überall besser als $\pm 5\%$ beschreiben. Sie können mit jedem technischen Taschenrechner ausgewertet oder auf einem Tischrechner programmiert werden. Jede Formel wird mit zwei Kontrollwerten an den Grenzen ihres Gültigkeitsbereichs geliefert, so

daß eine Überprüfung leicht möglich ist. Wie oben beschrieben, entsprechen die Formeln für die TNT-Kugel den Diagrammen in Lit. 6 – TM 5 1300, während für die TNT-Oberflächendetonation auch das 1983 veröffentlichte TNT-Standard verwendet wurde.

Näherungsformeln zur Berechnung skaliertes Luftstoßparameter der kugelförmigen TNT-Ladung in freier Atmosphäre bei 1.013 bar und 15 °C nach TM5-I300⁶

Lademenge in kg; Länge in m; Überdruck in bar; Zeit in ms;

Skalierte Ankunftszeit der Stoßfront

$$\begin{aligned} \overline{TA} &= 0.50 \cdot \overline{R}^{-1.7} & 0.15 \leq \overline{R} < 1 \\ \overline{TA} &= 0.50 \cdot \overline{R}^{-1.88} & 1 \leq \overline{R} < 3 \\ \overline{TA} &= 0.79 \cdot \overline{R}^{-1.46} & 3 \leq \overline{R} < 10 \\ \overline{TA} &= 1.58 \cdot \overline{R}^{-1.16} & 10 \leq \overline{R} < 20 \\ & & \overline{TA} (10) = 22.8; \overline{TA} (20) = 51; \end{aligned}$$

Spitzenüberdruck side-on (streifender Einfall)

$$\begin{aligned} PS &= 23 \cdot \overline{R}^{-1.186} & 0.1 \leq \overline{R} < 0.3 \\ PS &= 12 \cdot \overline{R}^{-1.7} & 0.3 \leq \overline{R} < 0.7 \\ PS &= 9.65 \cdot \overline{R}^{-2.315} & 0.7 \leq \overline{R} < 3 \\ PS &= 5.1 \cdot \overline{R}^{-1.73} & 3 \leq \overline{R} < 6 \\ PS &= 2.12 \cdot \overline{R}^{-1.25} & 6 \leq \overline{R} \leq 20 \end{aligned}$$

Stoßfrontgeschwindigkeit

$$\begin{aligned} W &= C_0 (1 + 6/7 PS)^{1/2} & PS \leq 50 \text{ bar} \\ & & \text{mit } C_0 = 0.3406 \text{ m} \cdot \text{ms}^{-1} \\ & & \text{Schallgeschwindigkeit bei } 15^\circ\text{C} \\ W &\text{ in m/ms} & W (0.05) = 0.348; W (50) = 2.256; \\ W &= 1.442 \cdot \overline{R}^{-0.54} & 0.1 \leq \overline{R} \leq 0.43 \\ & & W (0.1) = 5.00; W (0.43) = 2.275; \\ \text{oder} & & 50 \leq PS \leq 100 \\ W &= 0.65 \cdot PS^{0.318} & W (50) = 2.25; W(100) = 2.811; \end{aligned}$$

Skaliertes Blastimpuls side-on

$$\begin{aligned} \overline{IS} &= 1.55 & 0.4 \leq \overline{R} < 1.22 \\ \overline{IS} &= 1.855 \cdot \overline{R}^{-0.895} & 1.22 \leq \overline{R} < 20 \\ & & \overline{IS} (1.22) = 1.55; \overline{IS} (20) = 0.13 \\ \overline{IS} &= 2.6 \cdot \overline{R}^{-1} & 20 < \overline{R} < 80 \\ & & \overline{IS} (20) = 0.13; \overline{IS} (80) = 0.032; \end{aligned}$$

Skalierte Druckdauer des impuls gleichen Dreiecks

$$\overline{TIP} = \frac{2 \cdot \overline{IS}}{PS} \quad \overline{IS} = 1.1; PS = 2.5; \overline{TIP} = 0.88;$$

Reflexionsüberdruck

$$\begin{aligned} PR &= 2 PS \frac{1 + 4 PS}{7 + PS} & PS \leq 20 \text{ bar} \\ PR &= 3.14 \cdot PS^{1.24} & PR (0.05) = 0.1; PR (20) = 129 \\ & & 20 < PS \leq 200 \\ & & PR (20) = 129; PR (200) = 2240 \end{aligned}$$

Skaliertes Reflexionsimpuls

$$\begin{aligned} \overline{IR} &= 7.2 \cdot \overline{R}^{-1.62} & 0.15 \leq \overline{R} < 0.6 \\ \overline{IR} &= 8.2 \cdot \overline{R}^{-1.38} & 0.6 \leq \overline{R} < 3 \\ \overline{IR} &= 6.15 \cdot \overline{R}^{-1.11} & 3 \leq \overline{R} < 10 \\ \overline{IR} &= 3.75 \cdot \overline{R}^{-0.895} & 10 \leq \overline{R} < 20 \\ \overline{IR} &= 5.2 \cdot \overline{R}^{-1} & 20 \leq \overline{R} \leq 80 \end{aligned}$$

Näherungsformeln zur Berechnung skaliertes Luftstoßparameter der halbkugelförmigen TNT-Oberflächendetonation bei 1.013 bar und 15 °C. (TNT-Standard BRL und TM5-I300)

Lademenge in kg; Länge in m; Überdruck in bar; Zeit in ms;

Skalierte Ankunftszeit der Stoßfront

$$\begin{aligned} \overline{TA} &= 0.43 \cdot \overline{R}^{-1.7} & 0.2 \leq \overline{R} < 1 \\ \overline{TA} &= 0.43 \cdot \overline{R}^{-1.88} & 1 \leq \overline{R} < 3 \\ \overline{TA} &= 0.62 \cdot \overline{R}^{-1.55} & 3 \leq \overline{R} < 10 \\ \overline{TA} &= 1.52 \cdot \overline{R}^{-1.16} & 10 \leq \overline{R} \leq 25 \end{aligned}$$

Spitzenüberdruck side-on (streifender Einfall)

$$\begin{aligned} PS &= 16.7 \overline{R}^{-1.48} & 0.2 \leq \overline{R} < 0.7 \\ PS &= 13 \cdot \overline{R}^{-2.18} & 0.7 \leq \overline{R} < 3 \\ PS &= 9.8 \cdot \overline{R}^{-1.93} & 3 \leq \overline{R} < 6 \\ PS &= 3.5 \cdot \overline{R}^{-1.36} & 6 \leq \overline{R} \leq 100 \end{aligned}$$

Bemessung

Stoßfrontgeschwindigkeit

$W = CO (1 + 6/7 PS)^{1/2}$ $PS \leq 50 \text{ bar}$
 W in mßm/ms mit $CO = 0.3406 \text{ m} \cdot \text{ms}^{-1}$
 Schallgeschwindigkeit bei 15°C
 $W (0.05) = 0.348$; $W (50) = 2.256$;
 $0.15 \leq \bar{R} < 0.5$
 $W (0,48) = 2.257$; $W (0.15) = 4.315$;
 $W = 1.5 \cdot \bar{R}^{-0.557}$

Skalierter Blastimpuls side-on

$\bar{IS} = 1.95$ $0.5 \leq \bar{R} < 1.34$
 $\bar{IS} = 2.55 \cdot \bar{R}^{-0.92}$ $1.34 \leq \bar{R} < 10$
 $\bar{IS} (1.34) = 1.95$; $\bar{IS} (10) = 0.31$
 $\bar{IS} = 2.85 \cdot \bar{R}^{-0.96}$ $10 \leq \bar{R} \leq 100$
 $\bar{IS} (10) = 0.31$; $\bar{IS} (100) = 0.034$

Skalierte positive Druckdauer

$\bar{T} + = 1.7 \cdot \bar{R}^{2.55}$ $0.5 \leq \bar{R} < 1.117$
 $\bar{T} + (0.5) = 0.29$; $\bar{T} + (1.17) = 2.54$;
 $\bar{T} + = 2.43 \cdot \bar{R}^{0.288}$ $1.17 \leq \bar{R} \leq 100$
 $\bar{T} + (1.17) = 2.54$; $\bar{T} + (100) = 9.15$;

Skalierte Druckdauer des impuls gleichen Dreiecks

$\bar{TIP} = \frac{2 \cdot \bar{IS}}{PS}$ $\bar{TIP} (0.5) = 0.086$; $\bar{TIP} (1.17) = 0.43$;
 $\bar{TIP} (100) = 9.0$;

Reflexionsüberdruck

$PR = 2 PS \frac{7 + 4 PS}{7 + PS}$ $PS \leq 20$
 $PR = 3.14 \cdot PS^{1.24}$ $PR (0.05) = 0.1$; $PR (20) = 129$;
 $20 < PS \leq 200$
 $PR (20) = 129$; $PR (200) = 2240$;

Skalierter Reflexionsimpuls

$\bar{IR} = 15.4 \cdot \bar{R}^{-1.49}$ $0.5 \leq \bar{R} < 3$
 $\bar{IR} (0.5) = 41$; $\bar{IR} (3) = 3$;
 $\bar{IR} = 12.7 \cdot \bar{R}^{-1.31}$ $3 \leq \bar{R} < 10$
 $\bar{IR} (3) = 3$; $\bar{IR} (10) = 0.62$;
 $\bar{IR} = 5.7 \cdot \bar{R}^{-0.96}$ $10 \leq \bar{R} \leq 100$
 $\bar{IR} (10) = 0.62$; $\bar{IR} (100) = 0.068$;

Korrekturfaktoren zur Berechnung von Luftstoßparametern in verschiedenen Höhen und bei verschiedenen Temperaturen

Die angegebenen Näherungsformeln zur Berechnung der Luftstoßparameter gelten streng nur für einen Umgebungsdruck $P_0 = 1.013 \text{ bar}$ und $T_0 = 15^\circ\text{C}$. In Höhen unterhalb 1500 Meter weichen die Temperaturen und Umgebungsdrücke nicht sehr stark davon ab. Insbesondere bei Nahtreff-

