

ZIVILVERTEIDIGUNG

Forschung - Technik - Organisation - Recht

Themen dieses Heftes: Wenn die Rekruten knapp werden . . . · Die Neutronenwaffe – Physik, Auswirkungen und Schutzmöglichkeiten · Zivilschutz = Kriegsvorbereitung? · Ärztliche Hilfe bei atomaren Katastrophen · Sicherheit und Schutz von Stau- und Speicheranlagen · Västöstönsuojelu in Finnland · Zivil-militärische Zusammenarbeit (Teil 2) · Zwischenstaatliche Katastrophenhilfe · Notfallschutz in der Umgebung großtechnischer Anlagen · Grundlagen des Strahlenschutzes · Planung und Ausführung von Großschutzräumen in Tiefgaragen (Teil 3) · Spektrum · u.a.m.



Gerhard Wettig

Konflikt
und
Kooperation
zwischen
Ost und West

Entspannung in Theorie und Praxis
Außen- und sicherheitspolitische Analyse

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

Neuerscheinung bei OSANG

4 Editorial – Impressum

5 Wenn am Anfang der neunziger Jahre die Auswirkungen des Pilsenknicks sichtbar werden, wird der Bedarf der Streitkräfte an Wehrpflichtigen nicht mehr hinreichend gedeckt werden.

Wolfram von Raven analysiert Mittel und Möglichkeiten, wie dieses drohende Sicherheitsrisiko zu vermeiden ist.

Wenn die Rekruten knapp werden...

7 Kaum eine Waffe hat in der öffentlichen Diskussion die Gemüter mehr bewegt als die Neutronenwaffe. Schonung der Materie und Vernichtung allen Lebens ist nur ein Reizwort in dieser Auseinandersetzung. In das weite Spektrum von Beurteilungen einen möglichst hohen Grad an Sachkompetenz und Objektivität zu bringen, ist der Ansatz der Überlegungen von *Dr. Gerald Kamelander*.

Die Neutronenwaffe – Physik, Auswirkungen und Schutzmöglichkeiten

14 Heft I/82 der ZIVILVERTEIDIGUNG widmete sich schwerpunktmäßig dem Thema „Ärztliche Verweigerung“. In einem Beitrag stellte Philipp Sonntag die Frage, ob Zivilverteidigung technokratische Kriegsvorbereitung oder humanitäre Selbstverständlichkeit sei. *Dr. Kurt Groeschel* sah sich durch die Gedanken Sonntags zu einer Stellungnahme herausgefordert. **Zivilschutz = Kriegsvorbereitung?**

17 *Dr. Hermann Kater* zieht seine Konsequenzen aus dem Pro und Contra um eine Fortbildung in Katastrophenmedizin. Für ihn als Arzt steht die Hilfe für den Menschen bedingungslos im Vordergrund. Er zeigt die medizinischen und wissenschaftlichen Möglichkeiten auf, stellt prophylaktische Maßnahmen vor, weist therapeutische und diagnostische Wege und macht Lücken und Versäumnisse im bundesrepublikanischen Gesundheitswesen deutlich.

Ärztliche Hilfe bei atomaren Katastrophen

Heute in der ZIVILVERTEIDIGUNG

Forschung - Technik - Organisation - Recht

23 Der Kampf des Menschen mit dem Wasser ist so alt wie seine Geschichte. Immer geht es um den Ausgleich zwischen Übermaß in Gestalt von Hochwasser oder Überschwemmung sowie um die Überwindung von Mangel, mit Dürre und Hunger als schreckliche Folgen. Zu diesem Ausgleich errichtet der Mensch seit jeher Talsperren der unterschiedlichsten Art, die Sicherheit gegen Wassernot und Schutz vor Wassernot bieten sollen. Die Anforderungen des Menschen an das Naturgut Wasser sind laufend gewachsen. Bedeutung und Stellenwert von Wasserspeichieranlagen verdienen deshalb zunehmende Beachtung.

Wolfram Such

Sicherheit und Schutz von Stau- und Speichieranlagen

34 Wenn man nachahmenswerte Beispiele unter den Nationen auf dem Sektor des Zivilschutzes sucht, fallen oft die Namen der beiden neutralen Staaten Schweiz und Schweden. Aber auch das neutrale Finnland hat – gemessen an bundesrepublikanischen Verhältnissen – respektable Errungenschaften des Bevölkerungsschutzes vorzuweisen.

Rolf Justi legt einen Erfahrungsbericht vor:

Väestönsuojelu in Finnland

36 Im zweiten Teil führt *Helmut Düll* seinen Beitrag zur Zivilmilitärischen Zusammenarbeit zu

Ende. Er nennt die für die ZMZ besonders bedeutsamen Aufgabebereiche, Rechts- und Verwaltungsvorschriften und die Zusammenarbeit mit der NATO und den verbündeten Streitkräften.

42 Katastrophenhilfe kann als die auf Ersuchen der Katastrophenschutzbehörden zu leistende Mitwirkung im Katastrophenschutz definiert werden. Wenn nicht dringende eigene Aufgaben wesentlich beeinträchtigt werden, muß Katastrophenhilfe geleistet werden.

Sie ist also spezieller Ausdruck der allgemeinen Amtshilfe nach Art. 35 Abs. 1 des Grundgesetzes. Neben den innerdeutschen Regelungen betrachtet *Wolfgang Beßlich* bestehende Verträge im zwischenstaatlichen europäischen Raum.

Zwischenstaatliche Katastrophenhilfe

48 Der TÜV Rheinland führte am 16. und 17. Februar 1982 ein Fachseminar zur Information über den Stand des Notfallschutzes als Schutzmaßnahme für die Öffentlichkeit vor den Gefahren der Technik durch. Wir berichten über den **Notfallschutz in der Umgebung großtechnischer Anlagen**.

52 Es gibt eine Vielzahl von detaillierten wissenschaftlichen Veröffentlichungen auf dem Sektor des Strahlenschutzes. Der Bundesverband für den Selbstschutz hat eine Broschüre entwickelt, deren Verständnis auch ohne Voraussetzungen möglich ist und die eine sehr gute Einführung in den Stoff gibt. **Grundlagen des Strahlenschutzes**.

62 *Otto Schaible* schildert die **Planung und Ausführung von Großschutzräumen in Tiefgaragen (Teil III)**

67 **Spektrum**

Der alte Stich zeigt die Überschwemmung mit Eisführung des Rheins am 28. Februar 1784.

Foto: Kurt Hilberath (BZS), Bonn.

Editorial

Eine Meldung aus einer kleinen Stadt im Rheinland läßt aufhorchen: „Sechs Notbrunnen für den Fall X“. Da nehmen in einem konkreten Fall Stadtväter die Vorlagen des Wasserschutzgesetzes ernst und entschließen sich zur Errichtung von Trinkwassernotbrunnen für den Verteidigungs- und Katastrophenfall.

Dieser erfreuliche Schritt eines vorausplanenden Bevölkerungsschutzes ist das lebendige Beispiel für ein Projekt, dessen Träger das Bundesamt für Zivilschutz in Zusammenarbeit mit der ausführenden Kommune ist.

Eine solche Maßnahme gewinnt zusätzlich an Bedeutung vor dem Hintergrund einer zunehmenden Zentralisierung von Versorgungs- und Verwaltungsleistungen.

So besaß noch vor dem II. Weltkrieg fast jeder ländliche Haushalt seinen eigenen Brunnen mit Trink- und Brauchwasser. Der tägliche Bedarf für Mensch und Tier war gesichert. Diese oft mühevoll vollbrachte Wasserversorgung wich nach dem II. Weltkrieg örtlichen Versorgungsnetzen. Sie wurden im Zuge der Gebietsreform teilweise durch überörtliche Verbundsysteme ersetzt. Die Folge ist ein zentralisiertes, aber schon im Frieden leicht verletzbares System. Im Katastrophenfall erwies sich seine Verletzlichkeit als verhängnisvoll: Unterbindung des Löschwassernachschubs, Ausfall der Trinkwasserversorgung, fehlender Grundstoff für Dekontaminationsmaßnahmen etc.

Die unter der Flagge des Fortschritts vollzogene Trockenlegung von Brunnen und Quellen hat sich unter dem Aspekt des effektiven Katastrophen- und Zivilschutzes als falsch herausgestellt.

So klein und belanglos auch die Beispiele der Sicherung lokaler Selbstversorgung sein mögen, so wichtig ist allein schon der Wille zu dieser Sicherung. Gefahr darf nicht erst dann ernst genommen werden, wenn es zu spät ist.

Die Redaktion

ZIVILVERTEIDIGUNG

Forschung - Technik - Organisation - Recht

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

Herausgeber

Rolf Osang

Redaktion

Eva Osang

Franz-Theo Reiss

Verlag, Redaktion und Vertrieb

OSANG VERLAG GmbH

In der Raste 14, 5300 Bonn 1

Telefon (02 28) 23 80 26

Bezugsbedingungen

Einzelbezugspreis DM 16,00

Jahresbezugspreis DM 64,00 (In- und
Ausland) plus Porto und

Versandkosten. Kündigung des
Abonnements spätestens drei Monate
vor Jahresende

Bestellungen:

beim Buchhandel oder Verlag

Zahlungen

Ausschließlich an

OSANG VERLAG GmbH

In der Raste 14, 5300 Bonn 1

Bankkonten:

Sparkasse Bonn

Konto-Nr. 8 553 380 BLZ 380 500 00

Postscheckkonto Nürnberg

Konto-Nr. 192334-856 BLZ 760 100 85

Anzeigenverwaltung

Industrie- und Handelswerbung

8500 Nürnberg

Pretzfelder Straße 7 - 11

Zur Zeit ist

Anzeigenpreisliste 8/82 gültig

Alle Rechte, auch für Auszüge
und Übersetzungen, vorbehalten

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

Satz: Froitzheim KG, Bonn

Druck: SDV, Saarbrücken

Wenn die Rekruten knapp werden...

Wolfram von Raven

Die Bundeswehr ist – so weiß es die Öffentlichkeit nicht erst aus der Haushaltsdebatte des Bundestages – seit einer geraumen Weile schon in der finanziellen Klemme, so daß sie es, wahrscheinlich bereits in bedenklichem Maße, nötig hat, an allen Ecken und Enden zu sparen. Personell jedoch konnte sie bisher – wenn ihr auch der Nachwuchsmangel im Offizierkorps und vor allem im Unteroffizierkorps zu schaffen machte – gleichsam aus dem Vollen schöpfen; sie mußte jedenfalls nicht an die Reduktion ihres Umfangs denken, da ihr stets genügend Wehrpflichtige für den Wehrdienst zur Verfügung standen. Ja, die Menge der Männer, die als tauglich und verfügbar gemustert wurden, ging lange Zeit sogar beträchtlich über den Bedarf der Streitkräfte hinaus. Das Problem der Wehrgerechtigkeit, das sich daraus ergab, ließ im Resultat einer heftigen Debatte vor Jahr und Tag eine Lösung entstehen, die – zumal durch die Beschränkung des Grundwehrdienstes auf 15 Monate – die Wehrgerechtigkeit zu mäßigen, obwohl nicht zu beseitigen vermochte.

Die Situation wird sich in absehbarer Zeit radikal ändern, weil die Geburtsjahrgänge, die für die Einberufung zur Bundeswehr reif werden, in ihrer Zahl so rapide absinken, daß sie nicht ausreichen, den Bedarf der Streitkräfte zu decken. Der sogenannte Pillenknicke, den die statistische Kurve der Geburtenraten an der Mitte der sechziger Jahre aufweist, wird die innenpolitischen Schwierigkeiten, die sich aus dem Zuviel an wehrdienstfähigen Männern entwickelten, in eine außenpolitische Kalamität verwandeln, da das Zuwenig an Re-

kruten am Ende der achtziger und am Anfang der neunziger Jahre den Beitrag der Bundesrepublik für das Bündnis beträchtlich zu reduzieren droht. Gibt es Möglichkeiten, das zu vermeiden, Mittel für eine Lösung des Problems, das für unsere Sicherheit eine erhebliche Rolle spielt?

Extremer Geburtenschwund

Die Antwort auf diese Frage setzt eine gründliche Betrachtung der Zahlen voraus, weil darin deutlich wird, daß unser Land in extremer Weise einen Geburtenschwund verzeichnet, verglichen mit seinen Nachbarn davon am ärgsten betroffen ist, so daß keine der Armeen von Partnern und Gegnern ähnliche Sorgen hat. Wohl sank die Geburtenziffer in den meisten Industriestaaten ab, wenn auch im Westen mehr, im Osten weniger; doch stieg sie im östlichen Bereich seit 1968 wieder an, während sich die Entwicklung im westlichen Bereich im allgemeinen immerhin verlangsamt, nicht so allerdings in der Bundesrepublik, in der sie sich beschleunigte, so daß auf 10 000 Bürger im Jahre 1977 bloß 93 Geburten kamen – gegenüber 185 im Jahre 1964. Was das für die Sozialpolitik bedeutet, zeigt sich schon in der schlichten Erkenntnis, daß im Rahmen des »Generationenvertrages« immer weniger jüngere Leute immer mehr älteren Menschen die Renten bezahlen müssen.

Die Wirkungen auf die Sicherheitspolitik können aus einigen Zahlen abgelesen werden:

● Der Geburtsjahrgang 1964, der rund 502 000 Männer umfaßt, dürfte – wenn er 1983 zur Einberufung heransteht – etwa 360 000 Wehrdienstfähige bieten. Der Personalbedarf der Bundeswehr, des Bundesgrenzschutzes, der Polizei, des Katastrophenschutzes und des Entwicklungsdienstes, der nach den derzeitigen Strukturen und Normen je Jahr zusammen ungefähr 252 000 Männer beträgt, wird sich daher mühelos decken lassen, da für die Ausnahmen, die das Gesetz gestattet, genügend Raum übrig bleibt.

Schwache Geburtsjahrgänge

● Der Geburtsjahrgang 1975 hingegen, der nur knapp 280 000 Männer zählt, dürfte – wenn er 1994 zur Truppe geholt wird – lediglich 177 000 Wehrdienstfähige liefern, so daß für die genannten Institutionen – Ausnahmen nach der derzeit gültigen Regeln abgerechnet – bloß 143 000 Männer zur Verfügung stehen, also ein Defizit von 109 000 Mann erwartet werden muß. Darin scheint sich die Prognose zu bestätigen, daß der Umfang der Streitkräfte von 495 000 Mann nach den geltenden Gesetzen so nicht gehalten werden kann.

Nicht aber erst in zwölf Jahren, sondern bereits in sechs Jahren – vielleicht sogar eher, falls die Zahl der Wehrdienstverweigerer weiter steigt – wird die Ziffer der Wehrdienstbereiten nicht ausreichen, um die Truppe mit Soldaten zu füllen. Dabei gilt es zudem, die Tatsache in Rechnung zu stellen, daß die Bundes-

Wenn die Rekruten knapp werden . . .

wehr das, was sie momentan an Kampfkraft anbietet, ohnehin nur mit Anstrengung betreibt, weil zwischen Auftrag und Mitteln eine Lücke klafft, wie es eine Kommission unter General a. D. Ulrich de Maizière vor Jahr und Tag klipp und klar konstatierte.

Empfiehlt es sich aber – mit einer scheinbar einfachen Lösung des schwierigen Problems – die Streitkräfte zu stützen? Das ginge zumal auf Kosten des Heeres, das fast 70 Prozent der Wehrpflichtigen aufnimmt, während zusammen etwa 20 Prozent zur Luftwaffe und zur Marine kommen –, die restlichen in die Reihen des Bundesgrenzschutzes, der Polizei, des Katastrophenschutzes und des Entwicklungsdienstes. Brigadegeneral a. D. Christian Krause zeigte in einer Studie für das Forschungsinstitut der Friedrich-Ebert-Stiftung, daß 22 der 36 Brigaden gekadert – das heißt: auf 30 Prozent ihres Präsenzzumfangs – gekürzt werden müßten, damit Soldaten in der nötigen Menge gespart werden könnten. Damit aber würde – wie er mit Fug und Recht meinte – das Konzept der NATO, das die Verteidigung gegen einen Angriff an der Grenze vorsieht, die Glaubwürdigkeit einbüßen, würde die Abschreckung, die gegen Versuche der Einschüchterung gesetzt wird, eine gefährliche Schwächung erfahren, obwohl sie – gerade im Hinblick auf die Abhängigkeit von atomaren Kampfmitteln – eine konventionelle Stärkung braucht.