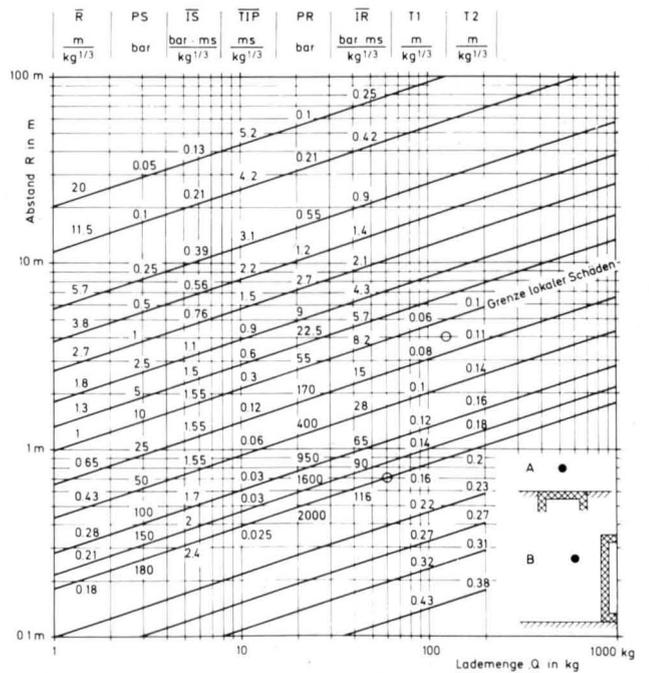


Bild 8: Wirkungsdiagramm Luftstoß für skalierte Luftstoßparameter der kugelförmigen TNT-Ladung in freier Atmosphäre bei 1.013 bar und 15°C . Lit. 5 und 6

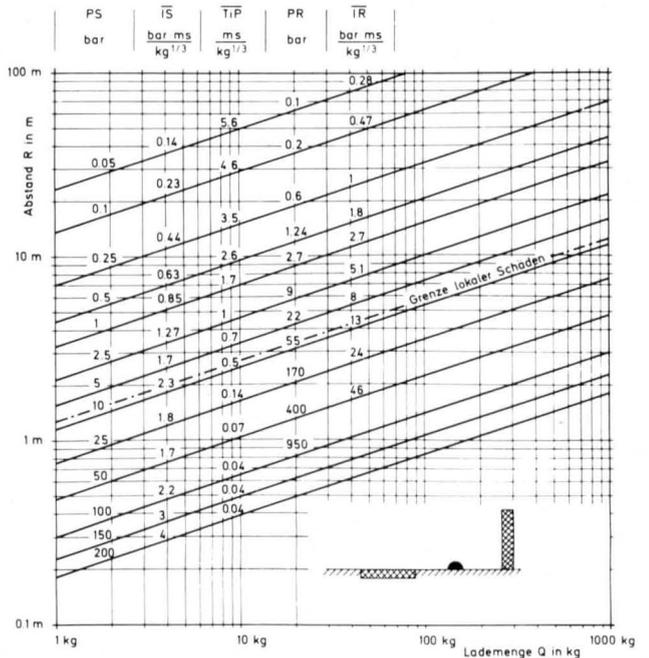


Bild 9: Wirkungsdiagramm Luftstoß Detonation einer halbkugelförmigen TNT-Ladung am Boden vor der Wand

fern können die angegebenen Formeln als ausreichend gute Näherung betrachtet werden⁹.

Werden jedoch die Näherungsformeln für die Luftstoßparameter programmiert, so ist es unproblematisch, die Korrekturfaktoren gemäß der Sachsschen Skalierung zu berücksichtigen. Wenn der Index H den Luftdruck und die Temperatur in der Höhe H (m) über NN kennzeichnet und der Index 0 die Normalbedingungen, so gelten folgende Korrekturfaktoren:

$$SD = (P_0/P_H)^{1/3} \text{ für Abstände}$$

$$SP = P_H/P_0 \text{ für Drücke}$$

$$ST = (P_0/P_H)^{1/3} \cdot (T_0/T_H)^{1/2} \text{ für Zeiten}$$

$$SI = (P_H/P_0)^{2/3} \cdot (T_0/T_H)^{1/2} \text{ für Impulse}$$

$$CH = 0.3316 \pm 0.0006 \cdot TH \text{ (}^\circ\text{C)} \text{ in m/ms für die Schallgeschwindigkeit}$$

Alle Parameter in der Höhe H sind gegenüber den Abständen in der Höhe 0 zu korrigieren:

$$R(H) = R(0) \cdot SD;$$

$$PS(H) = PS(0) \cdot SP$$

$$TIP(H) = TIP(0) \cdot ST$$

$$IS(H) = IS(0) \cdot SI$$

Die Korrekturfaktoren sind so gewählt, daß man Diagramme oder Näherungsformeln für die Luftstoßparameter bei Normalbedingungen verwenden kann. Um den Modellsätzen zu entsprechen, muß die unabhängige Variable, etwa der skalierte Abstand R, korrigiert werden, bevor man sie in die Formeln einsetzt.

Beispiel: Vor einem Bauteil in der Höhe 0 detoniert die Lademenge $Q = 200 \text{ kg}$ im Abstand $R = 2.5 \text{ m}$. Man ermittelt folgende Luftstoßparameter:

$$R(0) = R/Q^{1/3} = 2.5/5.85 = 0.427 \text{ m kg}^{-1/3}$$

$$PS(0) = 50.9 \text{ bar}$$

$$IS(0) = IS_0 \cdot Q^{1/3} = 1.55 \cdot 5.85 = 9.06 \text{ bar} \cdot \text{ms}$$

$$TIP(0) = TIP \cdot Q^{1/3} = 0.061 \cdot 5.85 = 0.356 \text{ ms}$$

$$PR(0) = 410 \text{ bar}$$

$$IR(0) = IR_0 \cdot Q^{1/3} = 28.6 \cdot 5.85 = 167 \text{ bar} \cdot \text{ms}$$

Die Luftstoßparameter ändern sich folgendermaßen, wenn die gleiche Anordnung, also $Q = 250 \text{ kg}$ im Abstand $R = 2.5 \text{ m}$, in der Höhe $H = 600 \text{ m}$ zu beurteilen ist. Der mittlere Luftdruck ist $P(600) = 0.94 \text{ bar}$.

$$R(600) = R(0) \cdot SD = 0.427 \cdot 1.02 = 0.435 \text{ m kg}^{-1/3}$$

Mit diesem R werden die Luftstoßparameter gemäß den Näherungsformeln berechnet und dann korrigiert;

$$PS(600) = 49.2 \cdot SP = 49.2 \cdot 0.94 = 46.2 \text{ bar};$$

$$IS(60) = IS \cdot Q^{1/3} \cdot SI = 1.55 \cdot 5.85 \cdot 0.96 = 8.7 \text{ bar} \cdot \text{ms}$$

$$TIP = TIP \cdot Q^{1/3} \cdot ST = 0.069 \cdot 5.85 \cdot 1.03 = 0.42 \text{ ms}$$

$$PR = PR \cdot SP = 364 \cdot 0.94 = 342 \text{ bar}$$

$$IR = IR \cdot Q^{1/3} \cdot SI = 27.6 \cdot 5.85 \cdot 0.96 = 155 \text{ bar} \cdot \text{ms}$$

Bei entsprechender Programmierung kann man sich für jede interessierende Höhe H und Temperatur T ein Luftstoß-Wirkungsdiagramm, entsprechend Bild 8, von der Rechenmaschine erstellen lassen.

Der Last-Zeitverlauf am Bauteil

Die Luftstoßparameter liefern den Druck-Zeitverlauf an gegebenen Punkten des belasteten Bauteils. Da die Druck-Zeitverläufe häufig an den verschiedenen Punkten unterschiedlich sind, muß der Last-Zeitverlauf am Bauteil in einem weiteren Schritt ermittelt werden. Die wichtigsten Einflußfaktoren hierfür sind Laufzeiten, Reflexionen, Entlastungen und das Umströmen; sie sind in den Bildern 10a bis 10d skizziert.

Bild 10a zeigt schematisch den Last-Zeitverlauf auf einer bodengleichen Schutzraumdecke, die von einer Luftstoßwelle überlaufen wird. Eine Sprengladung $Q = 200 \text{ kg}$, die 4 m links von der 15 m langen Platte detoniert, erzeugt am Punkt A einen Spitzenüberdruck $PS = 30 \text{ bar}$ und eine Druckdauer $TP = 1 \text{ ms}$. Am Punkt B ist $PS = 3 \text{ bar}$ und $TIP = 5 \text{ ms}$; und am Punkt C ist $PS = 1 \text{ bar}$ und $TIP = 10 \text{ ms}$. Man erkennt, daß die Spitzenlast von Punkt zu Punkt unterschiedlich ist und über die Platte hinweg wesentlich abnimmt. Auch die Bedeutung des Parameters TA wird jetzt deutlich, denn aus der Differenz

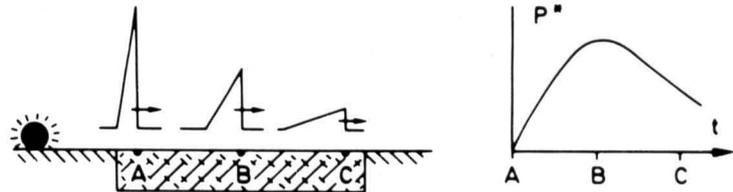


Bild 10a: Last-Zeitverlauf auf einer bodengleichen Schutzraumdecke bei überlaufender Luftstoßwelle (schematisch)

der Ankunftszeiten der Stoßfront an den Punkten C und A ergibt sich die Laufzeit über die Platte und damit ein wichtiger Hinweis auf die Lastanstiegszeit. Es ist $\Delta TA = 3.6 \text{ ms}$. Vergleicht man diese Zeit ΔTA mit den Druckdauern TIP, so wird deutlich, daß der Überdruck am Punkt A, am Anfang der Platte, schon wieder verschwunden ist, bevor am Punkt C der Spitzenüberdruck erscheint. Im Falle eines Nahtreffers ist es also keineswegs so, daß die Maximallast erreicht ist, wenn die Stoßfront am Punkt C angekommen ist, sie kann dann bereits überschritten sein.