Andere Wehrpflichtregelung?

Aus politischen wie aus militärischen Gründen kann derlei nicht in Betracht gezogen werden, muß folglich als Denkmodell ausscheiden. Für eine Weile wird sich die Bundeswehr vermutlich mehr oder minder dadurch behelfen können, daß sie Wehrpflichtige, auf die früher – in Zeiten der Fülle – verzichtet wurde, später noch einzieht, was allerdings aufwendig ist, da der Staat den Unterhalt der Familien zu gewährleisten hat. Zudem werden die Möglichkeiten für Ausnahmen vom Wehrdienst beschnitten, werden auch Reservisten häufiger als bisher zu Übungen geholt werden müssen. Doch all das langt zur Lösung des Problems auf die Dauer nicht hin, da sich die Löcher in der Front allein damit nicht stopfen lassen.

Eine Verlängerung des Grundwehrdienstes wird wohl unvermeidbar – auch weil die Armee mit den qualitativen Auswirkungen der Verkürzung nie ganz und gar fertig wurde. Doch jeder Monat, der dem Dienst angehängt wird, reduziert den Jahresbedarf der Armee bloß um 10 000 Mann, so daß zehn Monate Zuschlag für einen quantitativen Ausgleich nötig wären. Mit einer solchen Forderung hätten die Streitkräfte aber keine Aussicht auf Zustimmung des Parlaments, von dem allenfalls drei Monate – also die Rückkehr zum Grundwehrdienst von anderthalb Jahren – verlangt werden dürfte. Das brächte wohl eine Milderung des Personalfehls um 30 000 Mann, nicht freilich dessen Deckung.

Die Frau als Berufssoldat

Ob und wie der Gedanke, Frauen als Zeit- und Berufssoldaten für die Bundeswehr zu werben, Erleichterung oder Erschwerung verspricht, weiß bisher niemand mit hinreichender Verbindlichkeit zu sagen. Da ein Dienst in der Kampftruppe ausgeschlossen bleibt, ein Dienst an der Waffe überhaupt kaum in Betracht kommt, wird geprüft werden müssen, in welchen Funktionen Frauen eingesetzt werden können. Vergleiche mit anderen Armeen haben bloß bedingt einen Sinn, da Frauen dort weithin für Aufgaben tätig sind, für die sie hier längst in Zivil arbeiten. Keiner kennt und nennt daher eine Zahl von Dienstposten für Soldatinnen; keiner kennt und nennt eine Ziffer von Interessentinnen. Vage Schätzungen bilden vorläufig die Basis aller Erwägungen über die Möglichkeiten.

Ähnliches gilt für die Idee, Ausländer – Kinder und Enkel von Gastarbeitern vor allem – in die Bundeswehr einzustellen. Das hängt eng mit der Antwort auf die Frage nach der Einbürgerung zusammen, kann darum nicht allein vom Rekrutenbedarf der Streitkräfte her entschieden, sondern muß in die Überlegungen eingefügt werden, ob und wie sich die Bundesrepublik als Einwanderungsland begreifen will und soll. Es gibt offenbar eher politisch-psychologische als militärisch-organisatorische Hindernisse auf dem Weg zu einem solchen Ziel, was die Annahme nahelegt, daß es sich – wenn es überhaupt ange-

steuert wird – zeitgerecht bis zur zweiten Hälfte dieses oder bis zur ersten Hälfte des nächsten Jahrzehnts nicht erreichen läßt.

Welche Organisation wird Vorrang genießen?

Für die Organisationen, die – bei knappen Jahrgängen – um die Deckung des Personal- und Nachwuchsbedarfes mit den Streitkräften konkurrieren, werden sich ebenfalls erhebliche Komplikationen entwickeln. Die Polizei und der Bundesgrenzschutz brauchen für ihre Beamtenlaufbahnen aus jedem Jahrgang rund 7000 Mann, während der Katastrophenschutz und der Entwicklungsdienst je Jahrgang etwa 20 000 Mann benötigen. Werden die Kandidaten für die Karrieren der Polizisten und der Grenzschilder in gleicher Weise wie jetzt vom Wehrdienst freigestellt werden können?

Werden Entwicklungshelfer und Katastrophenschutz weiterhin wie bisher aus der Masse der Wehrpflichtigen rekrutiert werden dürfen? Oder werden sich die ersteren vielleicht allein aus der Menge der Wehrdienstverweigerer im Zivildienst ergänzen müssen, wohingegen die letzteren dann womöglich nur auf die Ergänzung durch Reservisten der Armee angewiesen sind, die ihren Militärdienst geleistet haben, aber im Interesse der zivilen Verteidigung von Aufgaben in der militärischen Verteidigung – und damit auch von Übungen – befreit werden mögen?

Die Bundeswehr, die derzeit aus jedem Jahrgang insgesamt 225 000 Mann fordert, muß wohl Vorrang genießen, da sich die Bundesrepublik im Bündnis eine andere Rangordnung nicht gestatten kann. Die deutsche Streitmacht beansprucht schon 1981 bloß 2,5 Prozent der Arbeitsbevölkerung als Soldaten und Zivilisten – weniger als die Wehrpflichtarmeen von sechs europäischen Bundesgenossen; ja, sogar die amerikanische Berufsarmee nimmt mit 2,9 Prozent mehr in Anspruch.

Das Fazit von alledem: Für die Lösung der beschriebenen Probleme wird kein Patentrezept offeriert, so daß die Sache eine Kombination unterschiedlicher Maßnahmen bedingt, die bald erarbeitet und eingeleitet werden müssen, da wir sonst ins Dilemma geraten können.

Die Neutronenwaffe

Physik, Auswirkungen und Schutzmöglichkeiten

Gerald Kamelander

Seit mehreren Jahren gibt die Neutronenwaffe zu heftigen Diskussionen Anlaß, die sowohl in der Öffentlichkeit als auch unter Politikern und Militärs ausgetragen werden. Meistens wird die Neutronenwaffe als völlig neue Kernwaffe betrachtet, deren alleinige Wirkung in der Vernichtung allen Lebens in weitem Umkreis unter Schonung von Bauwerken besteht, wobei die bei anderen Kernwaffen auftretenden Langzeitwirkungen unterdrückt werden. Diese Ansicht stellt jedoch eine grobe Vereinfachung der Auswirkung dieses *Gefechtskopfes mit verstärkter Strahlung* dar, der im angelsächsischen Sprachbereich als EWR (Enhanced Radiation Weapon) bezeichnet wird.

Die Neutronenwaffe erfährt ein weites Spektrum von Beurteilungen, das von der Einstufung als schlimmste Perversion menschlichen Erfindungsgeistes bis zur Auffassung von Militärkreisen reicht, wonach diese Waffe geeignet sei, ein wirksames Gegengewicht gegen eine Übermacht an Infanterie und insbesondere gegen Panzer darzustellen.

Wie im vorliegenden Beitrag dargelegt wird, handelt es sich bei der sogenannten Neutronenwaffe keineswegs um eine grundsätzlich neue Waffe, sondern nur um eine weitere Spezialisierung taktischer Kernwaffen. Diese Spezialisierung erlaubt jedoch einen weitgehenden Einbau dieser Kernwaffe in die konven-

tionelle Kriegführung. Gerade wegen dieser Möglichkeit kommt der Neutronenwaffe große Bedeutung zu.

Wenn auch angesichts des Waffenarsenals der Supermächte und des daraus resultierenden »Gleichgewichtes des Schreckens« die Gefahr einer schweren militärischen Konfrontation unwahrscheinlich ist, so ist es dennoch Aufgabe aller mit Zivilverteidigung befaßten Stellen, derartige hypothetische Situationen zu untersuchen und daraus geeignete Konsequenzen zu ziehen. In diesem Sinne sollen im vorliegenden Beitrag die Schutzmöglichkeiten gegen Neutronenwaffen unter Zugrundelegung ihrer physikalischen Eigenschaften diskutiert werden.

Physikalische Eigenschaften nuklearer Sprengkörper

Fissionswaffen

Das Prinzip der Fissionswaffen beruht auf der Spaltbarkeit gewisser Isotope des Urans und des Plutoniums durch Neutronen. Wird nun der Atomkern eines solchen Isotops durch ein auftreffendes Neutron gespalten, so entstehen gleichzeitig mit den Spaltbruchstücken auch zwei bis drei neue Neutronen, die für weitere Spaltungen zur Verfügung stehen. Auf diese Weise kann bei Vor-

handensein von genügend spaltbarem Material eine rasant ablaufende Kettenreaktion entstehen. Bei jeder Kernspaltung wird Energie freigesetzt, die größtenteils in der kinetischen Energie der Spaltbruchstücke, aber auch in der von ihnen ausgesandten radioaktiven Strahlung aufscheint. Auch die Bewegungsenergie der spontan bei der Kernspaltung freiwerdenden Neutronen ist beträchtlich.

Zum Funktionieren einer Fissionswaffe ist eine Mindestmenge an Spaltmaterial erforderlich, widrigenfalls so viele Neutronen das System ohne Erzeugung von Kernspaltung verlassen, daß keine Kettenreaktion zustande kommt. Die kritische Masse kann verkleinert werden, wenn man sie mit einem Reflektor umgibt, der die Aufgabe hat, möglichst viele aus dem spaltbaren Material austretende Neutronen zurückzereflektieren und dadurch für die weitere Kettenreaktion verwendbar zu machen. Schätzungen ergaben, daß für reines Uran der kritische Radius etwa 7,3 cm beträgt, was einer kritischen Masse von 30 kg entspricht. Ein idealer Reflektor kann den kritischen Radius auf 1,4 cm reduzieren. Die Zündung einer Fissionswaffe erfolgt mit Hilfe eines chemischen Sprengsatzes, durch dessen Detonation eine Anzahl von unterkritischen Spaltstoffmengen in eine überkritische Anordnung übergeführt wird. Dies ist das *Kanonenzprinzip*.

Die Neutronenwaffe

Hingegen wird beim *Implosionsprinzip* der ursprünglich hohlkugelförmig angeordnete Spaltstoff durch eine Detonation in eine überkritische Vollkugel übergeführt.

Eine Variante dieses Prinzips besteht im Kompaktieren des vorerst in körnigem Zustand vorliegenden Spaltmaterials durch eine chemische Detonation. Ausgehend von diesem Grundgedanken wurden in den letzten Jahren bedeutende Fortschritte bei der Herstellung von taktischen Kernwaffen erzielt, bei denen möglichst kleine kritische Massen erwünscht sind, um die Waffenwirkungen begrenzen zu können. Hier macht man sich die Tatsache zunutze, daß die Komprimierung von in normalem Zu-

stand vorliegendem Spaltstoff auf die doppelte Dichte zu einer Herabsetzung der kritischen Masse auf etwa ein Viertel führt. Eine fortgeschrittene Implosions-technologie ist Voraussetzung zur Herstellung von Neutronenwaffen.

Bei der Detonation einer chemischen Bombe wird die Detonationsenergie ausschließlich als Druckwelle freigesetzt, wobei Temperaturen von ca. 5000° entstehen. Hingegen treten bei der Detonation von Fissionswaffen Temperaturen von mehreren Millionen Grad Celsius auf. 50 % der gesamten Detonationsenergie entfallen auf die Druckwelle, 35 % auf die thermische Strahlung, 15 % auf die radioaktive Strahlung, die sich aus 5 % Initialstrahlung und 10 % Residualstrahlung zusammensetzt. Die Initialstrahlung wird innerhalb der ersten Minute nach der Explosion emittiert und setzt sich größtenteils aus der beim Explosionsvorgang direkt freiwerdenden Gamma- und Neutronenstrahlung zusammen. Hinzu kommt noch die kurzlebige Radioaktivität aus den Spaltbruchstücken der Atomkerne. Die nach der ersten Minute freigesetzte Strahlung wird unter dem Begriff Residualstrahlung zusammengefaßt. Siehe *Abbildung 1*.

Thermonukleare Waffen

Neben der Kernspaltung gibt es noch einen zweiten Weg zur Nutzung der Kernenergie, nämlich die Kernfusion. Hier werden leichte Atomkerne, insbesondere Isotope des Wasserstoffs, miteinander verschmolzen, wobei ein Teil der nuklearen Bindungsenergie frei wird. Die ungeheuren Energien, die in der Sonne und in den anderen Fixsternen freigesetzt werden, sind auf Fusionsreaktionen zurückzuführen. Zur Einleitung von Fusionsreaktionen sind extrem hohe Temperaturen erforderlich, die in der Größenordnung von Hunderten Millionen Graden liegt. Die Erzeugung und Aufrechterhaltung derartig hoher Temperaturen stellt die Hauptschwierigkeit bei der friedlichen Nutzung der Fusionsenergie dar. Bei der militärischen Anwendung besteht jedoch die Möglichkeit, die erforderlichen Temperaturen durch die Detonation einer Fissionsbombe zu erzeugen. Dies ist das Prinzip der Wasserstoff-

bombe, die wegen der hohen Temperaturen auch als thermonuklearer Sprengkörper bezeichnet wird.

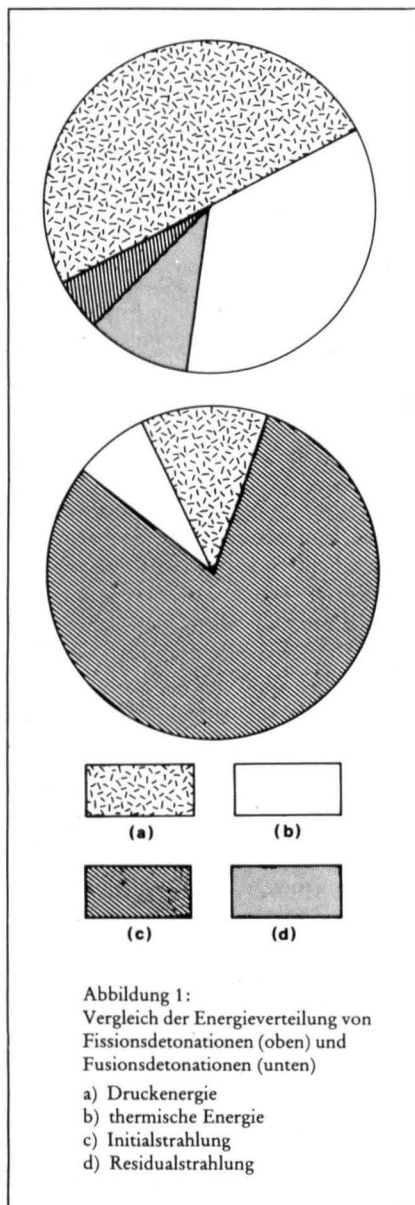
Im Gegensatz zur Kernspaltung werden bei der Fusion keinerlei radioaktiven Spaltprodukte freigesetzt. Charakteristisch für die Fusion ist jedoch die Emission von zahlreichen sehr energiereichen Neutronen. Im Vergleich zur Fissionswaffe wird beim Fusionssprengkörper der Prozentsatz der Residualstrahlung zugunsten der Initialstrahlung reduziert. Da aber, wie bereits ausgeführt, jede thermonukleare Waffe einen Fissionszünder benötigt, gibt es keine Kernwaffe ohne Residualstrahlung, die ja für die örtliche und die weltweite radioaktive Kontamination verantwortlich ist. Die Waffenwirkung eines thermonuklearen Sprengkörpers ist also durch die kombinierte Waffenwirkung aus Fissions- und Fusionsdetonation gegeben. Die Energieverteilung auf die einzelnen Waffenwirkungen ist in *Abbildung 1* für Fission und Fusion dargestellt.

Bei strategischen Kernwaffen können die Sprengkraft und die freigesetzte Radioaktivität noch durch einen Mantel aus Uran-238 erhöht werden.

Die Neutronenwaffe

Das im vorhergehenden Abschnitt skizzierte Prinzip der durch Fissionsdetonation gezündeten thermonuklearen Sprengkörper erlaubt die Herstellung von Kernwaffen mit außerordentlicher Sprengkraft. Der Wettlauf in der Erzeugung immer größerer Sprengkörper erreichte im Jahre 1961 seinen Höhepunkt, als die UdSSR einen thermonuklearen Sprengkörper zündete, der eine Sprengkraft von 58 Megatonnen TNT aufwies und damit die Hiroshimabombe (20 Kilotonnen) um das Dreitausendfache überstieg. Die Kaliber der meisten derzeit vorhandenen strategischen Kernwaffen liegen um 10 Megatonnen TNT.

Während die Entwicklung noch stärkerer Kernwaffen aus den verschiedensten Gründen nicht mehr als sinnvoll betrachtet wird, geht die Entwicklung in die Richtung kleinkalibriger Kernwaffen, die nicht strategisch, sondern auf dem Gefechtsfeld eingesetzt werden können. Zu diesem Zweck werden Sprengkörper benötigt, deren Spreng-



kraft nur Bruchteile einer Nominalbombe, d.h. einer Hiroshimabombe, betragen. Die bis zur Mitte der siebziger Jahre entwickelten taktischen Kernwaffen hatten aber den Nachteil, daß nach einer Detonation mit lang anhaltender radioaktiver Verseuchung gerechnet werden mußte. Erst gegen Ende der siebziger Jahre wurde ein Konzept von geeigneteren Gefechtsfeldwaffen bekannt. Es handelt sich um thermonukleare Sprengkörper, die so klein sind, daß sie auch mit Geschützen verfeuert werden können. Da auch diese Sprengkörper durch Fissionszünder zur Detonation gebracht werden müssen, die wegen der kritischen Masse nicht beliebig klein gemacht werden können, ist ein nicht unbeträchtlicher Fissionsanteil vorhanden, der für die Emission radioaktiver Spaltprodukte verantwortlich ist. Da aber der Anteil der Initialstrahlung, die zum größten Teil auf die durch Fusion erzeugten Neutronen zurückzuführen ist, wesentlich höher ist als bei reinen Fissionswaffen gleichen Kalibers, trägt der Sprengkörper den Namen *Gefechtskopf mit erhöhter Strahlung* oder kurz *Neutronenwaffe*.

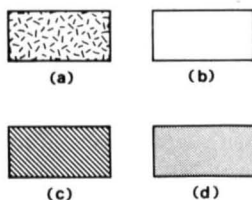
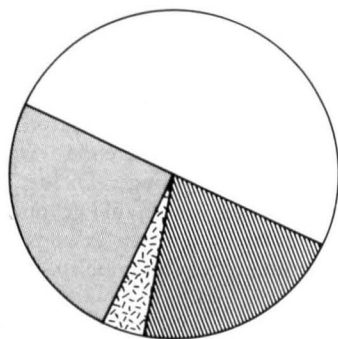


Abbildung 2:
Vergleich der Energieverteilung bei der Detonation einer Neutronenwaffe

- a) Druckenergie
- b) thermische Energie
- c) Initialstrahlung
- d) Residualstrahlung

Name	Version	Kaliber	Fusion/Fission % **)
LANCE 1	1*)	< 1 KT	60/40
	2*)	> 1 KT	60/40
8-Zoll-Mörser-Granate	1	< 1 KT	50/50
	2	1 KT	50/50
	3	2 KT	70/30

*)Die Symbole < bzw. > bedeuten hier „etwas kleiner als“ bzw. „etwas größer als“.
**)Verhältnis von Fusions- und Fissionsanteil an der Detonationsenergie.

Tabelle 1: Übersicht über die von den USA in Aussicht genommenen Neutronenwaffen.

Die Aufteilung der durch solche Sprengkörper freigesetzten Energien ist aus *Abbildung 2* zu ersehen. Die *Tabelle 1* gibt die Charakteristika der in den USA in Aussicht genommenen Neutronenwaffen.

Es kann zusammenfassend gesagt werden, daß die Neutronenwaffen keine absolute Neuheit, sondern eine spezielle Art kleiner Sprengkörper sind. Wegen ihrer Kleinheit spielen Druckwelle und thermische Energie nur eine untergeordnete Rolle. Die Neutronenstrahlung bleibt aber wegen ihrer biologischen Wirksamkeit von großer Bedeutung.

Beim Einsatz der Waffe würden die Gebäude nur in einem sehr kleinen Umkreis um den Detonationsort beschädigt werden, während in einem Umkreis von zwei bis drei Kilometern mit sehr hohen Strahlendosen zu rechnen wäre. Wegen der hohen Durchdringungsfähigkeit von Neutronen eignen sich diese Gefechtsköpfe besonders zur Bekämpfung von Panzerverbänden.

Es wird jedoch häufig übersehen, daß durch den Fissionsanteil der Detonation auch eine nicht unbeträchtliche Menge an Spaltprodukten erzeugt wird. Diese wird noch durch Neutroneneinfangreaktionen erhöht. Ein massiver Einsatz von derartigen Gefechtsköpfen würde neben der intensiven Neutronenstrahlung auch zu einer radioaktiven Verseuchung des betroffenen Gebietes führen, wenngleich diese Verstrahlung im Vergleich zu anderen Kernwaffen gering wäre.

Eine einfache Abschätzung ergibt für eine 1-KT-Neutronenwaffe mit 60 % igem Fusionsanteil eine Neutronenfreisetzung von etwa 10^{24} Neutronen.

Die Abschirmung gegen Neutronenstrahlen

Trotz der im vorangegangenen Abschnitt erwähnten starken radioaktiven Nebenwirkung muß das Hauptaugenmerk auf die intensive Neutronenstrahlung gelegt werden.

Aufgrund ihrer Ladungsneutralität zeichnen sich die Neutronen durch ihre Fähigkeit aus, Materie zu durchdringen. Durch diese Durchdringungsfähigkeit ist auch die hohe biologische Wirksamkeit dieser Partikelstrahlen bedingt.

Die akuten Krankheitserscheinungen werden unter dem Begriff Strahlensyndrom zusammengefaßt und sind natürlich von der erlittenen Strahlendosis abhängig, wobei die Strahlendosis in REM (röntgen men equivalent) ausgedrückt wird. Während sich Belastungen bis zu 25 REM i. a. nur durch vorübergehende Blutbildveränderungen bemerkbar machen, treten bei höheren Dosen starke Beschwerden, wie Appetitmangel, Durchfälle, Erbrechen und Kräfteverfall, auf. Bei Dosen von über hundert REM stellen sich meist schwere innere Blutungen ein. Solche hohe Strahlendosen bedingen auch eine starke Beeinträchtigung der blutbildenden Organe, wodurch es unter anderem zu einer starken Reduktion der Zahl der weißen Blutkörperchen und zu einer weitgehenden Ausschaltung des Immunsystems kommt. Bei Dosen von hundert REM treten bereits vereinzelt Todesfälle auf. Bei 400 REM ist die Überlebenswahrscheinlichkeit auf 50 % abgesunken. Man spricht dann von der Letaldosis.

Eine weitere Gruppe von Strahlenschäden sind die Spätschäden. Dies sind diverse Krebserkrankungen und genetische

sche Schäden. Im Gegensatz zu den akuten Erkrankungen, die eine direkte Kausalität zwischen Bestrahlung und Krankheitsbild erkennen lassen, sind die Spätschäden statistischer Natur, d. h. je höher die Bestrahlung, umso wahrscheinlicher ist auch der Eintritt einer Erkrankung, wobei jedoch für ein Einzelindividuum keinerlei Voraussage gemacht werden kann.

Obwohl auf Grund der militärischen Geheimhaltung keinerlei Details bekannt sind, so wurden dennoch von einigen Autoren Abschätzungen über das Strahlenfeld einer Neutronenwaffe bekanntgegeben. Siehe Ref. [1, 2, 3]. In diesen Veröffentlichungen wird eine 1-KT-Neutronenwaffe mit 60 %-igem Fissionsanteil betrachtet. Die Kurve a der Abbildung 3 zeigt die zu erwartende Dosis für ungeschützte Personen in Abhängigkeit von der Entfernung zum Bodennullpunkt der Detonation. Aus dieser Kurve erkennt man, daß ungeschützte Personen innerhalb eines Umkreises von etwa 2000 m keinerlei Überlebenschancen haben. Aus diesem Grund sind Überlegungen über Abschirmungsmöglichkeiten gegen Neutronen sowohl von militärischem als auch von zivilem Interesse.

Zur Verständlichmachung der Abschirmproblematik bei Neutronen empfehlen sich noch einige physikalische Bemerkungen.

Ziel jeder Abschirmung von ionisierender Strahlung besteht darin, daß diese durch Absorption im Abschirmungsmaterial auf das gewünschte Ausmaß reduziert wird. Bei energiereichen Neutronen, wie sie von Neutronenwaffen freigesetzt werden, besteht jedoch die Komplikation, daß die Einfangwahrscheinlichkeit bei allen Materialien äußerst gering ist. Hingegen ist eine Reihe von Werkstoffen bekannt, die Neutronen absorbieren, deren kinetische Energie unter einem *Elektronenvolt** liegt. Demnach müssen die bei der Detonation freigesetzten Neutronen, deren Energie etwa 14 Millionen eV beträgt, auf Energien unter einem eV abgebremst werden. Materialien, die geeignet sind, Neutronen zu bremsen, werden als Moderatoren bezeichnet. Moderatoren sind umso effektiver, je mehr leichte Atomkerne sie enthalten.

* In der Kern- und Atomphysik wird als Energieeinheit das Elektronvolt, abgekürzt eV, verwendet. Seine absolute Größe ist hier belanglos.

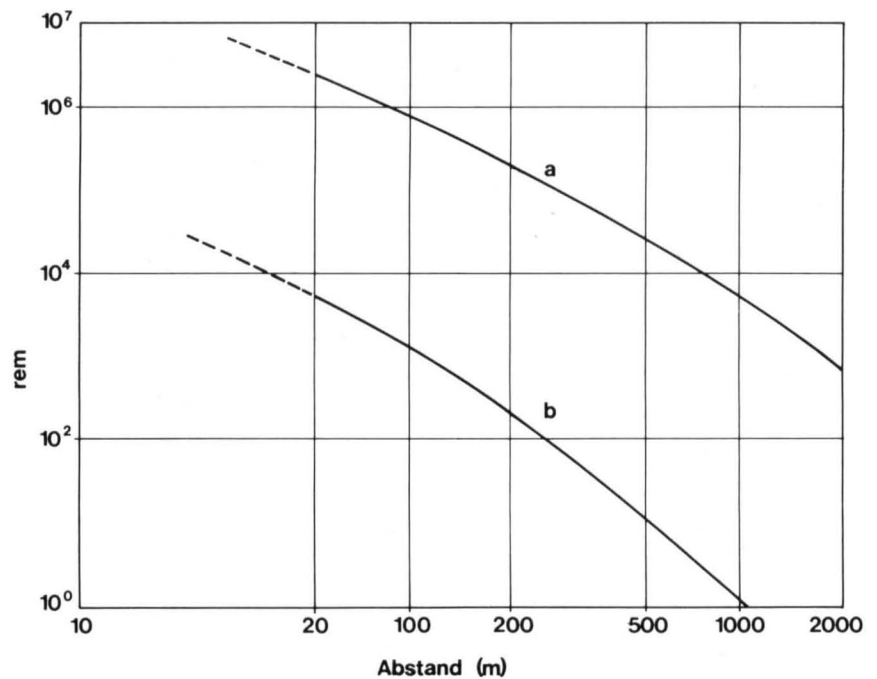


Abbildung 3:
Neutronendosis in Abhängigkeit von der Entfernung vom Bodennullpunkt der Detonation
Kurve a: Dosis für ungeschützte Personen
Kurve b: Dosis für Personen innerhalb des Zivilschutzraumes

Wasserstoffhaltige Substanzen wie Wasser, Paraffin etc. sind daher hervorragende Moderatoren. Der Bremsvorgang besteht bei diesen Materialien darin, daß die Neutronen bei jedem Zusammenstoß mit einem Moderatoratom einen Teil ihrer Energie an dieses übertragen, wobei aber der innere Kernzustand nicht verändert wird. Man spricht von elastischer Streuung. Außer dieser Bremsung durch elastische Streuung, die besonders bei wasserstoffhaltigen Substanzen wirksam ist, besteht auch noch die Möglichkeit, mit Hilfe der sogenannten inelastischen Streuung Neutronen zu bremsen. Bei dieser Art von Kernreaktion wird ein Teil der kinetischen Energie des Neutrons als Anregungsenergie auf den Atomkern übertragen und dann in Form von Gammastrahlung, also einer harten Röntgenstrahlung, freigesetzt, die dann innerhalb des Abschirmmaterials meist unschwer absorbiert wird. Der wichtigste für diese Art der Bremsung geeignete Stoff ist Eisen. Auch andere Metalle, wie Kupfer und Nickel, sind für diese Zwecke verwendbar. Die Abbremsung schneller Neutronen kann am effektivsten durch das Zusammenwirken leichter, elastisch bremsender Substanzen und Eisen erzielt werden. Sind die Neu-

tronen auf entsprechend niedere Energie abgebremst, so können sie durch neutronenabsorbierende Substanzen eingefangen werden. Hervorragende Neutronenabsorber sind beispielsweise Stoffe, die Cadmium, Bor, Gadolinium oder Europium enthalten. Auch Beton enthält neutronenabsorbierende Stoffe, wenn auch in so geringer Dichte, daß größere Dicken in Kauf genommen werden müssen, um den gewünschten Abschirmungseffekt zu erzielen.

Aus allen diesen Gründen kann eine Abschirmung gegen energiereiche Neutronen nur durch geeignete Kombinationen bremsender und absorbierender Substanzen erfolgen. Dies ist durch Schichtfolgen von wasserstoffhaltigen Materialien, Stahlschichten und Absorbenschichten erreichbar. Auch Mischungen von Moderatoren und Absorbieren sind möglich. Ein gutes Abschirmmaterial, das Bremsung und Absorption in sich vereint, ist Borstahl, der allerdings außerordentlich brüchig ist und daher für viele Verwendungszwecke ausfällt. Als weitere günstige Abschirmmaterialien sind Metallhydride wie Wolfram- oder Tantalborhydrid zu nennen. Von großer praktischer Bedeutung ist auch stahlbewehrter Beton, des-

sen Abschirmwirkung durch neutronenabsorbierende Zuschlagstoffe verbessert werden kann. Als solche sind Borverbindungen, Baryt, Limonit und Magnetit besonders geeignet.

Zur Erzielung optimaler Abschirmwirkung müßten jedoch geeignete Studien durchgeführt werden.

Die Abschirmwirkung von Zivilschutzräumen

Der Verfasser hat eine eingehende Studie über die Abschirmwirkung von Zivilschutzräumen durchgeführt. Über die physikalischen Einzelheiten wird in der Spezialliteratur berichtet. Es wurde dabei ein vereinfachtes Modell eines Zivilschutzraumes betrachtet. Nach diesem Modell besitzt der Zivilschutzraum eine quaderförmige Gestalt und ist seitlich und nach oben durch Betonwände abgeschirmt. Der Schutzraum ist unterirdisch angelegt, so daß die Oberkante der den Zivilschutzraum nach oben abschließenden Decke mit dem Niveau des Erdbodens zusammenfällt. *Siehe Abbildung 4.* Die Zusammensetzungen von Luft, Erdboden und Beton, die in der Studie verwendet wurden, sind in *Tabelle 2* gelistet. Die Studie zeigt zu-

nächst, daß die Betonstärke der seitlichen Wände nur geringfügig die Resultate beeinflusst. Ein wesentlicher Parameter ist jedoch die Dicke der oberen Betondecke. Die bereits zitierte *Abbildung 3* zeigt die Abschirmwirkung eines Schutzraumes, dessen obere Betondecke 50 cm beträgt. Die Detonationshöhe des Sprengkörpers beträgt 1000 m. Aus dieser Abbildung ist zu entnehmen, daß auch dieser einfache Schutzraum eine sehr wirksame Abschirmung ermöglicht. Der »Todesradius«, der für ungeschützte Personen etwa zwei bis drei Kilometer beträgt, wird durch den Schutzraum auf ein Zehntel, also auf 200 bis 300 Meter, reduziert.