Den Last-Zeitverlauf gewinnt man approximativ, indem man an mehreren Punkten den Druck-Zeitverlauf rekonstruiert und dann jeweils zu gleichen Zeitpunkten die Last auf kleine Teilflä-

chen zur momentanen Gesamtlast aufsummiert. Das Prinzip dieses Vorgehens zeigt Bild 10b, bei dem angenommen ist, daß den Punkten A, B und C je ein Drittel der Gesamtfläche zugeordnet sei. Zum Zeitpunkt t_1 herrscht im ersten Drittel hohe Belastung, jedoch sind die restlichen zwei Drittel noch lastfrei. Zum Zeitpunkt t_2 hat die Luftstoßwelle zwei Drittel der Platte erfaßt, und es ist bereits die Maximallast erreicht; denn zum Zeitpunkt t_3 ist zwar die ganze Platte erfaßt, aber der Überdruck im ersten Drittel schon wieder völlig verschwunden.

Wenn man sich jetzt an den Einfluß der endlichen Lastanstiegszeit auf das zerstörungsdiagramm erinnert, so erkennt man, daß trotz sehr kurzer punktwiser Belastung möglicherweise für das ganze

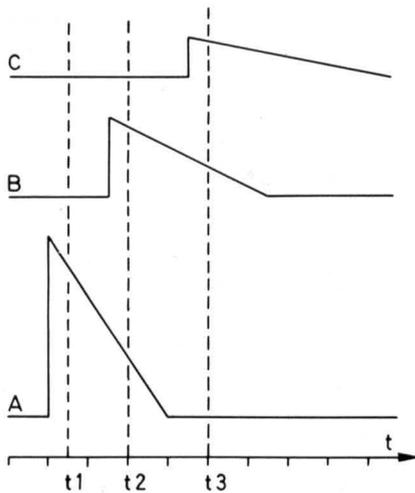


Bild 10b: Ermittlung des Last-Zeitverlaufs am Bauteil aus Druckmessungen an mehreren Punkten (schematisch)

Bauteil ein eher quasistatischer Lastfall vorliegt. Zur Beurteilung muß man die Eigenschwingenszeit abschätzen. Gefährlich kann für das Bauteil eine Resonanz mit der Lastanstiegszeit werden.

Bild 10c zeigt eine Sprengladung mit $Q = 200 \text{ kg}$, die 10 m oberhalb einer bodengleichen Schutzraumdecke detoniert. Den kürzesten Abstand zur Ladung hat der Punkt A, an dem senkrechte Reflexion mit $PR = 11.5 \text{ bar}$ auftritt. Dann breitet sich die Last kreisförmig über die Platte aus. Der Lastanstieg erfolgt jetzt viel steiler als im vorhergehenden Beispiel, jedoch keineswegs so momentan wie bei der punktwweisen Druckmessung. Der Stoß erreicht die Punkte B etwa 0.5 ms später als A, der Reflexionsüberdruck beträgt $PR = 5 \text{ bar}$. Im Mittel wird ein Reflexionsimpuls von $IR = 20 \text{ bar} \cdot \text{ms}$ pro Flächeneinheit innerhalb von 5 ms auf das Bauteil übertragen. Es handelt sich um eine impulsartige Belastung. Bis zu einem Winkel von etwa 40° kann jedem Punkt auf der Platte der seinen Abstand von der Ladung entsprechende Reflexionsdruck PR zugeordnet werden. Das hat seinen Grund darin, daß in diesem Bereich die Strömungsenergie in Überdruck umgewandelt wird. Bei größeren Winkeln strömt das Gas seitlich ab und erzeugt das Phänomen der Machschen Reflexion, bei stark abnehmendem Überdruck.

Detoniert eine Ladung über der Decke eines oberirdischen Schutzbaus, so erfährt der Last-Zeitverlauf eine Veränderung durch Entlastungswellen, die von

den Dachkanten in das Reflexionsgebiet hineinlaufen. Im Bild 10d ist skizziert, daß der Lastanstieg ebenso erfolgt, wie im Falle der bodengleichen Schutzraumdecke (Bild 10c); der Lastabfall kann jedoch erheblich steiler sein. Die Verdünnungswellen bewirken den Druckausgleich zwischen dem Reflexionsbereich auf dem Dach und dem side-on Überdruck an den Wänden.

Schließlich soll daran erinnert werden, daß mit der Stoßfront stets eine Luftströmung einsetzt, die kurzfristig mehrfache Orkanstöße erreichen kann. Einem Schutzbau aus Stahlbeton wird diese Belastung wenig anhaben können. Besonders gefährdet sind jedoch Antennen, Radome oder auch Fahrzeuge, die weniger vom Überdruck zerstört, als von der Strömung abgerissen und mitgerissen werden. Der Last-Zeitverlauf an solchen Objekten ist wesentlich ver-

schieden von der bisher besprochenen Überdruckbelastung. Bei den kurzen Blasauern im Bereich von Nahtreffern kommt dieser Belastung keine so große Bedeutung zu, wie im Falle der Kernwaffenbedrohung.

Literatur

- 6 Handbuch, Structures to Resist the Effects of Accidental Explosions. TM 5-1300 (June 1969)
- 7 Handbuch der Waffenwirkungen für die Bemessung von Schutzbauten, Bundesamt für Zivilschutz, Bern (1964)
- 8 Handbuch, Waffenwirkungen und Schutzraumbau, Überdruck und Luftstoß, Forschungsinstitut für Militärische Bautechnik, Zürich, FMB 73-11(1) (Nov. 1975)
- 9 Handbuch, The Effects of Nuclear Weapons, Third Edition (1977)

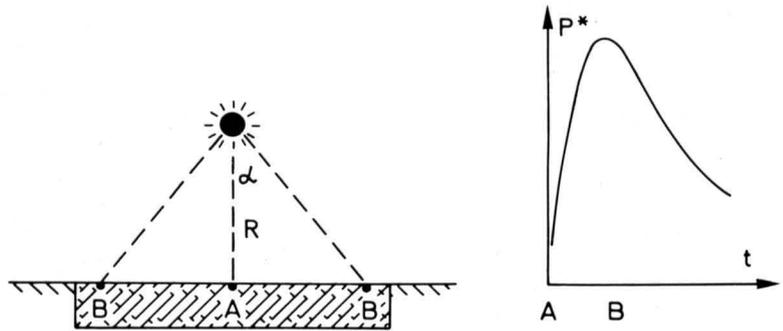


Bild 10c: Last-Zeitverlauf auf einer bodengleichen Schutzraumdecke bei reflektierter Luftstoßwelle (schematisch)

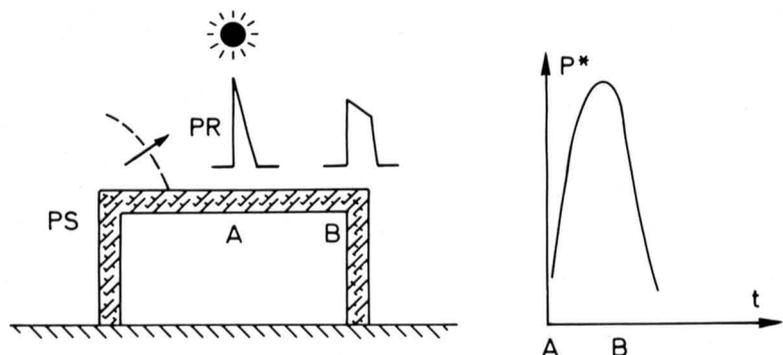


Bild 10d: Last-Zeitverlauf auf einer Schutzraumdecke. Entlastung von den Kanten her (schematisch)

DER BLÜHENDE ORT VON EINST IST HEUTE EINE GEISTERSTADT

Vor noch nicht allzu langer Zeit war der polnische Ort Bogomice eine blühende, malerische und ländliche Gemeinde, auf deren Feldern »Milch und Honig« flossen, wie es ein Bewohner beschrieb. Heute gleicht Bogomice einer Geisterstadt: Der Wind spielt mit den Türen verlassener Häuser. Zurückgelassene Hunde streunen durch die Straßen oder suchen Schutz im ehemaligen Schulhaus. Bogomice stirbt den Umwelttod.

Die Luftverschmutzung in dieser Region Polens ist so hoch, daß sich die Behörden veranlaßt sahen, Bogomice und vier umliegende Gemeinden aus Rücksicht auf die Gesundheit ihrer Bewohner zu evakuieren. Mehr als 40 der 57 früher in Bogomice lebenden Familien haben bereits das Entschädigungsangebot der Regierung angenommen und sind in eine andere Stadt übersiedelt. Die anderen werden bis Ende des Jahres folgen.

»Wir befinden uns am Rande einer ökologischen Katastrophe«, heißt es in einem Bericht der polnischen Akademie der Wissenschaften. Wenn nichts gegen die immer weiter fortschreitende Umweltverschmutzung unternommen werde, werde Polen in den kommenden zehn Jahren vor einem drastischen Anstieg von Gesundheits-, Landwirtschafts- und Wirtschaftsproblemen, vor Trinkwasserknappheit und dem Massensterben des Waldes infolge sauren Regens stehen.

NRZ-Nachrichtendienst

ZEHN JAHRE NEODYM: YAG-LASER IN DER KLINIK

Der Neodym (Nd):YAG-Laser zur Stillung von Magenblutungen hat sich in den zehn Jahren nach der ersten klinischen Anwendung für viele medizinische Applikationen bewährt. MBB hat den ersten Nd:YAG-Laser entwickelt und bietet mit dem mediLas ein weltweit anerkanntes Therapie-Instrument an, das sich durch seine einfache Bedienung, kleine Abmessung und hohe Mobilität auszeichnet. Aufgrund der guten Erfahrungen der Mediziner beim klinischen Einsatz mit dem Neodym:YAG-Lasersystem mediLas hat die MBB-Medizintechnik bereits mehr als 800 Geräte hergestellt und in alle Welt verkauft.

Die erfolgreiche Einführung des Nd:YAG-Lasers und seine breite Durchsetzung sind auf die große Eindringtiefe von bis zu 6 mm und auf endoskopische Anwendbarkeit zurückzuführen.