Eine Erhöhung des Eisengehalts der oberen Betondecke führt zu einer erheblichen Verbesserung der Schutzwirkung. Es wurde eine Parameterstudie angestellt, bei der der Eisengehalt der Betondecke variiert wurde. Das Ergebnis, das in Ref. [2] dargestellt wird, zeigt, daß die Schutzwirkung von Zivilschutzräumen durch Verwendung von Schwerbeton entscheidend verbessert werden kann.

Eine Untersuchung des Einflusses der Detonationshöhe liefert interessante Ergebnisse. *Siehe Abbildung 5.* Es wurden

Rechnungen für drei Entfernungen vom Bodennullpunkt durchgeführt, nämlich für 300 m (Kurve a), 700 m (Kurve b) und 1000 m (Kurve c). Jede dieser Dosiskurven weist zunächst einen Anstieg auf, da die Neutronen mit zunehmender Detonationshöhe steiler einfallen und im Mittel einen kürzeren Weg zurücklegen müssen, um in den Zivilschutzraum zu gelangen. Da jedoch die Neutronenstrahlung mit dem Quadrat der Entfernung abnimmt, stellt sich ein gegenläufiger Effekt ein, der bei großen Detonationshöhen überwiegt. Aus diesem Grund kommt es mit zunehmender Detonationshöhe nach Durchlaufen eines Maximums zu einem Abfall in der Dosisbelastung.

Die Ergebnisse der Untersuchung zeigen, daß auch relativ einfache Schutzräume eine wirksame Abschirmung gegen Sprengkörper mit erhöhter Strahlenwirkung darstellen. Es wäre möglich, die Schutzwirkung von Zivilschutzräumen mit einfachen Zusatzmaßnahmen zu steigern. Dazu gehören das Aufbringen wasserstoffhaltiger Materialien, die Bewehrung des Betons mit boriiertem Stahl, neutronenabsorbierende Zuschläge usw. Die Optimierung derartiger Maßnahmen wäre Gegenstand weiterer Studien.

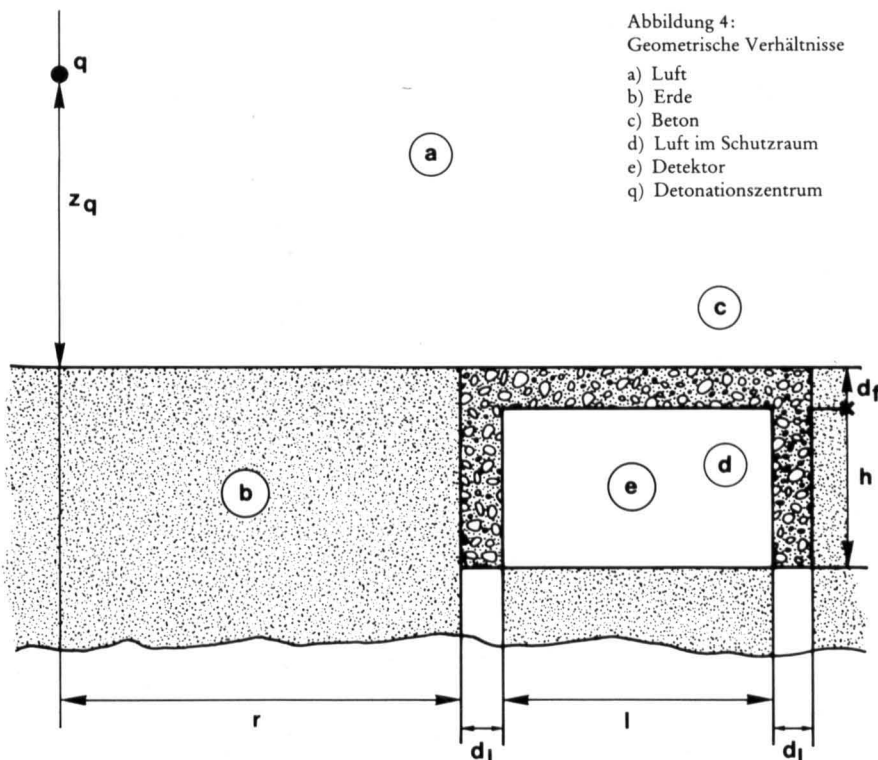


Abbildung 4:
Geometrische Verhältnisse

- a) Luft
- b) Erde
- c) Beton
- d) Luft im Schutzraum
- e) Detektor
- q) Detonationszentrum

Tabelle 2 und Abbildung 5 befinden sich auf der folgenden Seite. ➔

Literatur

- 1 Kamelander, G., Sdouz, G.: A Few-histories Monte Carlo Method for Neutron Shielding Problems, Trans. Am. Nucl. Soc. 603 (1981)
- 2 Kamelander, G.: Shielding Calculations für Neutrons from Enhanced Radiation Weapons by Monte-Carlo-Theory, Nucl. Sc. and Eng. (im Druck)
- 3 Kaplan, F.M.: Enhanced Radiation Weapons, Sc. American, May 1978.

Isotop	Luft	Boden	Beton
H		0,013	0,013
N	$9,956 \cdot 10^{-4}$		
O	$2,974 \cdot 10^{-4}$	1,116	1,116
Mg		0,006	0,057
Al		0,107	0,107
Si		0,342	0,342
Ca		0,194	0,582
Fe			0,500
C		0,118	
gesamte Dichte	$1,293 \cdot 10^{-3}$	1,896	2,717

Tabelle 2: Zusammensetzung der in der Studie verwendeten Materialien. Die Angaben erfolgen in Gramm pro Kubikzentimeter.

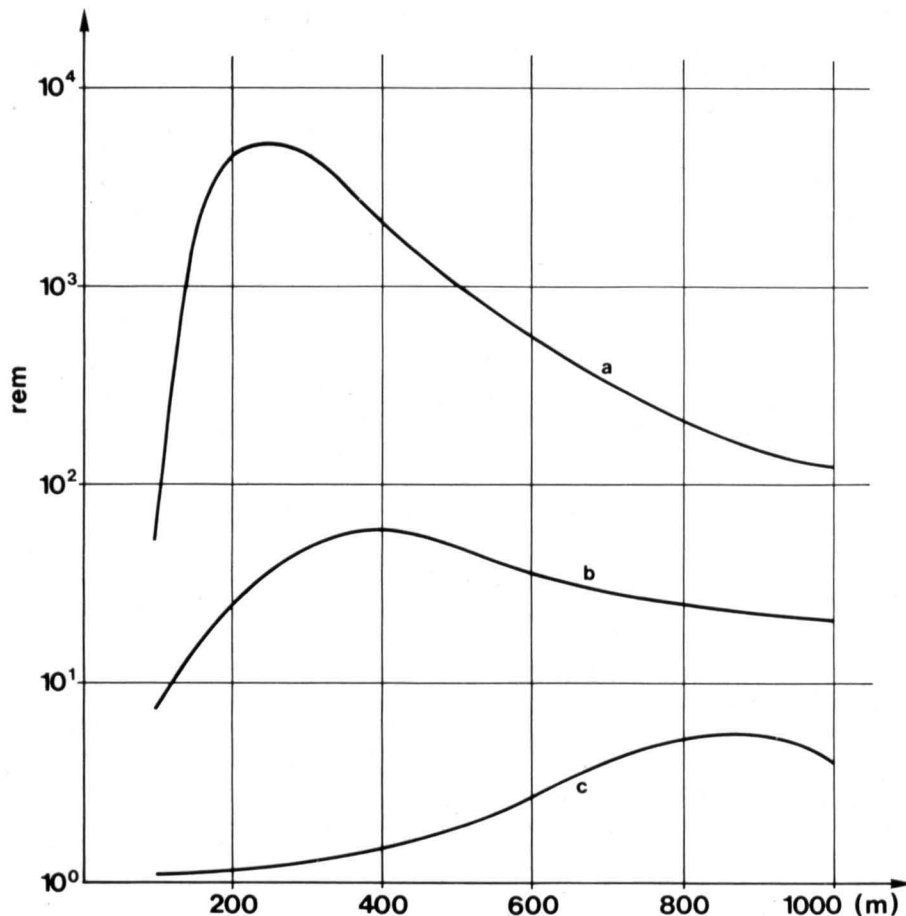


Abbildung 5:
Mittlere Dosis im Zivilschutzraum in Abhängigkeit von der Detonationshöhe
Dicke der Betondecke: 50 cm
Entfernung vom Bodennullpunkt 300 m (a), 700 m (b), 1000 m (c).



„Das Parlament“: „Das Niveau der Beiträge ist hoch und reflektiert den Stand der westlichen, vor allem amerikanischen strategischen Diskussion. Der Band ist eine Bereicherung der sicherheitspolitischen Literatur in der Bundesrepublik.“

„DIE ZEIT“: „Ein Standardwerk.“

„Es fällt schwer, grundlegende Literatur anzugeben. Unter diesem Vorbehalt nenne ich als „Klassiker“: . . . den umfassenden Reader zu den gegenwärtigen Problemen Klaus-Dieter Schwarz (Hrsg.) Sicherheitspolitik“.

Klaus von Schubert, München

Klaus-Dieter Schwarz (Hrsg.)

Sicherheitspolitik

Analysen zur politischen und militärischen Sicherheit

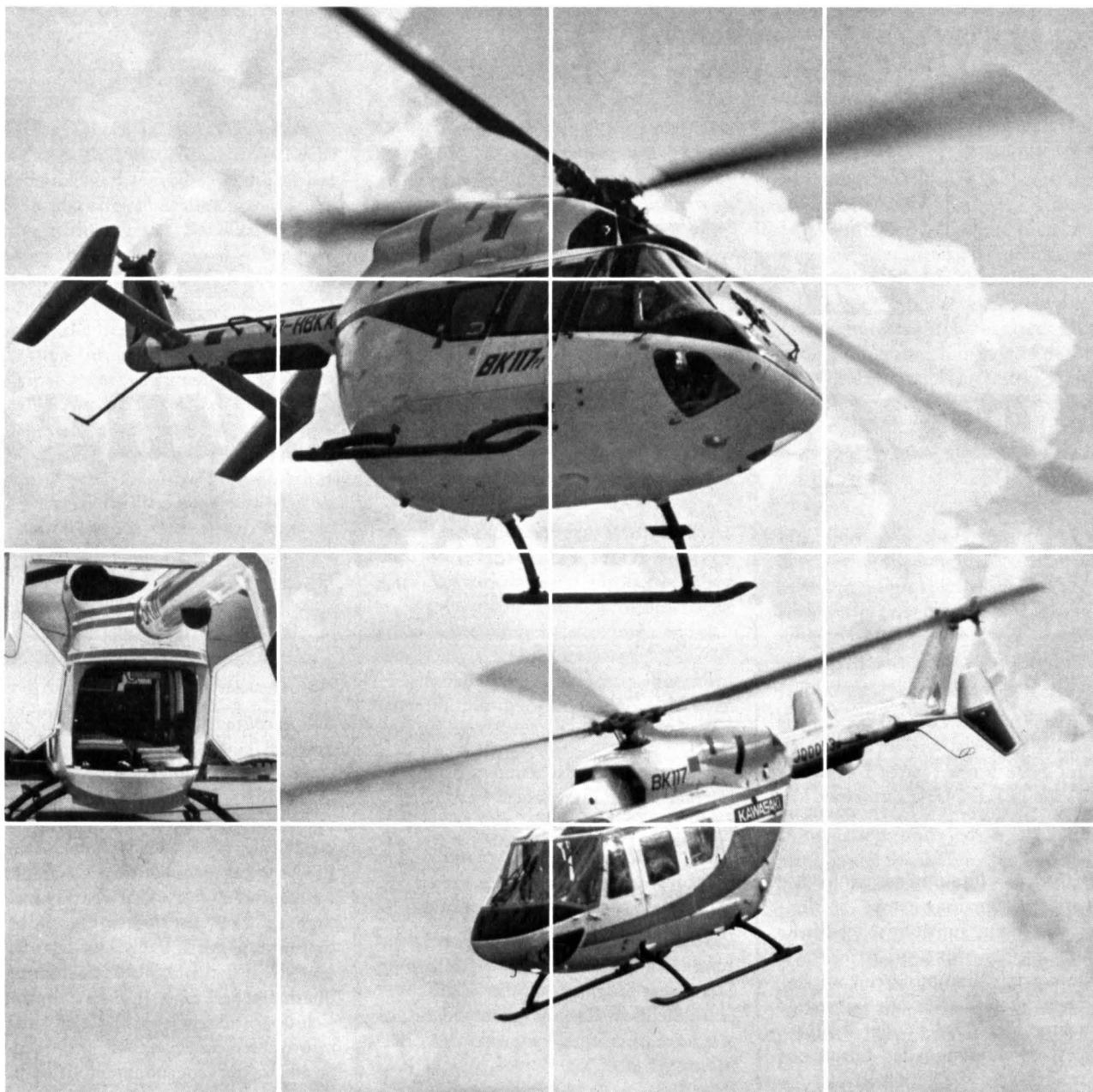
Völlig überarbeitete und erheblich erweiterte dritte Ausgabe

Ganzleinen mit Schutzumschlag,
670 Seiten, 68,- DM

ISBN 3-7894-0060-2

OSANG VERLAG
GmbH

In der Raste 14 · 5300 Bonn 1
Tel.: 0228/23 80 26



Der neue zweimotorige Leichtubschrauber BK117.

- ☐ Hervorragende Leistung
- ☐ Kompakte Größe
- ☐ Großzügiger Innenraum (8-11 Sitze)
- ☐ Leichte Beladung durch breite Hecktüren
- ☐ Echte Mehrzweck-Konzipierung
- ☐ Gelenkloser Rotor, unübertroffene Manövrierfähigkeit
- ☐ Glasfaserverstärkte Rotorblätter
- ☐ Bewährte BO 105 Technologie
- ☐ FAR 29-Zulassung, Instrumentenflug-Qualifikation
- ☐ 4,5 Kubikmeter Frachtraum
- ☐ Ausgezeichnete Wartungsfreundlichkeit
- ☐ Weltweites Service-Netz



Für weitere Informationen nehmen
Sie bitte Kontakt auf mit

Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH
Unternehmensbereich Drehflügler
und Verkehr
Postfach 801140
D-8000 München 80

Kawasaki Heavy Industries Ltd.
Tokyo Head Office
World Trade Center Bldg. 4-1
Hamamatsu-Cho, 2-Chome
Minato-Ku, Tokyo, Japan

Zivilschutz = Kriegsvorbereitung?

Kurt Groeschel

Der Redaktion ist zu danken, daß sie sowohl im Editorial wie in der Einleitung auf Seite 5 des Heftes I/1982 der ZIVILVERTEIDIGUNG zu einer kritischen Analyse auffordert.

Der Beitrag von Philipp Sonntag fordert zu einer Stellungnahme heraus. So sinnvoll es sein kann, auf politischer Ebene die Folgen einer atomaren Kriegskatastrophe bewußt dramatisierend zu verdeutlichen, kann doch die einseitige Übernahme des »Alles oder Nichts« und der Verweigerung jeden Ansatz zur Hilfe oder Linderung verhindern.

Verdienstvoll sein Hinweis auf die Grenzen des derzeitigen Standes des Zivilschutzes und die erwiesene Möglichkeit zur Hilfeleistung bei Großkatastrophen. Sonntag räumt auch die Möglichkeit der Linderung von Leiden, ja sogar des Überlebens ein, er weist auf die Mängel im Schutzraumbau hin, zitiert andererseits, ohne zu widersprechen, die Verweigererauffassung »es habe doch alles keinen Sinn«. Der Verfasser bestätigt sogar an einer Stelle, daß erst eine wirksame Zivilverteidigung mit Schutz der Bevölkerung die militärische Verteidigung und damit den Verteidigungswillen politisch glaubhaft macht. Der Gesamttenor des Beitrags ist jedoch geeignet, Unsicherheit und Ängste zu vermehren, daher muß ihm aus Gründen der »humanitären Selbstverständlichkeit« widersprochen werden.

Zum Begriffswirrwarr

Zivilverteidigung ist als unverzichtbarer Partner der militärischen Verteidigung mehr als Zivilschutz.