Das Absorptions- und Streuverhalten des Nd:YAG-Laserlichts im Gewebe führt zu einer homogenen Koagulation mit der erwähnten Eindringtiefe von bis zu 6 mm. Dadurch wird ein großes Gewebewolumen erfaßt, selbst stärkere Blutgefäße und Lymphbahnen können verschlossen werden. So wird die Aussaat von Tumorzellen verhindert. Bei längerer und intensiverer Bestrahlung können die behandelten Strukturen auch vaporisiert werden. Im Vergleich dazu eignet sich der CO₂-Laser durch seine geringe Eindringtiefe bei exakter Fokussierung vorrangig als Schneidewerkzeug.

Die Bedeutung des Nd:YAG-Lasers für die Endoskopie ergibt sich aus der Möglichkeit, die Leistung über dünne, hochflexible Lichtleiter zu übertragen. Damit ist eine nicht invasive (nicht offene) Operationstechnik erschlossen worden, die den Patienten weniger belastet und die Verweildauer im Krankenhaus erheblich verringert. So lassen sich beispielsweise kleinere Tumoren ambulant und ohne Narkose behandeln.

Der Nd-YAG-Laser läßt sich vielseitig anwenden. Zu den Indikationen gehören unter anderem Gastro-Enterologie, Urologie, Pulmonologie, Neurochirurgie sowie Dermatologie. Im Vordergrund steht



heute die Tumorthherapie und Behandlung von Stenosen.

Durch die Entwicklung eines Nd:YAG-Lasers mit einer Wellenlänge von 1318 nm, der sich gegenüber dem bei 1064 nm emittierenden durch eine gewisse Schnittwirkung auszeichnet, können vor allem im Bereich der Leber- und Milzchirurgie sowie der Neurochirurgie neue Anwendungen erschlossen werden. Bei allen Entwicklungen wird den klinischen Belangen durch die konsequente Fortführung vorhandener Techniken Rechnung getragen.

MBB aktuell

Rainer Jogschies WO BITTE GEHT'S ZU MEINEM BUNKER?

*Von einem, der auszog, sich vor dem
Atomtod zu schützen.*

*Mit einem Nachwort von Horst Eberhard
Richter*

DM 19,80

Ernst Kabel Verlag, Hamburg

Heute morgen war Alarm, so beginnt das Buch von Jogschies und so ähnlich endet es auch: »Ich war alarmiert.« Die Geschichte, die sich zwischen diesem Anfang und diesem Ende abspielt, ist schnell erzählt: Der Autor sieht seine physische Existenz in Frage gestellt – »durch die Bombe«. Und so fragt er denn scheinbar besorgt nach – z. B. beim Einwohnermeldeamt, bei der Baubehörde, bei der Innenbehörde –, wo und ob er Schutz für sein Sein finden würde. Eben jenes Nachfragen ist das Thema seiner Reportage über den Zivilschutz in der Bundesrepublik Deutschland, dem »Tabu-Thema deutscher Politik«, so der Klappentext, das mit diesem Buch »zur Innenansicht freigegeben« werde – wie es etwas reißerisch heißt.

Natürlich geht es Jogschies nicht wirklich darum, sich Gewißheit über seinen konkreten Schutzraumplatz im V-Fall zu verschaffen. Es geht ihm darum, die vermeintliche Hilflosigkeit von Behörden, Parteibeauftragten und anderen darzustellen, wenn es um die praktischen und politischen Fragen von Zivilschutz geht. So kann denn Horst Eberhard Richter in seinem Nachwort zum Buch schreiben: »Ein Stück makabrer Satire, die den Autor, hätte er das Ganze erfunden, als böswilligen Panikmacher bezichtigen ließe.«

An nicht wenigen Stellen merkt man dem Buch jedoch die Künstlichkeit dieser »Satire« an. Jogschies hat zudem alles in es hineingepackt, was ihn bedrängt (»Das Gefühl, vogelfrei zu sein«) und beschäftigt: Papst Innozenz fehlt hier ebenso wenig wie die Ohnmacht einer Dame auf einer Kaufhaus-Rolltreppe. Weitschweifig, langatmig, überzogen – drei Prädikate über Jogschies' Auseinandersetzung mit Zivilschutz in der Bundesrepublik Deutschland.

G. Wollmer



EISWARNSENSOR MIT FRÜHWARNEIGENSCHAFTEN FÜR DIE ZIVILLUFTFAHRT

Aus wirtschaftlichen Gründen müssen zivile Flugzeuge unter möglichst allen Wetterbedingungen einsatzbereit sein. Diese Forderung nach Allwettertauglichkeit wird nur erfüllt, wenn ein zuverlässiges Gerät zur Warnung vor Vereisung zur Verfügung steht, um entweder einen anderen Flugbereich zu wählen oder die Enteisungsanlage in Betrieb zu nehmen. Zwar ist für den Piloten der Eisansatz an den Scheibenwischern eine Aussage über Vereisungsbedingungen, die jedoch bedingt durch unterschiedliche Strömungsbedingungen an verschiedenen Orten des Flugzeuges variieren kann. Daher ist eine wirkungsvolle Frühwarnung, die diese Verhältnisse berücksichtigt, von entscheidender Bedeutung. Die Besetzung wird dadurch in die Lage versetzt, rechtzeitig wirkungsvolle Gegenmaßnahmen zu ergreifen, oder die Enteisungsanlage kann automatisch in Betrieb gesetzt werden.

Ein mit Mitteln des Bundesministeriums für Forschung und Technologie gefördertes Vorentwicklungsvorhaben „Eiswarnsensor mit Frühwarnfähigkeit für die Zivilluftfahrt“, welches in den Jahren 1982, 1983 und 1984 durchgeführt wurde, hatte zum Ziel, die Funktionsfähigkeit und technische Realisierbarkeit eines solchen Systems mit Hilfe eines Labormodells nachzuweisen. Theoretische Grundlage für das Meßprinzip waren Untersuchungen zur vorzeitigen Erkennung einer Vereisungsgefahr bei Luftfahrzeugen mit Hilfe einer optischen Rückstreuungsmethode.

Es wurde ein neuartiger Detektor entwickelt, dessen Hauptmerkmale die optische Erkennung von Eis, hervorgerufen durch Rückstreuung von Licht ist. Durch periodisches Abkühlen und Erwärmen der Detektionsflächen kann auf die Vereisungswahrscheinlichkeit rückgeschlossen werden.

Als Lichtquelle dienen Infrarotlicht-erzeugende Dioden (IR-LED's), die an

Lichtwellenleiter angeschlossen sind, welche als Übertragungsmedium dienen. Das an der Detektionsfläche (Ende des Lichtwellenleiters) in Abhängigkeit vom Eisansatz rückgestreute Licht wird von der Photodiode empfangen, verstärkt und einem Rechner als Meßwert zugeführt. Dieser Rechner hat nicht nur die Aufgabe, die Meßwerte zu sammeln und auszuwerten, sondern muß auch die Temperatur der Detektionsfläche regeln und die notwendigen Temperaturzyklen fahren.

Die Meßergebnisse bestätigten voll die aufgrund der theoretischen Untersuchungen erhaltenen Berechnungen und zeigten, daß ein Eisansatz an der Detektionsfläche zuverlässig und reproduzierbar mit dem hier entwickelten System angezeigt wird.

Mit Hilfe des Vorhabens „Eiswarnsensor mit Frühwarnfähigkeit für die Zivilluftfahrt“ gelang der Nachweis eines neuartigen Meßprinzips an einem Labormodell. Mit dem Ergebnis des Vorhabens ist es nun möglich, die Erprobung eines flugfähigen Systems zu begegnen und die Miniaturisierung sowie die Software-Entwicklung, insbesondere für die Auswertung und Wahrscheinlichkeitsberechnung, auf einem Mikrocomputersystem in Angriff zu nehmen.

Quelle: Der Bundesminister für Forschung und Technologie, Bonn

ERZEUGUNGSSTRUKTUR: KERNKRAFT STABILISIERT STROMPREISE

Zur Deckung des gesamten Energiebedarfs in Schweden trug die Kernenergie 1984 mit 23,2 Prozent nahezu ein Viertel bei, in Frankreich 22 Prozent, in Kanada 16,5 Prozent und in den USA 4,3 Prozent. In der Bundesrepublik Deutschland ist der Anteil der Kernenergie 1985 zwar gestiegen, mit 10,6 Prozent hält sie allerdings im weltweiten Vergleich eher einen guten Mittelplatz. Weltweit wurden 4 Prozent der Primärenergie durch Uran gedeckt.

Unter der Lupe der regionalen Stromerzeugungsstruktur hierzulande zeigt sich, daß die Schwerpunkte der Kernenergienutzung sich im Norden und Süden der Bundesrepublik Deutschland konzentrieren. Durchweg von stabilen Strompreisen berichtet die Presse aus diesen Regionen.

Von einigen Länderministerien mußten allerdings dort Tarifierhöhungen genehmigt werden, wo es die im großen Umfang erforderliche Rauchgasreinigung der Kohlekraftwerke verlangte. Andernorts

konnten diese Strompreiserhöhungen zum Teil durch preisgünstigen Strom aus Kernkraftwerken in Grenzen gehalten werden.

Stärker noch wirkte sich der Preisvorteil der Kernenergie dort aus, wo ihr Anteil innerhalb der Erzeugungsstruktur zunahm. Das war 1985 vor allem in Bayern der Fall. Hier lag der Kernenergieanteil 1984 noch bei 49 Prozent und 1985 bereits bei 60 Prozent. Damit zog der Norden und Süden der Bundesrepublik Deutschland in puncto Strompreisstabilität in etwa gleich.

ZUR GEFAHRENABWEHR BEI UNFÄLLEN MIT INDUSTRIE-CHEMIKALIEN

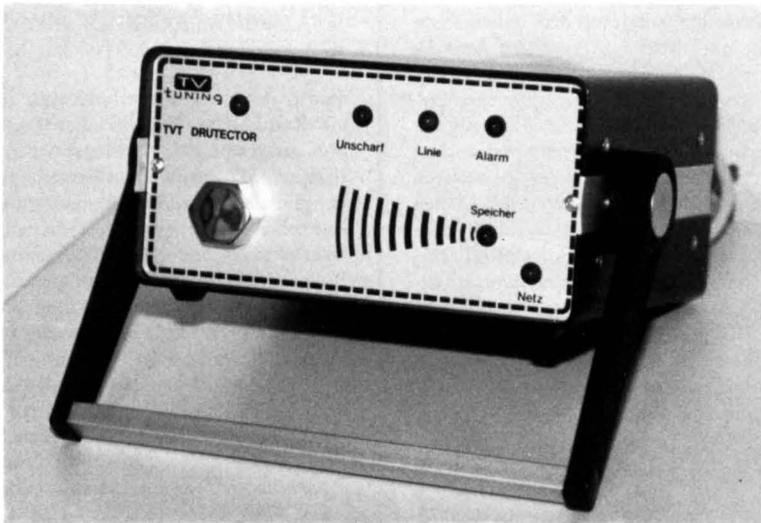
Bei Störfällen in industriellen Anlagen oder bei Transporten können gefährliche Chemikalien freigesetzt werden. Die davon ausgehenden Unfallrisiken lassen sich bei frühzeitiger Kenntnis des Gefahrenpotentials und der Abhilfemaßnahmen minimieren. Die Störfall-Verordnung von 1980 verlangt deshalb eine sorgfältige Bewertung dieses Gefahrenpotentials.