Zivil-militärische Zusammenarbeit dient nicht nur einseitig der militärischen Seite, sondern ebenso der zivilen Seite.

Zivilschutz ist nur ein, wenn auch wesentlicher Teil der Zivilverteidigung. Der *Gesundheitsdienst* im Zivilschutz einschließlich Katastrophenmedizin ist wiederum nur ein Kernpunkt des Zivilschutzes.

(Vgl. dazu auch Hans-Dieter Wedler in Nr. 2/81 und Wolfgang Beßlich in 4/81 der ZIVILVERTEIDIGUNG).

Kein Angriffskrieg

Weshalb muß eigentlich Zivilverteidigung (Zivilschutz) gleich *Kriegsvorbereitung* sein?! Können sie nicht mit gleichem Recht als Vorbereitungen zur Erhaltung des Friedens bezeichnet werden? Die willkürliche Wortwahl »Krieg« mit dem Unterton »Angriffskrieg« anstelle von Verteidigung unterstellt Ansichten, die es in der Bundesrepublik nicht gibt.

Unser Grundgesetz, dem alle Regierungen sich eidlich verpflichten, kennt nur den Verteidigungsfall, damit gekoppelt, die Pflicht zum Schutze der Zivilbevölkerung. In Artikel 26 werden Vorbereitungen eines Angriffskrieges ausdrück-

lich verboten. Wer also unseren demokratisch gewählten Regierungen unterstellt, Vorbereitungen zur Verteidigung und zum Schutz der Zivilbevölkerung seien Kriegsvorbereitungen, will schon durch die Wortwahl Zweifel an ihrer Eidestreue gegenüber dem Grundgesetz wecken. Wer einen Teil der Zivilverteidigung, also auch den Gesundheitsdienst verweigert, stellt damit das Recht und die Pflicht zur Selbstverteidigung überhaupt in Frage. Ihm sei empfohlen, sich über die sowjetische Verfassung zu informieren, die nach wie vor trotz der Strategie der sogenannten »friedlichen Koexistenz« das Ziel einer weltweiten sozialistischen Herrschaft nie aufgegeben hat und neben der Unterstützung nationaler und sozialer Befreiungsbewegungen den Krieg zur Erreichung dieser Ziele als gerecht anerkennt. Man nehme auch das neue Leitwort der SED-Führung in der DDR als Antwort auf die Friedensbewegung Ost zur Kenntnis: »Der Frieden muß verteidigt werden. Der Frieden muß bewaffnet sein!«

Gleicher Maßstab

Die Frage: »Zivilverteidigung – technologische Kriegsvorbereitung oder humanitäre Selbstverständlichkeit?« hätte Sonntag gleich selbst mit einem Zitat aus seinem Buch: Verhinderung und Linderung atomarer Katastrophen, Osang Verlag 1981, eindeutig beantworten können. Hier zitiert er auf Seite 165 Leonid Breschnew (1978): »Ein weiteres

beliebtes Thema jener Leute, die sich gerne 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 der sowjetfeindlichen Verleumdungen bringen es fertig, selbst diese Maßnahmen, die der Sicherheit der Zivilbevölkerung im Kriegsfall gelten, als Merkmal einer »Aggressionslust« auszuzeichnen. 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 Menschen gibt, die solche Ammenmärchen glauben?!« . . .

Soweit auszugsweise Leonid Breschnew, derselbe Breschnew, der um 1970 die Bundesregierung wissen ließ, »der Kreml würde einen wirksamen Bevölkerungsschutz in Westdeutschland als Kriegsvorbereitung ansehen«.

Angesichts dieser Kunst der Dialektik muß man sich fragen, weshalb sonst ernstzunehmende Politiker und Wissenschaftler, auch ehemalige Generale darunter, das »Ammenmärchen« Zivilschutz sei Kriegsvorbereitung, noch weiterverbreiten können. Gilt, was dem Osten und auch den Neutralen recht ist, nicht auch dem Westen?!

Beweiskraft der Zitate

Der zweifellos belesene und vielseitig engagierte Verfasser Philipp Sonntag bringt in seinem Beitrag wie in seinem Buch eine Fülle von Zitaten. Leider nimmt er nicht immer eindeutig selbst dazu Stellung, so daß der Gesamteindruck bleibt, er bringe mehr als Verständnis für diese Aktionen alternativer Minderheiten auf. Er übersieht, daß diese Außenseiter von Verweigerern liebend gerne eine Rolle in den nach den Regeln des parlamentarischen Demokratie gewählten Gremien zum Beispiel der Ärztekammern und der freien Ärztenverbände spielen würden, wenn sie eine Chance hätten, gewählt zu werden. Daher solche Alternativveranstaltungen, meist unterstützt von anderen Organisationen und Nichtärzten. Auch die von ihm angeführte Verweigerung von zwölf amerikanischen Bürgern 1957 ist nicht gerade sehr beweiskräftig für eine Mehrheitsmeinung.

Trotzdem muß dieser Aufruf zur Verweigerung ernst genommen werden, vor allem weil die Gefahr besteht, daß er von den Medien und von Politikern in ihrer Angst vor lautstarken Randgruppen überbewertet wird und damit die vielfach und eindeutig erklärte Auffassung der Ärzteschaft zur ethischen Verpflichtung auch im Hinblick auf Katastrophen *aller* Art in Zweifel gestellt werden könnte.

Hilfe in jeder Katastrophe

Die Beschränkung des Verfassers auf den totalen Atomkrieg, seine ökologische Auswirkung und Größenordnung ist in sich widersprüchlich. Einmal zeigt er doch mögliche Begrenzung der Schadenszonen und durchaus praktische Hilfemöglichkeiten auf, zum andern totalen Nihilismus. Andere Möglichkeiten von Kriegsbildern werden kaum in Erwägung gezogen.

Das deplazierte Zitat von Gollwitzer, betreffend das Gebet vor dem Einsatz der ersten Atombombe, ist, in Zusammenhang mit dem Thema: Verweigerung der Katastrophenmedizin gebracht, unnötig, es dient allein der emotionalen Aufladung. Auch eine Verweigerung dieses Gebets hätte den Abwurf wohl kaum verhindert.

Sonntag wagt wie die Verweigerer nicht den klaren Schluß zu ziehen: Ja zur Verhinderung des Einsatzes von Atomwaffen weltweit auf der allein dafür möglichen politischen Ebene.

Ja aber unbedingt auch zur Linderung, aber eben nicht nur im Vertrauen auf Improvisationen oder im Sinne einer gerade noch verbleibenden Sterbehilfe, sondern ein klares Ja für eine sinnvolle, keineswegs perfektionistische Planung und organisatorische Vorbereitung der denkbar möglichen Hilfen für *jeden* Katastrophenfall, auch für den eines Versagens der Abschreckungstheorien. Dies alles durchaus in der Hoffnung, daß die Verhinderung von Kriegen eines Tages in Erfüllung gehen möge.

Jedem Risiko im Leben entspricht eine Chance. Gegen Risiken versuchen wir uns zu sichern und zu versichern. Diese Chance darf nicht durch Panikmache und das Alles oder Nichts-Denken des Total-Atomkrieges vertan werden.

So soll auch die unbedingt notwendige Information der Bevölkerung sachlich und allgemein verständlich bleiben, muß aber noch Hoffnung lassen, um den Willen zur Selbsthilfe nicht zu lähmen. So betrachtet, ist die Kritik des Verfassers an der Schrift »Ihr Vorsorgepaket« des Bundesverbandes für den Selbstschutz nicht berechtigt. Horrorfilme sind wenig hilfreich. Die Propagierung des totalen Desasters lähmt die Bevölkerung wie die Verantwortlichen. Diese Lähmung ist von den Initiatoren hinter den Veranstaltungen wohl beabsichtigt.

Der immer wiederkehrende Vorwurf der Verharmlosung ist ebenfalls nicht berechtigt. Nichtärzte sehen aber vielleicht mangels eigener Erfahrung nur schwer ein, daß eine uneingeschränkte, der Auffassungskraft und Bereitschaft nicht angepaßte Aufklärung über alle denkbaren Risiken, wie oft auch von Juristen gefordert, den Patienten überfordert und die Bereitschaft, sich helfen zu lassen, völlig beseitigen kann. Die Grenzen zwischen sinnvoll sachlicher Information und Panikmache können nur mit viel Sachkenntnis und psychologischem Einfühlungsvermögen auf der Basis der gegebenen politischen Realitäten und ohne Wunschdenken gewahrt werden. Wie soll ein Volk die Kraft zur Selbsthilfe in Not noch aufbringen, wenn ihm nur Hoffnungslosigkeit vorgeführt wird und dazu noch die Verweigerung ärztlicher Hilfe in der Katastrophe in Aussicht gestellt wird?

Angemessene Darstellung

Der Beitrag von Prof. Dr. Wolfg. Pohlitz in demselben Heft 1/82: »Strahlenwirkung und Strahlenschutz im Katastrophenfall« ist meines Erachtens ein Beispiel für eine sachliche, gleichzeitig wissenschaftlich einwandfreie, keinesfalls verharmlosende Darstellung, die aber in ihren Folgerungen auch für die Bevölkerung verständlich und zumutbar ist.

Dem einwandfrei vorhandenen Schutzbedürfnis der Bevölkerung entsprechend wird doch eine Überlebenschance in Schutzräumen aufgezeigt. Die Tatsache, daß unsere bisherigen Regierungen im Gegensatz zu Schweden, Schweiz und Sowjetrußland diese Chance bisher zu wenig erkannt und gefördert haben,

Zivilschutz = Kriegsvorbereitung?

erhöht allerdings unsere derzeit große Anfälligkeit für Angst und Panik. Die Bedeutung von Schutzräumen für die Überlebenschance wird von Philipp Sonntag nicht genügend hervorgehoben. Sein früherer zeitweiliger Chef, Prof. Dr. Carl Friedrich Freiherr von Weizsäcker, hat dagegen gerade jetzt – demonstrativ die Existenz seines eigenen Schutzraumbaus bekannt gegeben, weil die Zeit »der schlafenden Hunde« vorbei ist und er aktiv für den Schutzraumbau eintritt.

Wenn nun sein Schüler Philipp Sonntag die Verweigerung von Zivilschutzvorbereitungen in Vergleich setzt mit der Göttinger Erklärung der Atomphysiker von 1957, so ist dieser Vergleich mehrfach schief, einmal von der Kompetenz der beteiligten Autoren und Wissenschaftler her gesehen. Zum anderen handelte es sich damals um die Weigerung zur Mitarbeit an der Weiterentwicklung von Atombomben für die Bundesrepublik im Sinne des Grundgesetzes – hier um die Verweigerung des Schutzes der Zivilbevölkerung gegen das Grundgesetz.

Kritische Ausgewogenheit

Die Bemerkungen Sonntags zum sogenannten Gesundheitssicherstellungsgesetz, die er zum Teil im Wortlaut der Alternativen ohne eigene Stellungnahme bringt und sich damit zu eigen macht, sind inzwischen durch neue Entwürfe und Bezeichnungen überholt. Ich verweise dazu auf meine früheren Ausführungen in ZIVILVERTEIDIGUNG 4/80 und 3/81 sowie auf Seite 8 in Heft 1/82. Bei dem Begriff »Sicherstellungsgesetz« handelt es sich um einen eingefahrenen Begriff des Gesetzgebers (vgl. die sonstigen Sicherstellungsgesetze!) Daß die Gesundheit nie sichergestellt werden kann, habe ich schon 1979 in DA 21/79 ausgeführt.

Bei Philipp Sonntag vermisste ich jeden Versuch einer kritischen Abwägung der Behauptungen der Verweigerer gegenüber dem berechtigten und verbrieften Schutzanspruch der Bevölkerung.

Zum Beispiel: Auf der einen Seite wird einem Ergänzungsgesetz zum Zivilschutzgesetz von 1976, das lediglich die Anpassung des Gesundheitsdienstes an den Verteidigungsfall bezweckt, also zum Beispiel die richtige personelle Besetzung von Hilfskrankenhäusern,

»Verharmlosung« vorgeworfen, weil es nicht in extenso auf die Schrecken eines Krieges eingeht, in der Nachbarnpalte werden drastische Eingriffe in die Grundrechte gesehen, wie beispielsweise die Meldepflicht aller in den Heilberufen Tätigen schon in Friedenszeit (horribile dictu!) Dabei hätte eine Rückfrage bei Kammern und Gesundheitsämtern rasch erbracht, daß die Melde- und Auskunftspflicht für diesen Personenkreis seit Jahrzehnten gesetzlich vorgeschrieben ist, schon um die Patienten vor falschen Ärzten und Drogenabhängigen zu schützen. Mit dem Datenschutzgesetz hat das nicht das geringste zu tun.

6

**Wer da glaubt, durch
Verweigerung seiner
ärztlichen Pflichten (wozu
auch die Fortbildung
gehört), Kriege verhindern
zu können, kann ebenso
versuchen, durch
Ausschalten der
Alarmsirenen die
bürgerliche Ruhe und den
Schein des Friedens zu
bewahren.**

9

Wenn Frauen, in der an sich löblichen Absicht, den Frieden zu erhalten, soweit gehen, ihre Mitarbeit in der Pflege Kranker und Verwundeter im Ernstfall zum Beispiel in Hilfskrankenhäusern zu verweigern, kann dies nicht ohne Kommentar wie bei Philipp Sonntag stehen bleiben. Zumindest sollten dagegen die bisher über ca. 250 000 Mädchen und Frauen angeführt werden, die sich bei den Hilfsorganisationen einer Ausbildung und Fortbildung als Schwesternhelferin freiwillig unterzogen haben. Auch ist der Gesetzentwurf keineswegs die Reaktion auf die Verweigerungskampagne, sondern wie man nachlesen kann, seit über ca. 12 Jahren überfällig.

Den ärztlichen Verweigerern wäre zu sagen, daß ein in seiner Verantwortung hervorgehobener Beruf wie der des Arztes eben nicht nur Rechte, sondern auch

in seiner Berufung begründete Verpflichtungen gegenüber der Allgemeinheit hat. Dabei darf er sich nicht von der sehr vagen Erwartung leiten lassen, eine Verweigerung könnte schon Frieden bewirken, sondern muß wie auch sonst in seinem Beruf von wissenschaftlich beweisbaren und realen Fakten ausgehen. Streik und Verweigerung wurden von seiten der Ärzte noch nie als brauchbare Kampfmittel anerkannt, da der Patient der Leidtragende wäre. Hier im politischen Grenzbereich wären sie völlig untaugliche Mittel, weil die Entscheidungen auf ganz anderen Ebenen fallen. Wer da glaubt, durch Verweigerung seiner ärztlichen Pflichten (wozu auch die Fortbildung gehört), Kriege verhindern zu können, kann ebenso versuchen, durch Ausschalten der Alarmsirenen die bürgerliche Ruhe und den Schein des Friedens zu bewahren.

Zusammenfassung: Für das Ziel »Humanitäre Verantwortung über technologische Vorbereitungen« zu setzen, war der Beitrag von Philipp Sonntag wenig hilfreich. Gerade in der heutigen Situation von Angst und Unsicherheit muß von einem Autor in einer anspruchsvollen Zeitschrift wie ZIVILVERTEIDIGUNG erwartet werden, daß er eine eindeutige Stellung zum Thema bezieht. Er sollte mit klaren Begriffen arbeiten, emotionale Beispiele vermeiden und seine Ausführungen bewußt in der Ebene des Themas: hier der Verweigerung der Fortbildung in Katastrophenmedizin halten. Ein bißchen »Linderung« für Katastrophengeschädigte ist und bleibt zu wenig. Darüber, daß auch bei gründlicheren Zivilschutzvorbereitungen in der Bundesrepublik immer noch unsere Hilfe- und Linderungsmöglichkeiten, gemessen am Möglichen und Wünschenswerten, unzulänglich sein werden, darüber sind wir Ärzte uns durchaus klar. Unser Abwehrkampf gegen Krankheit und Tod bleibt auch schon im Frieden, bei allen technischen und sonstigen Mitteln, oft genug nur von begrenztem Erfolg. Wir brauchen vor allem die Mitarbeit und das Vertrauen unserer Patienten. Diese Hilfen werden aber durch die Aktionen von Verweigerern unverantwortlich gefährdet. Wir müssen daher all denen wehren, die – aus welchen Gründen auch immer – durch die Verleitung zur Verweigerung versuchen, die Bereitschaft zur Abwehr von Gefahren und zur Hilfe in Not zu schwächen.