Das Umweltbundesamt hat nunmehr ein Handbuch »Stoffdaten zur Störfall-Verordnung – Zusammenstellung von Informationen zu Stoffeigenschaften und zum Reaktionsverhalten gefährlicher Chemikalien« vorgelegt. Für rund 270 Stoffe werden darin Fragen beantwortet, die zur Risikoabschätzung bei Herstellung und Verarbeitung von Chemikalien oder zu Gegenmaßnahmen nach einem eingetretenen Störfall immer wieder gestellt werden, z. B.

- Kann der Stoff brennen oder explodieren?
- Wie gefährlich ist der Stoff für Umwelt und Gesundheit?
- Welche gefährlichen Reaktionen können bei der Herstellung auftreten?
- Hat es in der Vergangenheit bereits Unfälle damit gegeben?

Diese systematisch aufbereiteten Informationen dienen in erster Linie denjenigen, die in der Industrie beim Umgang mit gefährlichen Stoffen Verantwortung für Mitmenschen, Umwelt und hohe Sachwerte tragen. Ferner richtet sich das Handbuch an den Personenkreis, der für die Genehmigung, den Betrieb und die Überwachung von Industrieanlagen mit Störfallrisiken verantwortlich ist. Auch der an chemie- und umweltbezogenen Fragestellungen interessierte Bürger kann das Nachschlagewerk als Informationsquelle nutzen.

Quelle: Umweltbundesamt Berlin



NEUE ALARMANLAGE ARBEITET VÖLLIG INSTALLATIONSFREI
Höchstmaß an Sicherheit durch Minimum an Aufwand
 TVT-Alarmanlagen reagieren auf Druckveränderungen – Einfach an die Steckdose »hängen«

Mit einer völlig neuartigen Alarmanlage überraschte die Hamburger TV-Tuning Videospiele GmbH die Besucher der Frankfurter Automatenmesse IMA '86. Das Unternehmen stellte TVT-Alarmanlagen vor, die erstmals absolute Siche-

rung ohne jegliche Kabelinstallationen garantieren. Einfach ans Stromnetz angeschlossen, melden sie jegliche Veränderung der Druckverhältnisse im zu schützenden Objekt. Dies sogar dann, wenn ein Fenster geöffnet ist oder wenn sich Personen oder Haustiere im Raum aufhalten. Fehlalarm durch vibrierende Fensterscheiben etc. gehört somit der Vergangenheit an. Ebenso der »Kabelsalat«, der viele bislang daran hinderte, Ferienhäuser, Yachten etc. zu sichern.

TV-Tuning, 2000 Hamburg 20,
 Ludolfstraße 7

Joachim von Elbe
UNSER RÖMISCHES ERBE
Reihe: Deutschland – das unbekannte Land, hrsg. von Rudolf Pörtner, Bd. 1
Frankfurt am Main: Umschau Verlag, 1985
 192 Seiten mit Abb. in Farbe und schwarz-weiß, gebunden, DM 29,80

Bei Ausschachtungsarbeiten für eine Tiefgarage fanden Hobbyarchäologen 1982 die Überreste eines römischen Transportschiffes aus dem 1. bis 3. Jahrhundert nach Christus. Diese sensationelle Entdeckung war ein Zufall. Kein Zufall – Joachim von Elbe gilt als Experte für römische Geschichte in Deutschland –, sondern ein Glücksfall für alle, die schon immer einmal auf den Spuren unserer Geschichte wandeln wollten, aber denen bisher ein »Kompaß« dazu fehlte, ist das vorliegende Buch »Unser römisches Erbe«.

Fast ein halbes Jahrhundert gehörte ein Großteil der heutigen Bundesrepublik zum Weltreich der Römer. Römisches

Erbe sind nicht nur Lage und Name vieler deutscher Städte, auch römische Straßen werden noch von uns befahren. Die Porta Nigra in Trier z.B. kennt jeder, zumindest den Namen nach. Was es aber sonst noch an Ruinen, Mauerresten, Erdwällen, Gräbern, Steinbrüchen, Denkmälern und eindrucksvollen Ausstellungsstücken gibt – das lebt bestenfalls, wie Rudolf Pörtner in seinem Vorwort schreibt, »in einer Grauzone des Bewußtseins«. Und so ist es denn der Zweck dieses Reishandbuches, diese Grauzone aufzuhellen. Das geschieht auf eindrucksvolle Weise durch die Beschreibungen des Autors und durch ein Fülle meisterhafter Fotos und Abbildungen. Aber die ausgebreitete römische Geschichte in diesem Buch soll und kann natürlich den persönlichen Besuch der römischen Stätten und Ausstellungen in den Museen nicht ersetzen. Es ist gerade das Ziel der Darstellung, daß der Interessierte sich das römische Deutschland erwandere und so unmittelbar erfahre – Geschichte zum Anfassen im besten Wortsinne.



Die ersten Kapitel enthalten zur Einführung einen Abriss der römischen Herrschaft und des römischen Lebens in Deutschland. Die folgenden Kapitel stellen dann die eigentliche Erkundungsfahrt durch das römische Deutschland dar, angefangen von den Stätten am Rhein bis ins heutige Baden-Württemberg und nach Bayern. Das Schlußkapitel bildet Trier, die Kaiserstadt an der Mosel.

Vorbildlich an diesem Buch auch der Anhang mit touristischen Hinweisen und den Namen-, Sach- und Ortsregistern, die v.a. für diejenigen eine große Hilfe darstellen, die unser römisches Erbe in Ausschnitten kennenlernen möchten.

wol

Georg Greenstein

DER GEFRORENE STERN
Pulsare, Schwarze Löcher und das Schicksal des Alls
 352 Seiten, 18 Abb. und 57 Grafiken
 DM 38,— ECON Düsseldorf 1985

Zufällig – wie so oft in der Erforschung des Alls – empfangen Radioteleskope Signale von Millisekunden Dauer mit höchster periodischer Konstanz. Aber erst zwei Jahre später gelang es, die Quelle zu orten: einen Neutronenstern im Crab-Nebel mit nur wenigen Kilometern Durchmesser – ein durch ungeheuren Druck komprimierter Himmelskörper. Einige Jahre später konnte man »Schwarze Löcher« nachweisen, die alle vorhandene Energie, Strahlung, alles Licht, jegliche Materie schlucken.

Diese Entdeckungen führen zu einer Reihe von Fragen, die sich die Astronomie heute stellt: Welches Schicksal haben Sterne, Galaxien, das All? Gibt es ein All jenseits unseres Wahrnehmungs- und Vorstellungsvermögens?

Den Leser schaudert es, wenn ihn die Unvorstellbarkeit des totalen Alls – ohne Beginn, ohne Ende – überfällt.

r.o.



VORSCHLÄGE FÜR VIER EUREKA-Projekte

Im Rahmen der Planungen für das gemeinschaftliche europäische Hochtechnologie-Forschungsprogramm EUREKA, das unter Beteiligung von 17 europäischen Staaten in Angriff genommen wird, hat jetzt die Friedrichshafener Dornier System GmbH vier Projekte zum Einstieg in internationale Gemeinschaftsprogramme vorgeschlagen:

Im Rahmen einer mit Matra (Frankreich), CASA (Spanien) und CSEM (Schweiz) abgeschlossenen Vereinbarung wird als erstes Projekt die Entwicklung von Robotern der dritten Generation vorgeschlagen. Roboter dieses Standards zeichnen sich durch eigenständige »Intelligenz« und Beweglichkeit aus. Ihre besonderen Einsatzmöglichkeiten liegen u. a. im Gebiet der Brandbekämpfung, von Rettungs- und Katastropheneinsätzen sowie im Transport und Umgang mit gefährlichen Materialien. Von der Förderung dieser fortgeschrittenen Roboter-Technologie werden wesentliche Verbesserungen auch im Bereich neuer Fertigungstechniken sowie für unbemannte Führungs- und Navigationssysteme erwartet.

Das zweite Projekt umfaßt ein neues Verfahren zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung mittels Neutronenradiographie, eine Technik, die vor allem im Zusammenhang mit modernen Faserverbundwerkstoffen eine erhöhte Bedeutung erlangt und eine wertvolle Ergänzung zu den bekannten Röntgendurchstrahlungsverfahren darstellt.

Als dritter Vorschlag wird ein Entwicklungsprojekt zum Bau eines Freie-Elektronen-Lasers (FEL) empfohlen. FEL ist ein Hochleistungslaser mit einem variablen Wellenlängenbereich – vom Ultravioletten bis in das extreme Infrarotgebiet – und einer sehr hohen Energiedichte, die besonders für eine Reihe von Anwendungsgebieten in Forschung und Technik von Interesse ist, wie z. B. Photochemie, Atmosphärenphysik oder Werkstoffforschung.

In Zusammenarbeit mit dem italienischen Luft- und Raumfahrtkonzern Aeritalia wird außerdem vorgeschlagen, als viertes Projekt die bei Dornier begonnenen Arbeiten für ein amphibisches Flugzeug der 20-Tonnen-Klasse in internationalem Rahmen fortzuführen. Auch in weiteren Ländern Europas werden einem solchen Projekt, das neben der Waldbrandbekämpfung auch Zwecken des großflächigen Umweltschutzes dienen kann, erhebliche Chancen eingeräumt. Deshalb wird für die Realisierung auch eine Aufteilung des Entwicklungs- und Fertigungsprogrammes auf alle europäischen Partner empfohlen.

Dornier Presse und Information

Hans-Jürgen Schmidt POLIZEI UND ZIVILE VERTEIDIGUNG

Broschur, 80 Seiten, zahlr. Abb. und Register, DM 14,-

Richard Boorberg Verlag Stuttgart, 1985

»Die Meinung, der Frieden sei gesichert, war schon immer ein Irrtum« – so wird Prof. Dr. Carl-Friedrich Freiherr von Weizsäcker zitiert, der mehrfach in »Osang-Councils« über die Problematik der zivilen Verteidigung referiert hat.

Und von Carl-Dieter Spranger, dem Parlamentarischen Staatssekretär im Bundesinnenministerium, wird ergänzend hinzugefügt: »Die Verteidigungspolitik des Staates als Ganzes, in der der Schutz der Bevölkerung ein Teil ist, ist sinnvoll, vernünftig und ethisch gerechtfertigt.«

Das ist richtig, das ist gut. Aber der Autor dieser nützlichen Broschüre fragt nach der ZMZ, das ist die »Zivil-Militärische Zusammenarbeit«, die in der Bundesrepublik Deutschland noch immer nicht organisiert ist. Denn Zivilverteidigung heißt ja nicht nur Schaffung von Schutzräumen, Schutz der Bevölkerung – Zivile Verteidigung hat auch den äußerst wichtigen Aufgabenbereich der Polizei zu regeln, die beispielsweise für die Versorgung der Bevölkerung höchstwichtige Funktionen zu erfüllen hat.

Auch der völkerrechtliche Schutz der Polizeien durch den Kombattantenstatus im Spannungs- und Verteidigungsfall ist noch immer ungeklärt.

Es bleibt zu wünschen, daß diese Schrift Anstöße gibt, die Stellung der Polizei in der Zivilen Verteidigung endlich und endgültig abzuklären und gesetzlich zu verankern.

e.o.

WELTWEIT 15 PROZENT STROM AUS KERNKRAFT

Ende 1985 werden weltweit rund 400 Kernkraftwerke mit einer Leistung von insgesamt 270 000 Megawatt in Betrieb sein. Der Anteil der Kernenergie an der globalen Stromproduktion wird dann 15 Prozent erreicht haben, berichtete die Internationale Atomenergie-Agentur in Wien (IAEA). Heute verfügen Westeuropa mit 82 000 Megawatt und Nordamerika mit 78 000 Megawatt über je ein knappes Drittel der weltweit installierten Leistung. Auf Asien (29 000 Megawatt) und die Comecon-Länder Osteuropas (28 000 Megawatt) entfallen je ein Achtel.

Quelle: »Stromthemen«

Heinz Volz ÜBERLEBEN UNTER ABC-BEDINGUNGEN

672 Seiten, zahlr. Abb., Register

DM 29,50

Walhalla und Praetoria Verlag

Regensburg, 1985

Noch immer ist letztendlich nicht erforscht, warum die Bevölkerung der Bundesrepublik derart uninteressiert, reserviert bis total ablehnend allem Katastrophenschutz gegenübersteht. Im Prinzip ist bis zur Stunde an Aufklärung und Information seitens des Bundesinnenministeriums, des Bundesamtes für Zivilschutz und des Bundesverbandes für den Selbstschutz unendlich viel getan worden – seit über drei Jahrzehnten –, und doch sind umfassend positive Ergebnisse nicht zu verzeichnen.

Woran liegt es? Wir wissen es bis zur Stunde nicht genau. Denn auch an seriöser Literatur fehlt es nicht, so zum Beispiel auch in dem Buch von Volz »Überleben unter ABD-Bedingungen«.

Es könnte manches an diesem Buch kritisiert werden, so zum Beispiel, daß der Autor viel zu viel Wissen zusammengetragen hat, daß das Format dieses dicken Buches nicht in Relation zum Umfang steht, daß dadurch ein viel zu kleiner Schriftgrad gewählt werden muß usw.

Was Volz an Informationen zusammengetragen hat, das ist lobenswert. Aber – wir haben es bereits festgestellt – es ist ein Zuviel. Damit allein wird eine Sperre erreicht, die viele mögliche Leser abschreckt. Und das hat das Buch von Heinz Volz nicht verdient.

r.o.

EIN RICHTUNGSWEISENDES ATEMALKOHOLMESSYSTEM

Nach umfassender internationaler Erprobung stellt die Drägerwerk AG, Lübeck, das Atemalkoholmeßgerät Alcotest 7110 vor. Richtungsweisend sind für das Meßverfahren vor allem:

- die neu-konzipierte Infrarot-Technologie, die Alkohol mit hoher Selektivität zu messen erlaubt,
- die Atemprobenspeicherung und Identifikation der Probe mit dem Probengeber (Probanden) für gerichtsmedizinische Nachuntersuchungen und
- die Berücksichtigung und manipulationsichere Auswertung der Ausatemeigenschaften des Probanden.

Die neue Technologie

Das Alcotest 7110 ermittelt die Atemalkoholkonzentration aus der Ausatemluft des Probanden und wird durch organisch-chemische Substanzen wie z.B. Aceton, das sich in der menschlichen Ausatemluft befinden kann, nicht beeinflusst. Die Ausatmung des Probanden wird überwacht, so daß keine Manipulation möglich ist. In Anlehnung an die atemphysiologischen Bedingungen des Probanden erfolgt eine individuell angepaßte Messung. Liefert die Testperson keine ausreichende Atemprobe oder wird Mundrestalkohol angezeigt, so erscheint keine Meßwertanzeige sondern ein entsprechender Hinweis. Anschließend kann die Probe wiederholt werden.

Eine neuentwickelte Sensorik zusammen mit den Vorzügen der modernen Elektronik sind im Alcotest 7110 verwirklicht. Da keine beweglichen Teile in der Meßkammer enthalten sind, besteht volle Fahrtauglichkeit und Mobilität. Eventuelle Störungen werden automatisch erkannt. Anhand dieser Vorteile kann das Alcotest 7110 auch Alternative zur praktizierten Blutprobe angesehen werden – sofern die gesetzlichen Grundlagen dafür existieren.

Röhrchen und Handmeßgeräte zum Vortesten

Bereits seit 1953 wird das Alcotest-Röhrchen in mehr als 40 Staaten der Welt als Entscheidungshilfe zur Erkennung einer möglichen Alkoholisierung eingesetzt. Die Röhrchen erlauben einen millionenfach bewährten Vortest ohne großen finanziellen Aufwand. Durch ihre Verwendung kann die Zahl derjenigen Verkehrsteilnehmer, die einer Blutprobe zugeführt werden müssen, eingegrenzt werden. Die Erkennung erfolgt durch konzentrationsabhängige Grünfärbung eines gelben Reaktionspräparats.



Zur Erhöhung der Meßsicherheit wurde in Ergänzung zum Alcotest-Röhrchen 1982 mit dem Alcotest 7310 das handliche elektronische Vortestgerät von Dräger weltweit eingeführt. Mit diesem Gerät wurde dem Polizisten eine noch bessere Entscheidungshilfe für die Feststellung des Alkoholisierungsgrades des Probanden an Ort und Stelle gegeben.

Die gerichtstaugliche Atemalkoholbestimmung

Gerade in den letzten Jahren hat sich bei den staatlichen Stellen und bei der Bevölkerung der Wunsch nach einer weniger aufwendigen und unblutigen Methode weiter akzentuiert. In einer Reihe von Ländern, wie z.B. Österreich, Frankreich, Großbritannien, Australien, den Vereinigten Staaten von Amerika und in Japan ist die Bestimmung des Alkoholisierungsgrades aus der Ausatemluft bereits zur gerichtstauglichen Meßmethode



erhoben worden. Mit dem Alcotest 7110 steht darüber hinaus den deutschen Behörden für das Vortesten ein Gerät von hoher Genauigkeit und Zulässigkeit zur Verfügung.

Die Feststellung des Alkoholisierungsgrades eines Verkehrsteilnehmers jenseits des gesetzlich tolerierten Grenzwertes ist ein wesentlicher Beitrag zur Sicherheit im Straßenverkehr. Dies kann dadurch erreicht werden, daß der unter Tatverdacht geratene Verkehrsteilnehmer an Ort und Stelle einer gerichtstauglichen Messung zugeführt wird.

Das Alcotest 7110 stellt sowohl für den Vortest als auch für die gerichtsrelevante Messung ein zukunftsweisendes Meßgerät dar.

Zielgruppen: Polizei, Ärzte, Krankenhäuser und Rehabilitationszentren sowie Industrie- und Transportunternehmen.

DIFFUSIONS-RÖHRCHEN MIT DIREKTANZEIGE SCHWEFELDIOXID 5/a-D

Dieses Röhrchen hat einen Meßbereich von 5 bis 150 ppm×h, entsprechend 0,6 bis 20 ppm für die maximale Einsatzzeit von 8 Stunden. Die Anzeige beruht auf der Reaktion des SO₂ mit Alkali, dessen Verbrauch durch Farbumschlag eines Säure/Base-Indikators sichtbar wird (Farbumschlag von Blau-Violett nach Gelb). Andere saure Gase werden ebenfalls angezeigt, z. B. HCl, NO₂, Cl₂ und Essigsäure. Für Schwefeldioxid gilt derzeit laut MAK-Liste in der Bundesrepublik Deutschland ein Wert von 2 ppm (5 mg/m³).

Besondere Verwendung findet Schwefeldioxid in der Chemischen Industrie, bei der Herstellung von Düngemitteln, Waschmitteln, Tierfutter und Schädlingsbekämpfungsmitteln, bei Raffinerien, in der Genuß- und Nahrungsmittelindustrie, bei Winzergenossenschaften, Wasseraufbereitungsanlagen, in der Kälteindustrie und in Metall-Hüttenwerken.

Drägerwerke, Moisinger Allee 53-55, 2400 Lübeck



NEUE TÜREN UND TORE IM BRANDSCHUTZ

Erstmalig stellt Günther-Tore aus 5439 Neunkirchen/Ww. auf der CONSTRUCTA '86 in Hannover das neue Brandschutz-Torprogramm vor. Die Typenreihe reicht bis zu Übergrößen von 8500 x 600 mm, die mit und ohne Schlupftür geliefert werden kann. Für das Baukastensystem (Dübelmontage) genügen bereits geringe Sturzhöhen. Ausgestellt werden Brandschutz-Schiebetüren, -Schiebetore und -Drehflügeltüren.