Hermann Kater

Ärztliche Hilfe bei atomaren Katastrophen

In Kreisen insbesondere der jüngeren Ärzteschaft wehrt man sich gegen ein Gesundheitssicherstellungsgesetz und gegen Fortbildungsveranstaltungen über Hilfe bei atomaren und anderen Katastrophen in Friedens- und Konfliktzeiten mit der Begründung, daß hiermit nur Kriegsvorbereitung und die Rekrutierung der Ärzte für den Kriegssanitätsdienst betrieben würden. Ich halte eine solche Auffassung für unvereinbar mit unserem ärztlichen Gewissen und dem hypokratischen Eid, die uns beide zu Hilfeleistungen verpflichten ohne Rücksicht auf die Entstehung von Katastrophen in Frieden oder Krieg. Unsere Bereitschaft zur ärztlichen Hilfe muß aber gekoppelt sein mit unserem intensiven Bemühen, Katastrophen in Frieden und Krieg gar nicht eintreten zu lassen. Wie dringend dies erforderlich ist, sagte Professor Carl Friedrich von Weizsäcker in einer Diskussionsveranstaltung zum Thema »Notwendigkeit und Möglichkeiten des Zivilschutzes« (Lit. A 1): »Der Grund dafür, daß ich den Atomkrieg für wahrscheinlicher halte als eine große Reaktor-Katastrophe, ist genau der, daß der Atomkrieg gewollt werden kann, während die Reaktor-Katastrophe höchstens im Rahmen einer Kriegs- oder Terrorhandlung gewollt werden kann.« Der Friedensforscher von Weizsäcker schrieb am 11. Juli 1980 (Lit. A 2) unter der Überschrift »Die Kriegsgefahr wächst« u. a.: »Die einzige Alternative zum Zivilschutz, die man verantworten kann, ist Kriegsverhütung. Ich weiß seit vielen Jahren, daß der Krieg wahrscheinlich ist und ich habe es ausgesprochen, stets so, daß ich versuchte, nicht Panik, sondern vernünftiges Verhalten zu erzeugen. Die Politik der Kriegsverhütung wird in unserem Lande fortge-



Dr. med. Hermann Kater wurde am 22. Juli 1914 in Hameln geboren. Medizinstudium in Kiel, Würzburg, München und Berlin. Staatsexamen und Promotion 1939 in Berlin. Kriegsdienst von 1939 bis 1945, davon drei Jahre als Chef einer Sanitätskompanie. 1946 Niederlassung als Arzt für Allgemeinmedizin in Hameln. Bis zur Aufgabe der Praxis 1981 Mitglied verschiedener Kassenärztlicher Vereinigungen. Veröffentlichungen: Politiker und Ärzte, Atomkraftwerksgefahren aus ärztlicher Sicht u. a.

setzt, aber ihr Erfolg ist heute ungewisser denn je. Die 60er und 70er Jahre waren keine Zeiten ernster Gefahr des großen Krieges, die 80er Jahre sind es.«

Katastrophenmedizin ein Stiefkind im Gesundheitswesen

Im März 1981 erstellte der Rat von Sachverständigen für Umweltfragen ein Sondergutachten für die Bundesregie-

rung (Lit. A 3). Darin heißt es: »Bei einem Leichtwasserreaktor wäre ein Unfall schwerster Art für Mensch und Umwelt eine extreme Belastung. Das gilt für die voraussehbare Zahl von Todesfällen, für genetische Spätfolgen und Siechtum, aber auch für die Zerstörung über Hunderte und die Beeinträchtigung über Tausende von Quadratkilometern hinweg durch die langfristige Belastung der Region mit radioaktiven Nukliden. Zwar ist die kalkulierbare Eintrittswahrscheinlichkeit eines solchen Unfalls extrem gering; die grundsätzliche Möglichkeit hat jedoch auch ihr Eigengewicht, zumal auslösende Faktoren wie Krieg und Terror – ebenso wie bei anderen gefährlichen Technologien – in keiner Weise kalkulierbar sind.«

Die Bundesärztekammer und die Landesärztekammern bemühen sich seit einigen Jahren intensiv um die Weiterbildung der Ärzteschaft in der allgemeinen Katastrophenmedizin und in der Hilfe bei atomaren Unfällen insbesondere. Der Präsident der Landesärztekammer Niedersachsen, Dr. Gustav Osterwald, Vizepräsident der Bundesärztekammer und Vorsitzender der Ständigen Konferenz »Sanitätswesen der Bundeswehr und im Zivilschutz«, betonte auf einer Pressekonferenz in Bonn am 17. April 1980, daß die deutsche Ärzteschaft schon seit über 20 Jahren gesetzliche Regelungen zur Sicherung der ärztlichen Versorgung im Katastrophenfall und im Kriegsfall gefordert hat.

Der Präsident der Bundesärztekammer, Dr. Karsten Vilmar, sagte in einem Interview (Lit. A 4): »Für die medizinische Versorgung ist es gleich, was der

auslösende Faktor einer Katastrophe war, ob ein Kriegsfall mit Kernverstrahlung, ein Unglücksfall in einem Reaktor, ein chemischer oder sonstiger Unfall. Die Katastrophenmedizin in unserem Gesundheitswesen ist seit Jahren wie ein Stiefkind behandelt worden. Daher sind wir nicht in der Lage, wirksam zu helfen. Man muß zuerst überlegen, ob man einen großen Personenkreis evakuieren kann. Eine »horizontale Evakuierung« ist unmöglich. Deshalb wird in der Schweiz eine »vertikale Evakuierung« durchgeführt. Die Bevölkerung soll an Ort und Stelle bleiben und in die Schutzräume gehen. Beim Kernunfall wie bei jedem anderen Massenunfall kann man nicht jedem Verletzten oder Verstrahlten helfen wie bei einem Einzelunfall. Wenn man bei schwerer Verstrahlung etwa an Knochenmarktransplantationen denkt, würde dies jede Kapazität überfordern, ebenso die Antibiotika-Gabe an Tausende oder Zehntausende. Bei der ungezielten Verteilung von Jodtabletten an die Bevölkerung kann die Schädigung durch Jod höher sein als durch Kernstrahlung. Krankenhäuser in der Umgebung von Kernkraftwerken müssen in Bettenkapazität und Ausrüstung in die Lage versetzt werden, radioaktiv verseuchte oder strahlengeschädigte Menschen in großer Zahl aufzunehmen«.

Nach Fortbildungsveranstaltungen der Bayerischen Landesärztekammer über »Reaktorunfälle und nukleare Katastrophen« wurden die überarbeiteten Referate in einem Buch des perimed-Verlages 1979 zusammengefaßt. Der wissenschaftliche Beirat der Bundesärztekammer befaßte sich in einem Arbeitskreis mit »Ärztlicher Hilfe bei Kernkraftwerksunfällen«. Die Arbeitsergebnisse wurden im Mai 1981 als Broschüre vom Deutschen Ärzteverlag veröffentlicht. Über diese Thematik habe ich einige Referate gehalten. In der anschließenden Diskussion mußte ich leider feststellen, daß nur wenige Kolleginnen und Kollegen sich mit der genannten Literatur befaßt hatten. Daher will ich hier versuchen, auszugswiese die wichtigsten Probleme darzustellen.

Kombinationsschäden bei atomaren Unfällen

(Lit. A 5)

Wenn größere Mengen an Radioaktivität aus Kernenergieanlagen entweichen

und eine Evakuierung der Bevölkerung notwendig wird, können außer der radioaktiven Kontamination sich auch Unfälle ereignen, die zu Verwundungen und Verbrennungen führen. In einer radioaktiv-kontaminierten Umgebung sind dies sogenannte Kombinationschäden. Dabei sollte die Wundbehandlung am Anfang so sein wie bei Verletzungen ohne eine zusätzliche Strahlenbelastung. Es gelten zunächst die allgemeinen chirurgischen Behandlungsprinzipien. Unter den Bewohnern der Städte Hiroshima und Nagasaki in Japan wurden charakteristische Kombinationschäden beobachtet. Nach anfänglich unauffälligem Heilverlauf kam es oftmals nach ein bis zwei Wochen zu einer erneuten Wundinfektion. Die Granulationsbildungen wichen Nekrosen mit schmierigen grauen Belägen. Es zeigte sich eine Tendenz zu neuentstehenden Blutungen. Die Wunden breiteten sich aus. Es fehlte offenbar die Fähigkeit zur Demarkation gegenüber dem umgebenden gesunden Gewebe. Viele Menschen gingen an diesen Komplikationen zugrunde. Ursache für diese oftmals verheerenden Krankheitsverläufe war eine schwere haemopoetische Störung als Folge der Ganzkörperbelastung durch Neutronen- und Gamma-Strahlung.

Das Knochenmark hatte als eines der strahlenempfindlichsten Gewebe des Organismus die Abgabe von Erythrozyten, Granulozyten und Thrombozyten in die Blutbahn nach wenigen Tagen eingestellt. Damit kam es zur Leukopenie und Thrombozytopenie, deren Ausmaß von der Höhe der empfangenen Strahlendosis abhängig war. Beim bestrahlten Organismus spielt die offene Wunde als Eintrittspforte von Keimen eine entscheidende, die Prognose verschlechternde Rolle. Im Experiment mit bestrahlten und verwundeten Versuchstieren zeigte sich, daß Kombinationschädigungen im größeren Umfang überlebt werden können, wenn die Wunden bald nach ihrer Erzeugung wieder verschlossen werden. Später, und zwar bis zum Abklingen der Strahlenkrankheit nach ca. 6 bis 8 Wochen, ist jeder nicht lebensnotwendige Eingriff kontraindiziert. Ein besonderes Problem bei der Versorgung von Kombinationschäden liegt darin, daß es oft unmöglich ist, festzustellen, ob überhaupt und in welchem Umfang eine Strahlenbelastung stattgefunden hat,

von der die Indikation zu chirurgischen Maßnahmen abhängig ist. Die Höhe einer Strahlenbelastung kann beurteilt werden nach biologischen Parametern, wie dem Blutbild (hier insbesondere die Lymphozytenzahl), der Knochenmarksbiopsie, der Retikulozytenzählung oder der Chromosomenanalyse.

Andererseits können bei Kombinationschäden die Verwundungen oder Verbrennungen das periphere Blutbild verändern, so daß – anders als bei der »reinen« Strahlenkrankheit – die haematologische Diagnostik hierbei weniger zuverlässig ist.

Unlösbare Spender-Probleme bei Massenansturm von Verletzten oder Verstrahlten

(Lit. A 6)

Die Zellersatztherapie ist unter Feldbedingungen wegen der damit verbundenen sehr aufwendigen Technik zur Separation von Thrombozyten und Leukozyten aus Spenderblut kaum möglich. Vollbluttransfusionen werden insbesondere von russischen Autoren befürwortet. Bei einem Massenansturm von Verletzten und/oder Verstrahlten entstehen jedoch unlösbare Spenderprobleme. Wenn eine Zellersatztherapie selbst in Form von Bluttransfusionen nicht durchgeführt werden kann, bleibt die Antibiotikaaanwendung das wesentlichste therapeutische Mittel. Hierbei wäre es wichtig, mit Hilfe von Antibiotogrammen die wirksamsten Antibiotika gegen Keime im Blut, Stuhl und Urin herauszufinden. Ein derartiges Austesten brächte gegenüber der ungezielten Applikation von Breitbandantibiotika große Vorteile, wird aber in der Situation des Massenansturmes auf größte Schwierigkeiten stoßen.

Strahlenbelastung der Schilddrüse mit Radiojod

(Lit. A 7)

Bei Normalbetrieb von Atomkraftwerken und bei den meisten Störfällen ist unter den anfallenden Radionukliden vor allem das Jod-131 mit einer physikalischen Halbwertszeit von 8,09 Tagen von Bedeutung, jedoch dürfen auch die kurzlebigen Radioisotope Jod-132 bis Jod-135 nicht außer Acht gelassen werden. Die Inkorporierung erfolgt über

die Luft, das Trinkwasser und die Nahrung. Man spricht vom sogenannten Belastungspfad (Futter-Milch-Kette): Luft/Vegetation; Vegetation / Milch; Milch / menschliche Schilddrüse. 24 Stunden nach Inkorporation findet man in der Schilddrüse etwa 40 % der aufgenommenen Jod-Radioaktivität. Die Aufnahmewerte sind je nach Schilddrüsenfunktion großen individuellen Schwankungen unterworfen. Wegen seiner Flüchtigkeit und großen Entstehungswahrscheinlichkeit ist Jod-131 die vorrangige Gefahrenquelle bei einem Reaktorunfall. Die Jod-131-Aktivität kann im Kern eines 1000-MW-Reaktors auf über 20 Mill. Curie ansteigen. Bei einem Störfall können aus beschädigten Brennelementen etwa 25 % der vorhandenen Jod-Isotope in Freiheit gesetzt werden.

Bei einer Zerstörung des Druckbehälters und beim Schmelzen des Reaktorkerns würde diese Radioaktivität in der Größe von Mega-Curie liegen. Das Ausmaß der Umgebungskontamination ist dann abhängig von den meteorologischen Bedingungen. Die Aufnahme von Radiojod in der Schilddrüse kann durch eine ausreichende Gabe von Kaliumjodid blockiert werden. Schon nach Einnahme einer einzigen Tablette sinkt die Aufnahme von Jod-131 in der Schilddrüse auf weniger als 2 % des Ausgangswertes ab. Die Blockade ist bereits 30 Minuten nach Einnahme deutlich. Die Aufnahmehemmung in der Schilddrüse dauert nach einer Einzeldosis länger an als die Halbwertszeit des Jodids nach Ausscheidung durch die Niere. Die Radiojodaufnahme durch die Schilddrüse beginnt fast unmittelbar nach der Inhalation. Daher muß die Kaliumjodid-Gabe so frühzeitig wie möglich erfolgen. Einnahme 3 bis 4 Stunden nach der Resorption vermindert die Aufnahme in der Schilddrüse nur noch um 50 %. Einnahme 24 Stunden nach der Inhalation hat kaum noch Einfluß auf die Radiojodaufnahme. Auch nach der frühzeitigen Erstgabe muß die Kaliumjodideinnahme täglich wiederholt werden, weil der von der Schilddrüse nicht aufgenommene Anteil an Jod-131 verhältnismäßig langsam, in ungünstigsten Fällen (z. B. bei Nierenerkrankungen) mit einer Halbwertszeit bis zu 27 Stunden durch die Nieren eliminiert wird. Es muß so lange Kaliumjodid eingenommen werden, bis die Radioaktivität im Plasma auf einen (noch festzulegenden) Minimalwert abgefallen ist oder die Ak-

kumulationsgrenze für den Organismus erreicht ist. Die höchste Gesamtdosis liegt nach den Empfehlungen der USA-Atom-Kontrollbehörde bei 1 bis 1,5 Gramm Kaliumjodid.

Bevölkerung muß aufgeklärt werden

Die Kaliumjodid-Prophylaxe hat eine Reihe von Nebenwirkungen. Es kann zur Auslösung einer Hyperthyreose bei Personen kommen, deren Schilddrüse autonomes Gewebe enthält. Diese Gefahr ist in Jodmangelgebieten größer. Hinsichtlich des Jodmangels in der Bundesrepublik besteht ein Gefälle von Nord nach Süd. Die Häufigkeit des Auftretens liegt bei 5 % und darüber. Diese Erfahrungen hat man mit der Schilddrüsenblockade durch Kaliumjodid vor diagnostischen Maßnahmen in der Nuklearmedizin oder bei der Verabreichung von Röntgenkontrastmitteln gemacht. Die Bevölkerung muß über diese Nebenwirkung aufgeklärt werden mit dem Hinweis, sich bei Frühsymptomen sofort zum Arzt zu begeben. Die Behandlung besteht dann in Gabe von Propanolol und Thyreostatika. Die Therapie mit Natriumperchlorat wird gleichzeitig als Prophylaxe gegen die Radiojodaufnahme weitergeführt. Nach Natriumperchlorat-Behandlungen sind in seltenen Fällen Agranulozytosen beobachtet worden. Bei der kurzfristigen Prophylaxe sind derartige Nebenwirkungen kaum zu erwarten. Wenn thyreotoxische Krisen auftreten, muß unbedingt klinische Behandlung durchgeführt werden. Auch bei moderner Intensivbehandlung ist die Letalität bei einer thyreotoxischen Krise sehr hoch. Weitere Nebenwirkungen der Kaliumjodid-Prophylaxe, wie Überempfindlichkeitsreaktionen an Haut und Schleimhäuten, rheumatische Beschwerden, Fieberreaktionen, sind selten. Auch die akute Toxizität ist gering. Kinder, die während oder kurz nach einer Kaliumjodid-Prophylaxe der Mutter geboren werden, haben aller Voraussicht nach eine vollständig aufgehobene Schilddrüsenfunktion. Diese Neugeborenen müssen unter strenger ärztlicher Kontrolle so lange mit Schilddrüsenhormonen substituiert werden, bis die Eigenproduktion in ausreichendem Maße in Gang gekommen ist. Schwangere

müssen bei einem Reaktorunfall mit stärkerer Jodfreisetzung bevorzugt Kaliumjodid einnehmen, da die Schilddrüse des Feten von der 10. bis 13. Schwangerschaftswoche Jod aufnimmt und gegen Ende der Schwangerschaft die Jodaufnahme wesentlich höher ist als bei der Mutter. Die Kaliumjodid-Prophylaxe muß durch Natriumperchlorat ersetzt werden. 1. bei Personen mit bekannter Jodunverträglichkeit, 2. bei bekannter Hyperthyreose, 3. bei Vorliegen von Aneurysmen (Gefahr der Aortenruptur). Eine laufende ärztliche Überwachung ist notwendig bei Neugeborenen, bei Patienten mit Hyperthyreosen und bei Patienten mit bekannter Herz- und Niereninsuffizienz. – Die Frage ist wohl berechtigt, wie bei einem Massenansturm von Verstrahlten die Gegenindikation einer Kaliumjodid-Prophylaxe beachtet und ihre Komplikationen behandelt werden sollen. Ich verweise auf die oben zitierten, warnenden Worte des Präsidenten der Bundesärztekammer.

Prophylaxe und Therapie der Inkorporation von Radionukliden

(Lit. A 8)

Beim Aufenthalt in kontaminierten Gebieten besteht die Möglichkeit einer Inkorporation. Dabei wird Radioaktivität in den Körper aufgenommen, insbesondere durch Inhalation, Ingestion und Verletzung. Strahlenfrühschäden sind nur nach Inkorporation von großen Radionuklidmengen zu erwarten. Strahlenspätschäden können auch durch kleinste Mengen hochradiotoxischer Radionuklide hervorgerufen werden. Die Gewebestrahlung dauert ohne Behandlung so lange an, bis das Radionuklid zerfällt oder aus dem Körper ausgeschieden wird. Der radioaktive Zerfall kann nicht beeinflusst werden. Daher ist eine möglichst rasche und vollständige Entfernung der inkorporierten Radionuklide aus dem Körper das Ziel der therapeutischen Maßnahme, die Dekorporation genannt wird. Dabei wird unterschieden zwischen einer Hemmung der Radionuklidresorption aus ihrem lokalen Depot am Eintrittsort ins Blut und einer Ausscheidungs-Stimulierung der resorbierten Radionuklidfraktion aus dem systemischen Depot. Bei der Dekorporationstherapie sollte der

Schwerpunkt bei solchen Radionukliden liegen, die sich im Körper in bestimmten Organen kumulieren und/oder nur zögernd ausgeschieden werden. Nach einem Atomkraftwerksunfall sollte man sich nicht nur auf die Minderung der Frühschäden konzentrieren. Wenn die Möglichkeit einer ausreichenden ärztlichen Versorgung besteht, muß alles getan werden, um das Auftreten von Strahlenspätfolgen nach einer Inkorporation von Radionukliden herabzusetzen.

Risikominderung durch jodiertes Speisesalz

Der menschliche Körper ist nicht in der Lage, radioaktive und nicht radioaktive Isotope desselben Elementes zu unterscheiden. Daher läßt sich, wie oben dargestellt, das inkorporierte Radiojod durch Verabfolgung von stabilem Jod isotopisch verdünnen. Zugleich wird durch dieses Überangebot an Jod die thyreoidale Aufnahmefähigkeit für Jod blockiert. Auf eine vermehrte Entwicklung von Hyperthyreosen in einem Jodmangelgebiet wie der Bundesrepublik ist schon hingewiesen worden. Dieses zusätzliche Risiko könnte und sollte durch die generelle Einführung des jodierten Speisesalzes behoben werden.

Radiostrontium wird aus der Lunge und aus dem Darm gut resorbiert und anschließend vor allem im Skelett langfristig abgelagert. Bei einmaliger Ingestion kann das Radiostrontium gebunden werden an oral verabfolgte Adsorbentien wie Bariumsulfat oder Aluminiumphosphat. Nach einem nuklearen Unfall muß mit wiederholter Ingestion von Radiostrontium gerechnet werden. Dabei kann durch eine Zugabe des Polysaccharids Alginat zur Nahrung die Resorption von Radiostrontium aus dem Darm gehemmt werden.

Radiocäsium wird sowohl nach Inhalation als auch nach Ingestion sehr gut ins Blut resorbiert. Durch orale Verabreichung von Berliner Blau (Radiogardase) läßt sich der enterale Zyklus unterbrechen. Das an Berliner Blau gebundene Radiocäsium wird mit den Fäzes ausgeschieden. Diese Beispiele einer Dekorationstherapie zeigen, daß es mit Hilfe von oral verabfolgten Mitteln möglich ist, das Risiko einer Inkorporation von Radionukliden herabzusetzen.

Bei kontaminierten Verletzungen wird durch einfache Wundrandexzision und auch durch die Wundsekretion oftmals ein wesentlicher Teil des kontaminierten Materials entfernt. Wenn es möglich ist, sollte nach Anlegung einer wundnahen venösen Stauung versucht werden, durch Spülung der Wunde die Kontamination zu mindern. Dabei ist die Art der Spülflüssigkeit weniger wichtig.

Bei der Behandlung stark kontaminierter Patienten besteht für das behandelnde medizinische Personal die Gefahr einer Inkorporation von Radionukliden. Es muß überlegt werden, ob und welche Personen später auf Inkorporation von Radionukliden untersucht werden, um ggf. auch bei ihnen eine Dekorationstherapie einzuleiten. Nochmals sollte betont werden, daß bei lebensbedrohlichen Zuständen die konventionelle Hilfe absoluten Vorrang hat, ungeachtet einer Indikation zur Dekorationstherapie.

Internistische Behandlung des Strahlensyndroms

(Lit. A 9)

Nach Schwere der Kontamination kann man vier Kategorien bilden:

I. Personen, bei denen sich keine oder nur geringfügige Initialsymptome und keine oder nur geringfügige Lymphopenie innerhalb der ersten 24 bis 48 Stunden herausbilden, sind nicht lebensgefährlich betroffen. Sie werden sich mit Sicherheit erholen und bedürfen nur der ambulanten Überwachung.

II. Bei Personen, die innerhalb der ersten 24 bis 48 Stunden stärkere subjektive Symptome wie Übelkeit und Erbrechen und eine mäßiggradige Lymphopenie (um 1000/Mikroliter) im Blutbild aufweisen, ist eine gefährlichere Form des Strahlensyndroms jenseits der zweiten Woche zu erwarten. Sie haben unter Einsatz einer konventionellen Substitutions- und eventuell haematologischer Intensivtherapie eine gesicherte Chance.

III. Personen, die in den ersten 24 bis 48 Stunden starke subjektive Symptome und eine starke Lymphopenie (um 500/Mikroliter) im Blutbild aufweisen, sind durch eine baldig auftretende und stärker und länger anhaltende haematologische Insuffizienz lebensgefährlich bedroht. Sie bedürfen einer sofortigen haematologischen Intensivbetreuung

und Intensivtherapie. Möglichst frühzeitig sollte eine Knochenmarkstransplantation durchgeführt werden. Bei dieser früher als verloren eingestuften Kategorie liegt die untere Grenze der Strahlendosis bei etwa 400 bis 500 rad, die obere Grenze bei 1000 bis 1500 rad. In diesen Fällen ist die Magen-Darm-Symptomatik bereits in den ersten Tagen dominant und behandlungsbedürftig.

IV. Personen, die in den ersten Stunden schwere subjektive Symptomatik bis zum Schock, Initialhautveränderungen und innerhalb der ersten 24 bis 48 Stunden eine Lymphopenie bis nahe 0 entwickeln, gelten heute als wahrscheinlich chancenlos. Sie bedürfen intensiver palliativer Maßnahmen.

Initiale Diagnostik und intensive Therapie sind lebensrettend

Für die angegebenen Kategorien ist für die Gruppe I lediglich ambulante Überwachung bzw. allgemeinmedizinische Betreuung vorgesehen. Jenseits der achten Woche nach Exposition ist eine erhöhte Gefährdung nicht mehr zu befürchten. Damit kann die spezielle Überwachung beendet werden. – In der Gruppe II muß durch initiale Diagnostik und Überwachung möglichst früh eine komplikationsträchtige Situation erkannt werden, durch die die Prognose im Einzelfall entscheidend beeinträchtigt wird. Der Patient muß frühzeitig einer intensiven Therapie zugeführt werden. Die diagnostischen Entscheidungen hierfür sind ärztlich zu erarbeiten. Dafür ist nicht unbedingt eine spezielle haematologisch-onkologische Erfahrung erforderlich. – In Gruppe III sind jene Strahlenunfallopfer einzuordnen, die entweder bereits sofort außerordentlich schwer erkrankt sind oder im Verlauf der folgenden Tage oder Wochen durch zunehmende Symptome oder zunehmende Erniedrigung der zirkulierenden Blutzellen in Gefahr geraten. Diese Patienten müssen umgehend zur stationären Versorgung in solche Behandlungszentren verlegt werden, in denen durch Erfahrung im intensiven Umgang mit haematologisch-onkologischer Klientel ein Repertoire therapeutischer Methodik und laufender Überwachung verfügbar ist, das zur Überwindung einer womöglich mehrwöchigen



Mancher Schmerz bleibt erspart durch Warnung zur rechten Zeit

Warnung schafft Sicherheit – im Kleinen wie im Großen, für Betroffene und Verantwortliche. Warnung kann Unglücke verhindern, Schäden verringern.

Wir bauen Elektronische Sirenen – hochwirksam, zuverlässig, anpassungsfähig. Auch für Ihre Aufgaben. Für Zivilen Bevölkerungsschutz, Feuerwehren, Kraftwerke, Industrie, Kommunen.

★ Elektronisch, daher minimale Wartung und betriebs-sicher.

★ Anpassungsfähig ans Gelände durch gerichtete Lautsprecher.

★ Netzunabhängig

★ Beliebige Signale und Sprachdurchsage über Mikrofon, Funk, Telefon

★ Problemlose Montage auf Dächern oder Masten.

Wollen Sie mehr über sichere und wirtschaftliche Sirenen wissen? Wir senden Ihnen ausführliche Informationen.



Ziv 2/82

D 2241 K

Wir wünschen Ihre farbige Broschüre über die neuen elektronischen Sirenen.

Name
Dienststelle
Straße
Ort
Tel.

W&G

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



lebensbedrohlichen Symptomatik benötigt wird. Die Therapie-Erfahrungen für das Überwinden lebensbedrohlicher Phasen der Gruppe III stammen nicht nur aus den Behandlungsergebnissen bei den etwa 100 Strahlenunfällen, die bisher in der wissenschaftlichen Literatur publiziert wurden. Sie kommen in größerem Umfang aus haematologisch-onkologischen Zentren mit Erfahrung in der Behandlung von Kranken, die dort nach einer mehrwöchigen Phase kompletter Knochenmarksaplasie im Gefolge intensiver zytostatischer oder strahlentherapeutischer Maßnahmen behandelt werden, und insbesondere auch aus den Erfahrungen mit der klinischen Anwendung der Knochenmarkstransplantation. Sämtliche Behandlungsmaßnahmen haben als oberstes Ziel die Prävention von Komplikationen. Es gibt keine Therapie, welche den durch Strahlenexposition hervorgerufenen Schaden an den haematologischen und Darmepithel-Stammzellen rückgängig machen oder nur abschwächen kann. Die Behandlungskonzeption geht davon aus, daß durch geeignete Maßnahmen die Zeit bis zur Wiederherstellung ausreichend funktioneller Verhältnisse im Magen-Darm-Kanal bzw. der Haemopoese überbrückt werden muß. Wichtigstes Behandlungsziel in dieser Zeit ist die Verhinderung von Komplikationen. – In der Gruppe IV mit den schwersten Verlaufsformen des Strahlensyndroms sind palliative Maßnahmen innerhalb der ersten Tage nach dem Strahleninsult erforderlich. Sie richten sich nach der Symptomatik.

Nur sechs regionale Strahlenschutzzentren in der Bundesrepublik Deutschland

Die Knochenmarkstransplantation bzw. die Transplantation von angereicherten haemopoetischen Stammzellen aus zirkulierendem Blut sind abhängig von immunologischer Kompatibilität zwischen Stammzellenspender und Stammzellenempfänger. Bei der Kompliziertheit dieses Systems kommen in erster Linie kompatible Geschwister eines Strahlenunfallopfers als Spender von Knochenmark bzw. Stammzellen in Frage. Der mit Knochenmarkstransplantationen verbundene Aufwand an Betreuungsmaßnahmen ist sehr umfangreich und

funktionell durchführbar nur in jenen Zentren, die bereits eine längere Erfahrung in der Knochenmarkstransplantation als Therapie des aplastischen Knochenmarkssyndroms oder der akuten Leukaemie des Erwachsenenalters haben. Die Zahl der Zentren in der Bundesrepublik Deutschland ist beschränkt, und auch im benachbarten Ausland arbeiten nur wenige Zentren dafür. In der Bundesrepublik gibt es sechs regionale Strahlenschutzzentren: in Hamburg, Hannover, Homburg/Saar, Jülich, Karlsruhe und Neuherberg. Hinzu kommen die im Rahmen der kerntechnischen Anlagen eingesetzten ermächtigten Ärzte. Über diesen Kreis hinaus haben sich etwa 40 Krankenhäuser in der Bundesrepublik und in West-Berlin bereiterklärt, mit einem Bettenpotential bis zu 180 Betten innerhalb von sechs Stunden nach Anforderung des Bedarfs Strahlenunfallpatienten aufzunehmen, die spezialistischer stationärer Behandlung bedürfen. Das zunehmende Risikobewußtsein läßt hoffen, daß Vorbereitungen getroffen werden, Unfälle aus kerntechnischen Anlagen ausreichend ärztlich zu versorgen. Beim Anfall einer größeren Anzahl von Strahlenunfallopfern können Wege für eine adäquate medizinische Versorgung nur dann gefunden werden, wenn die im Strahlenschutz ausgebildeten Ärzte und die Ärzteschaft insgesamt sich dieser Risikosituation als einer legitimen Aufgabenstellung annehmen.

Ist das Chaos beim atomaren Unfall vorprogrammiert?

Hier habe ich nur den aus meiner Sicht wichtigsten Teil jener Probleme darstellen können, mit denen sich die Ärzteschaft in Fortbildungsveranstaltungen befaßt. Es sind dies Kombinationsschäden bei atomaren Unfällen, die Strahlenbelastung der Schilddrüse durch Radiojod, Prophylaxe und Therapie bei Inkorporation von Radionukliden und die internistische Behandlung des Strahlensyndroms. Theorie allein ist nicht ausreichend, sondern es ist dringend erforderlich, daß die mit solchen Aufgaben befaßten Ärzte sich mit den einzelnen Maßnahmen in Katastrophenschutzübungen vertraut machen, soweit dies möglich ist.