Völlig neu im Programm sind auch die Freitragenden Schiebetore, die bis 15 m Durchfahrtsbreite noch einflügelig sind. Die Ausfachung kann je nach Wunsch z. B. mit Holz, Aluminium oder Kupfer erfolgen. Ebenfalls neu die Schnellfaltore sowie ein abwechslungsreiches Garagentore-Angebot. Größtes Maß: 5 x 3 Meter.

Eine weitere Neuheit ist das patentierte Schnellaufstor, das sich in Sekunden platzsparend nach oben öffnet.

Neu in der Produktgruppe Sektionaltore sind die isolierten, PU-ausgeschäumten Tore in Stahl und Aluminium.

Das weitere Tor-Programm: Sektionaltore, Rolltore, wärmegeämmte Tore, Rollgitter, Schiebefaltore, PVC-Lamelentore, Torabdichtungen, Pendeltore.

Günther GmbH
5439 Neunkirchen/Ww.

80 JAHRE STRASSENVERKEHRS- UNFALLSTATISTIK AM 1. APRIL 1986

Zwanzig Jahre nach der Patentierung des ersten Automobils hatte sich die Regierung des Deutschen Reiches veranlaßt gesehen »angesichts der gewaltigen Entwicklung des Automobils und der vielfachen Klagen über die dadurch stets fortschreitende Zerstörung der Straßen und mannigfaltigen Schädigungen ... eine fortlaufende umfassende Statistik anzuordnen und einheitliche polizeiliche Vorschriften über den Verkehr mit Kraftfahrzeugen ... einzuführen«.

Ab 1. April 1906 wurde die »Statistik der beim Betrieb von Kraftfahrzeugen vorkommenden schädigenden Ereignisse« im gesamten Reich aufgenommen. Deutschland war damit das erste Land, das eine einheitliche, flächendeckende Statistik der Straßenverkehrsunfälle besaß. Schon am 30. Oktober desselben Jahres wurde der Erfassungsumfang der Unfallstatistik stark erweitert und am 1. Januar 1907 wurde zum ersten Mal amtlich der Kraftfahrzeugbestand im Deutschen Reich erhoben, mit dem erklärten Ziel, »zuverlässige Nachweisungen über ... die Größe der damit verbundenen Unfallgefahren« zu beschaffen.

Die Bestandsstatistik ermittelte für den ersten Stichtag 27 026 zugelassene Kraftfahrzeuge im Deutschen Reich, davon 15 954 Krafträder, 957 Lastkraftwagen und 10 115 Personenkraftwagen. Im ersten Berichtsjahr (1. Oktober 1906 bis 30. September 1907) wurden 4 864 schädigende Ereignisse gezählt, bei denen 145 Personen getötet und 2 419 verletzt wurden. Autofahren war also in den Pionierjahren tatsächlich noch gefährlicher als heute; denn der Kraftfahrzeugbestand ist bis 1985 auf das 1187fache gestiegen, die Zahl der Verkehrstoten aber »nur« auf das 58fache. Hohe Motorleistung schien damals die Fahrer besonders leicht zu überfordern. Von den 56 zugelassenen Kraftfahrzeugen mit mehr als 40 PS wa-

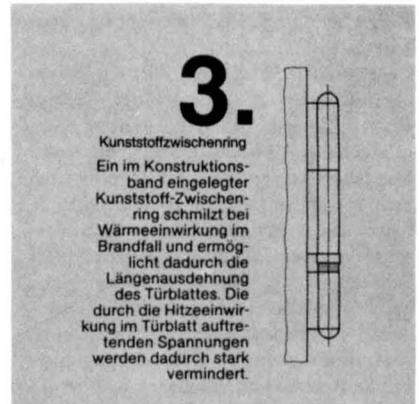
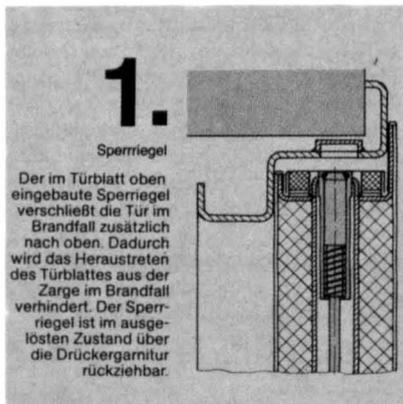
ren 48 in Unfälle verwickelt. Der Zusammenstoß mit einem anderen Kraftfahrzeug war bei der damaligen Kfz-Dichte ein seltenes Ereignis: 196 derartige Kollisionen (4 % aller Unfälle) wurden im ganzen Berichtsjahr gezählt, davon allein 152 in Berlin. Häufig waren Unfälle mit Fußgängern oder Radfahrern (32 %), mit Reitern und Geschirren (27 %), Straßenbahnen (11 %) oder »Durchgehen von Zugtieren« (10 %).

Bedenkenlos wurden auch die Berufe der Unfallopfer ohne Klassifizierung aufgeführt; ein Vorgehen, das heute aus Geheimhaltungsgründen ohne Zusammenfassung nicht mehr vertretbar wäre, denn sicher war auch damals herauszufinden, wer der einzige verletzte Lohmühlenbesitzer und wer die einzige verletzte »Bauarbeiterin im Chausseebau« war.

Die Kfz-Unfallstatistik wurde in den Folgejahren vor allem durch neue Auswertungen vom Statistischen Reichsamt ausgebaut. Im Berichtsjahr 1912/13 wurden 11 785 schädigende Ereignisse mit 504 Getöteten und 6 313 Verletzten gezählt. Der Kfz-Bestand hatte bis 1.1.1914 auf 93 072 Fahrzeuge zugenommen. Die Unfallstatistik für 1914 konnte aber wegen Kriegsbeginn nicht mehr fertiggestellt werden.

Nach dem 1. Weltkrieg wurde eine Verkehrsunfallstatistik lange Zeit nur in einigen Großstädten bzw. Bundesstaaten durchgeführt. Erst ab dem 1. Oktober 1935 ist wieder eine einheitliche Reichsstatistik über Straßenverkehrsunfälle aufgebaut worden, die in Fragemumfang und Berichtsweg (Polizei - Statistische Landesämter - Statistisches Reichsamt) schon der heutigen Bundesstatistik ähnelte.

Der Kfz-Bestand hatte 1936 die Zahl von 2,5 Mill. erreicht, die Unfallzahl war auf rd. 267 000 gestiegen. Fast 174 000 Verletzte und 8 388 Getötete waren die Bilanz. Wenn die Berliner Ergebnisse zu zwei Dritteln einbezogen werden, gab es 1936 im Gebiet der heutigen Bundesrepublik einen Kfz-Bestand von 1,51 Mill.



und 5 400 Verkehrstote; die Statistik für 1938 konnte – wieder wegen Kriegsbeginn – nicht mehr fertiggestellt werden. Nach dem 2. Weltkrieg wurden zuerst in der Britischen Zone 1947 Unfälle und ihre Folgen erfaßt, nach und nach kamen andere Länder dazu. Nach der Aufhebung allgemeiner Geschwindigkeitsbeschränkungen innerhalb von Ortschaften im Januar 1953 fand die Statistik das besondere Interesse der Öffentlichkeit und tatsächlich stieg die Zahl der Verkehrstoten in diesem Jahr um mehr als 26 %. 1957 wurde die Geschwindigkeitsbegrenzung wieder eingeführt.

Für 1953 läßt sich auch das erste Bundesergebnis (nach dem heutigen Gebietsstand) errechnen: 11 449 Verkehrstote bei einem Kfz-Bestand von 4,3 Mill. 32 Jahre dauerte es bis 1985 die Zahl der Verkehrstoten zum ersten Mal unter die Marke von 10 000 gedrückt werden konnte: 8 400 Verkehrstote (Kfz-Bestand 1985: 32,1 Mill.) werden für das abgelaufene Jahr erwartet, ein »Erfolg« zudem sicher auch die Statistik durch ihre laufende Berichterstattung und Analyse des Unfallgeschehens ihren Beitrag geleistet hat. (Näheres unter Tel. 061 21/ 75 21 25).

Quelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

Hubschrauber als Erprobungsträger für Avionik-Systeme

Hubschrauber haben durch ihre Vielseitigkeit einen festen Platz u. a. im Rettungswesen, bei der Erkundung und Versorgung von Ölfeldern, bei der Erfüllung von Behördenaufgaben und im Katastrophenschutz.

Trotz starker internationaler Konkurrenz ist es der deutschen Hubschrauber-Industrie gelungen, sich durch geschickte Anpassung ihrer Modelle an das geforderte Einsatzspektrum einen Marktanteil zu sichern.

Nachdem der Schritt zur Digitaltechnik in den Verkehrsflugzeugen bereits vollzogen wurde, zeichnet sich für die nächste Hubschrauber-Generation ein ähnlicher Technologieschub ab. Die Anforderungen, die die Anwender an zukünftige Hubschrauber stellen, zeigen im Trend eine stärkere Gewichtung von Sicherheit, Geschwindigkeit, geringerer Lärmentwicklung und Entlastung der Piloten durch einfachere Bedienung. Sie lassen sich in der Gesamtheit nur erfüllen, wenn neueste Technologien auf breiter Ebene eingesetzt werden.

Zur Verbesserung der Voraussetzungen für eine zielgerichtete Grundlagenforschung in Deutschland hat das Bundes-

ministerium für Forschung und Technologie (BMFT) die Umrüstung eines Hubschraubers (Typ: MBB BO 105 S3) zu einem leistungsfähigen Versuchs- und Erprobungsträger bei der Deutschen Forschungs- und Versuchsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DFVLR) mit ca. 1,9 Mio. DM gefördert.

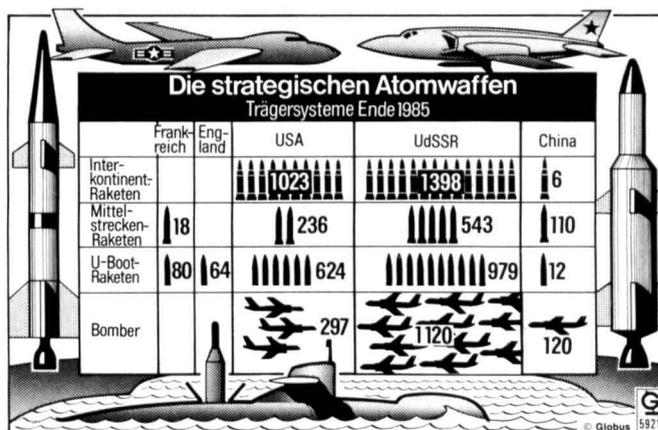
Das Erprobungssystem HETAS (Hubschrauber als Erprobungsträger für Avionik-Systeme) ist mit modernsten Meß- und Datenübertragungsanlagen ausgerüstet. Ergebnisse aus den Flugversuchen werden über eine PCM-Datenstrecke in Echtzeit zum Boden übertragen und können dort noch während des Fluges einer ersten groben Auswertung unterzogen werden. Eventuell erforderliche Korrekturen des Flugversuchsprogramm können daraufhin sofort eingeleitet werden. HETAS dient zum einen der DFVLR bei eigenen Forschungsaufgaben als Versuchsobjekt. Gegenwärtig werden schwerpunktmäßig die Themen »Verbesserung der Mensch-Maschine-Schnittstelle« und »Verbesserung der Flugeigenschaften und -leistungen« bearbeitet. Zum anderen stellt das System dank seiner Ausrüstung mit hochgenauen Referenzsystemen einen leistungsfähigen Erprobungsträger für industriell entwickelte Elektronik-Systeme dar.



Am Boden wird HETAS durch eine computergesteuerte Hubschraubersimulationsanlage, die eine Kopie des Bordsystems darstellt, unterstützt. Auf diese Weise sind optimale Versuchsvorbereitungen ohne kostenintensive Flüge möglich.

Durch seine Vielseitigkeit bietet HETAS Möglichkeiten für eine enge Kooperation zwischen Forschungsinstitut und Industrie. Eine Zusammenarbeit in diesem Rahmen zeichnet sich bereits zu den Forschungsthemen »Neugestaltung des Cockpits« und »Anwendung einer Fly-by-Wire Primärsteuerung« ab.

Quelle: Der Bundesminister für Forschung und Technologie, Bonn



ABSCHAFFUNG DER ATOMWAFFEN BIS ZUM JAHR 2000?

Der Vorschlag Gorbatschows, bis zum Jahr 2000 alle Atomwaffen abzuschaffen, hat etwas Bestechendes. Eine schwere Drohung würde von der Welt genommen; denn allein die strategischen Atomwaffen (unser Schaubild) reichen aus, um die Erde mehrmals zu vernichten. Auch die zahlreichen taktischen Waffen von den Kurzstreckenraketen bis zur atomaren Artillerie können nicht mehr gutzumachende Verwüstungen anrichten. Positiv an dem Vorschlag ist vor allem, daß er wichtige Streitpunkte in der Be-

wertung der verschiedenen Systeme, die alle bisherigen Verhandlungen so schwierig gemacht haben, außer acht lassen kann. Zwei Punkte allerdings machen ihn problematisch: Gorbatschows Forderung nach Verzicht auf SDI – also auf das Programm zur Entwicklung einer weltraumgestützten Verteidigung, das Reagan so sehr am Herzen liegt – und die elementare Frage des militärischen Gleichgewichts in Europa, das sich ohne Atomwaffen erheblich zugunsten der Sowjetunion verändern würde.

Statistische Angaben: International Institute for Strategic Studies, NATO



Rettungsdienste können durch moderne Technik noch erfolgreicher werden

Ca. 250 Rettungsleitstellen sind das Rückgrat des Rettungswesens der Bundesrepublik Deutschland. Sie werden pro Jahr rund 6 000 000mal in Anspruch genommen, d.h. durchschnittlich jeder zehnte Bundesbürger ruft einmal im Jahr um Hilfe an. Dies ergibt statistisch 66 Anrufe pro Rettungsleitstelle pro Tag. Das flächendeckende Netz der Rettungsleitstellen ist das Nervensystem des Rettungsdienstes, der zusätzlich mit dem Brand- und Katastrophenschutz sowie mit den Polizeidiensten zusammenarbeiten muß. Die Rettungsleitstellen müssen ständig besetzt und erreichbar sein.

Nach Eintreffen des Hilfeersuchens koordiniert und steuert die Leitstelle den Einsatz der verfügbaren Rettungsmittel, wie beispielsweise Notarztwagen, Feuerwehrwagen oder auch Rettungshubschrauber. Die Wirksamkeit der eingeleiteten Rettungsmaßnahmen hängt wesentlich davon ab, ob der Einsatzbearbeiter möglichst präzise über Art, Schwere und Ort des Unfalls informiert wird und ob er rasch und zuverlässig Kenntnis über die zur Verfügung stehenden Einsatzmittel hat. Auf der Basis dieser Informationen trifft er seine Einsatzentscheidung. Die Bereitstellung zusätzlicher Informationen, wie zum Beispiel über geeignete Krankenhäuser, deren Bettenbelegung oder gefährdende Stoffe (Gifte) bei Unfällen mit Transportfahrzeugen erleichtert eine schnelle und fundierte Einsatzentscheidung wesentlich.

Bei der Bewältigung dieser zeitkritischen Aufgabe können technische Kommunikations- und Informationssysteme den Einsatzbearbeiter wirkungsvoll unterstützen. So ermöglichen die automatische Standortermittlung der Einsatzfahrzeuge, die Datenkommunikation auf dem Funkweg, der Zugriff auf Dateien und die übersichtliche Darstellung dieser Informationen in der Leitzentrale einen raschen und zuverlässigen Überblick über die Notfallsituation und über die aktuelle Verfügbarkeit der Einsatzmittel. Im Rahmen des Programms Technische Kom-

munikation sollte das Modell einer integrierten rechnerunterstützten Einsatzleitstelle zeigen, daß die konsequente Anwendung moderner Informationstechnik zu einer Verbesserung der Qualität öffentlicher Dienstleistungen führen kann. Das entwickelte und realisierte Systemkonzept besteht aus folgenden Hauptkomponenten:

- Zentralrechner (Prozeßrechner)
- Arbeitsplatzsystem
- Datenfunksystem
- Funkmeldesystem
- Fahrzeug-Ortungssystem
- Dokumentationsanlage.

Der Zentralrechner steuert das Gesamtsystem; er verfügt über ein leistungsfähiges Datenbanksystem. Das wichtigste Glied dieser Kette sind die Arbeitsplatzsysteme. Diese sind so ausgelegt, daß sie den Bearbeiter wirkungsvoll unterstützen, wie folgendes Ablaufschema zeigt: Annahme des Notrufs über Telefon oder Funkmeldesystem. Der Arbeitsplatzrechner bietet dem Bearbeiter automatisch auf dem Sichtschirm ein Bearbeitungsformular an, bei dem laufende Nummern, Uhrzeit des Anrufers und Arbeitsplatznummer eingetragen sind. Das Formular ist so gestaltet, daß alle wichtigen Informationen abgefragt werden: Unfall, Brand, Katastrophe, Ort, Personenschäden u.ä.. Nach Eingabe des Ortes wird automatisch an einem angeschlossenen Mikrofichegerät die Notfallstelle im eingblendeten Stadtplan markiert. Hat der Einsatzbearbeiter ein ausreichendes Bild der Notfallsituation er-

halten, kann er sich per Knopfdruck die dem Unfallort nächstpostierten Einsatzfahrzeuge (Feuerwehrwagen, Krankenwagen, Notarztwagen) auf dem Sichtgerät mit dem Stadtplan und mit der Notfallstelle einblenden lassen. Die ausgewählten Einsatzfahrzeuge werden per Funk oder Alarmsystem in Marsch gesetzt und erhalten auf dem Weg gegebenenfalls ergänzende Informationen und Anweisungen. Beispielsweise kann mit Hilfe der Krankenhausdatei die nächstgelegene Unfallklinik ausgewählt werden und dem Sanitäter übermittelt werden. Während der Einsatz läuft, kann der Bearbeiter neue Anrufe annehmen und bearbeiten. Das alte Einsatzdokument verschwindet im Hintergrund und wird erst wieder durch die Meldung des Einsatzfahrzeuges oder durch den Bearbeiter selbst aktiviert. Statusmeldungen wie »Einsatz abgeschlossen« oder »Fahrt zum Standort« werden in codierter Form via Datenfunk automatisch in das Einsatzformular geschrieben. In einer »ruhigen Minute« überprüft der Einsatzbearbeiter das abgeschlossene Formular und legt es im Dokumentensystem ab.

Die Standortbestimmung der Fahrzeuge erfolgt sowohl durch Statusmeldungen über an festgelegten Orten geparkte Fahrzeuge als auch durch ein fahrzeugautonomes Koppelnavigationssystem, welches den jeweiligen Standort anhand des zurückgelegten Weges und des Stadtplanes ermittelt. Die Informationsübertragung erfolgt über das Datenfunksystem. Quelle: Der Bundesminister für Forschung und Technologie, Bonn

Quelle: Der Bundesminister für Forschung und Technologie, Bonn

LÄNGSTE TRANSPARENTE LÄRMSCHUTZWAND

Lärmschutzwände sollen nicht nur den gewünschten Schutz vor Verkehrslärm ermöglichen, sie sollen sich nach Möglichkeit auch harmonisch in die Landschaft einfügen und nicht als grüne oder graue Monster wirken. Dieser von allen politischen Parteien vertretenen Forderung wird die längste transparente Lärmschutzwand (1,5 km) auf der Autobahnbrücke bei Worms-Pfeddersheim (A 61) gerecht. Die durchsichtigen, 2 m hohen Platten aus Polykarbonat (LEXAN[®]) ermöglichen dem Autofahrer auch während der Brückenüberquerung einen ungehinderten Blick in die Landschaft, falls dies der Verkehr zuläßt.

Für die Anwohner bleibt die vertraute Silhouette der Talbrücke nahezu unverändert. Dieses Beispiel zeigt, daß sich notwendige Lärmschutzmaßnahmen auch unter landschaftspflegerischen Gesichtspunkten optimal gestalten lassen.

General Electric Plastics GmbH