Der Präsident der Bundesärztekammer, Dr. Karsten Vilmar, hat sich in einem

offenen Brief mit dem Thema »Ärzte warnen vor dem Atomkrieg« und dem Mediziner-Kongreß zur Verhinderung des Atomkriegs am 19./20. September 1981 in Hamburg befaßt. Er verwahrt sich gegen Aggression, Verleumdung und Polemik in diesem Zusammenhang. Fortbildung in Katastrophenmedizin ist nötig, um auch in schwierigen Situationen zu versuchen, möglichst wirksame ärztliche Hilfe leisten zu können. Fortbildung in Katastrophenmedizin wird aber deshalb noch lange nicht zur Vorbereitung auf einen Atomkrieg. Dr. Karsten Vilmar begrüßt es, daß die Sprecher jener Ärzte, die an der Veranstaltung des Hamburger Kongresses beteiligt waren, jetzt das Gespräch mit der Hamburger Ärztekammer aufnehmen. In diesem Sinne meine auch ich, daß alle Ärzte zusammenfinden sollten, um den Frieden zu erhalten und darüber hinaus in Katastrophensituationen ihre ärztliche Pflicht zu tun. Wie schwierig das sein wird, kann man beurteilen nach Kenntnis jener Fortbildungsveranstaltungen, über die ich hier referiert habe. Abschließend sei bemerkt, daß keiner der von mir zitierten Wissenschaftler etwa ein Gegner von Atomkraftwerken ist.

Literatur

- A 1: Professor Dr. phil. Carl Friedrich von Weizsäcker: »Zivilverteidigung«, Nr. 3/1980, Osang-Verlag, Seite 5, »Falls es wieder Krieg gibt...«
- A 2: Professor Dr. phil. Carl Friedrich von Weizsäcker in DIE ZEIT am 11. Juli 1980 »Die Kriegsgefahr wächst«
- A 3: Sondergutachten März 1981 des Rats von Sachverständigen für Umweltfragen, Drucksache 9/827 des Deutschen Bundestages, Seite 146.
- A 4: Dr. Karsten Vilmar, Präsident der Bundesärztekammer, Interview in »die Tageszeitung« am 12. September 1980 »Wir sind nicht in der Lage wirksam zu helfen«.
- A 5: Professor Dr. med. Otfried Messerschmidt: Broschüre des wissenschaftlichen Beirates der Bundesärztekammer 1981 »Zur Frage der ärztlichen Versorgung der Bevölkerung bei Kernkraftwerksunfällen«, Seite 138.
- A 6: Professor Messerschmidt: Notfall-Medizin, Band 1, Verlag Dr. med. G. Straube, 1979 »Pathogenese und Klinik der Kernkraftwerkschäden«, Seite 88.
- A 7: Professor Dr. med. Hans-Werner Pabst: »Zur Frage der ärztlichen Versorgung...«, Seite 87.
- A 8: Professor Dr. med. Vladimir Volf: »Zur Frage der ärztlichen Versorgung...«, Seite 77.
- A 9: Professor Dr. med. Friedrich Carl Wendt: »Zur Frage der ärztlichen Versorgung...«, Seite 101.

Sicherheit und Schutz von Stau- und Speichieranlagen

Wolfram Such

Der Kampf des Menschen mit dem Wasser ist so alt wie seine Geschichte. Immer geht es um den Ausgleich zwischen Übermaß in Gestalt von Hochwasser, Überschwemmung, mit Tod und Verderben im Gefolge, sowie um die Überwindung von Mangel, mit Trockenheit, Dürre, Hunger, also ähnlich furchtbaren Folgen.

Zu diesem Ausgleich errichtet der Mensch seit jeher auf mannigfache Art Stau- und Speichieranlagen (Talsperren), die Sicherheit bieten sollen gegen Wassernot und Schutz vor Wassernot.

Die Anforderungen des Menschen an das unvermehrbares Naturgut Wasser sind laufend gewachsen. Die Wasserspeichieranlagen wurden immer größer, ihre Aufgaben vielfältiger.

Stau- und Speichieranlagen

Wir unterscheiden heute nach ihrer Funktion Wehre, Talsperren, Hochwasserrückhaltebecken sowie Speicherbecken von Pumpspeicher- und anderen Wasserkraftwerken.

Weiterhin stellen auch die für den modernen Binnenschiffsverkehr errichteten Kanäle teilweise ausgedehnte Speicherbecken dar. Aufgrund der getroffenen Maßnahmen dürften sich die am Elbe-Seiten-Kanal und Rhein-Main-Donau-Kanal eingetretenen Schadensfälle nicht in ähnlichem Umfang wiederholen.

Wehre sind in Flüssen und Strömen errichtete Stauanlagen, die sich in der Regel nur auf die Breite oder etwas mehr vom Flußquerschnitt erstrecken¹. Sie

schließen häufig in Verbindung mit einem Wasserkraftwerk zur Erzeugung von Strom sowie bei schiffbaren Gewässern mit einer Schleuse, die den Schiffen das Überwinden des künstlich erzeugten Wasserspiegelunterschiedes (Stau) ermöglicht, den Fluß ab. Wehre sollen in erster Linie die Wasserstände im Fluß anheben, auf einer möglichst gleichmäßigen Höhe halten und den Abfluß regeln. Die **Wasserspeicherung** tritt in den Hintergrund. Das ist die hauptsächliche Aufgabe von **Talsperren**. Eine Talsperre besteht aus einem Absperrbauwerk mit Staubecken. Dabei schließt das Absperrbauwerk nicht nur wie ein Wehr den Flußbereich, sondern den ganzen Talquerschnitt, und zwar meist erheblich über dem höchsten Hochwasserstand ab. Im Staubecken wird der Zufluß über eine mehr oder weniger

lange Zeitdauer gespeichert². Im Unterschied dazu werden in den **Hochwasserrückhaltebecken** die unregelmäßig auftretenden Hochwasserwellen vorübergehend zurückgehalten und damit die Abflußspitzen soweit vermindert, daß unterhalb keine Überschwemmungen mit schädlichen Auswirkungen mehr auftreten³.

Bei einer Talsperre, für die z. B. nach nordrhein-westfälischem Wasserrecht besondere Sicherheitsvorkehrungen zu treffen sind, muß die Höhe des Absperrbauwerkes mehr als 5 m betragen und das Speicherbecken vollgefüllt mehr als 100 000 Kubikmeter fassen⁴. Ausdrücklich können jedoch auch andere Stau- und Speichieranlagen als Talsperren gelten, wenn die Sicherheit es erfordert.

Stau- und Speichieranlagen

Talsperren gehören zu den größten Ingenieurbauwerken.

Sie erfüllen heute als Mehrzweckspeicher vielfältige Aufgaben, wie

- Bereitstellung von Trinkwasser für die Bevölkerung;
- Bereitstellung von Brauch- und Betriebswasser für Gewerbe und Industrie;
- Bereitstellung von Wasser für die Bewässerung landwirtschaftlich genutzter Flächen, um die Erträge zu steigern, (möglichst mehrere Ernten zu erzielen und Ausfälle bei Trockenheit zu vermeiden);
- Nutzung von Wasserkraft, z. B. durch Gewinnung von Elektroenergie;
- Schutz von Siedlungen, Betrieben und landwirtschaftlichen Nutzflächen vor Überschwemmung;
- Abgabe von Zuschußwasser zur Anreicherung der Wasserführung in den Flüssen, besonders bei Niedrigwasser, um ständige Wasserentnahmen in bestimmter Höhe sicherzustellen;
- Abwassereinleitungen zu verdünnen, damit die Reinigungswirkung und den Gütezustand der Gewässer zu verbessern;
- die Grundwasserstände im Untergrund beiderseits vom Fluß günstig zu beeinflussen;
- künstliche Schiffahrtskanäle zu speisen;
- Schaffung von Wasserflächen für Erholung, Sport und Fischerei.

Absperrbauwerke von Talsperren

Als Absperrbauwerke für Speicherbecken, wozu auch die von Pumpspeicher- und anderen Wasserkraftwerken gehören, finden Staumauern und Staudämme Verwendung. Moderne **Staumauern** werden in der Regel aus Beton, ohne bzw. mit Stahlbewehrung, ausgeführt. Ältere Staumauern sind häufig in Bruchsteinmauerwerk, oft auch nur als äußere Verkleidung, errichtet worden. *Bild 1* zeigt einige typische Querschnitte von Staumauern verschiedener Konstruktion in gerader oder bogenförmig gekrümmter Form. Immer häufiger werden Staudämme als Absperrbauwerke gewählt. Hierfür können technisch-wirtschaftliche Vorteile maßgebend sein. Wesentlich ist weiterhin, daß Staudämme auch auf weniger tragfähigen Schichten errichtet werden können, weil

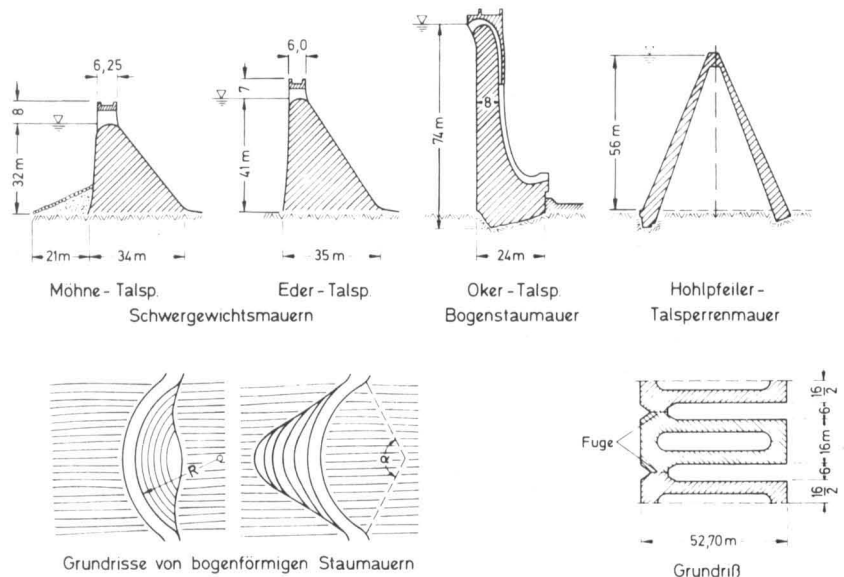


Bild 1: Querschnitte von Staumauern

der gegenüber einer verhältnismäßig starren Steinmauer elastische Staudammkörper den Verformungen des Untergrundes besser folgen kann und sich sein Gewicht auf eine größere Bodenfläche verteilt.

Bild 2 zeigt einige Beispiele von Staudämmen unterschiedlichster Konstruktion und in Kombination verschiedenartiger Bodenmaterialien, wie Kies, Sand, Lehm, Ton und Fels. Da der geschüttete Damm trotz guter Verdichtung noch wasserdurchlässig ist, deshalb also ausgespült werden kann, bestehen Staudämme in der Regel aus einem dichten und stützenden Teil. Die Dichtung befindet sich entweder auf der wasserseitigen Böschung (Außendichtung) oder im Damminnern (Kerndichtung).

Zur Dammdichtung finden einmal natürliche bindige Erdstoffe, wie Lehm und Ton, sowie anstelle des bei älteren Staudämmen eingesetzten starren Baustoffes Beton heute sehr häufig Asphaltbeton oder Kunststoffbahnen Anwendung. Die modernen elastischen Baustoffe folgen den Bewegungen und Setzungen von Dammkörper und Untergrund, ohne zu reißen^{5,6,7}.

Während die Kerndichtung gut geschützt im Dammkörper eingebettet liegt, ist eine Außendichtung im wasserseitigen Böschungsbereich leicht zugänglich und damit u. U. vor Beschädigung schwerer zu schützen. Dafür kann allerdings ihr Zustand leichter kontrol-

liert werden. Der Überwachung der Dichtungen, ihres einwandfreien Anschlusses an den Gründungsfels und des Zustandes der Dammschüttung dienen häufig Kontrollgänge bzw. -stollen. Bei dem in *Bild 2.5* dargestellten Staudammquerschnitt der Biggetalsperre im Sauerland ist zusätzlich zur wasserseitigen Asphaltbetondichtung zur Sicherheit bei einer möglichen gewaltsamen Zerstörung eine geneigte bituminöse »Bremschicht« mit einer diese oben abschließenden »Kronensicherung« aus Stahlbeton aufgrund des Wassersicherungsgesetzes¹³ eingebaut worden, um die Strömung des in den Dammkörper eindringenden Wassers zu mindern und das Ausspülen von Bodenteilen zu verhindern⁸.

Betriebs- und Entlastungsanlagen von Talsperren

In Verbindung mit dem Abschlußbauwerk oder auch davon getrennt besitzt jede Talsperre Betriebsanlagen, die der Entnahme des gespeicherten Wassers aus unterschiedlichen Tiefen sowie vom Staueegrund (Grundablaß) zur Entleerung des Speicherbeckens dienen. Die Entnahmeanlagen werden so bemessen und konstruiert, daß eine genügend schnelle Absenkung des Staueewasserspiegels im Gefahrenfall möglich ist, wobei allerdings auf das Abflußvermögen im Gewässer unterhalb der Talsper-

re Rücksicht zu nehmen ist. Die ständige Betriebsbereitschaft der Entnahmeeinrichtungen wird durch mindestens 2 hintereinander liegende, unabhängig voneinander zu bedienende Verschlussorgane, einmal mit maschinellm Antrieb sowie zusätzlich vor dem Zugriff Unbefugter geschützter Handbedienung, sichergestellt. Eingebaute Rohrbruchsicherungen schließen weiterhin selbsttätig bei Überschreiten einer festgelegten Durchflußgeschwindigkeit, die auf einen möglichen Schaden hindeutet.

Unabhängig von den Einrichtungen zur Bewirtschaftung des im Stausee gespeicherten Wassers bestehen die Hochwasserentlastungsanlagen. Sie müssen das zu erwartende höchste Hochwasser bzw. das häufig mangels langzeitiger Beobachtungen über extreme Abflüsse mit Methoden der mathematischen Wahrscheinlichkeitsrechnung ermittelte Bemessungshochwasser ohne Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit abführen können.

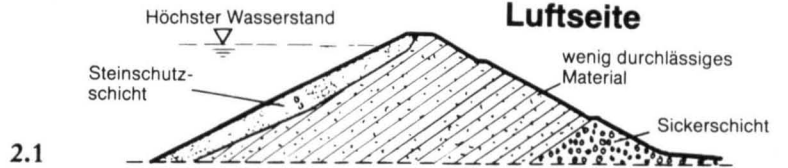
Zukunftsprobleme des Talsperrenbaues

Da die günstigen Standorte in der Regel bereits genutzt werden, gestaltet sich der Bau von neuen Talsperren besonders in dichtbesiedelten und intensiv beanspruchten Gebieten künftig immer schwieriger. In Zukunft werden Stau- und Speichieranlagen auch dort zu errichten sein, wo die Untergrundverhältnisse und übrigen Bedingungen weniger geeignet sind, so daß besonders sorgfältige und umfangreiche Maßnahmen getroffen werden müssen, die der Sicherheit Rechnung tragen.

Bild 2: Querschnitte von Staudämmen

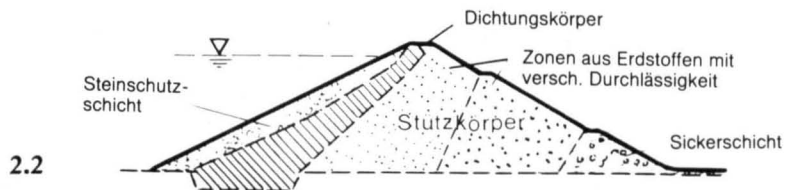
Wasserseite

Luftseite



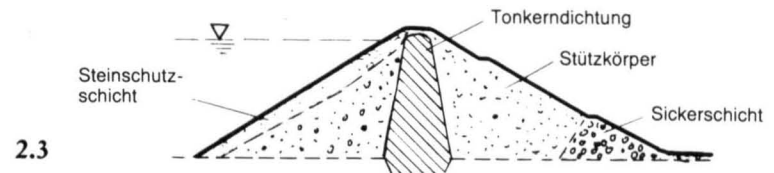
2.1

Staudamm aus einheitlichem Erdstoff (z. B. Deiche, Rückhaltebecken)



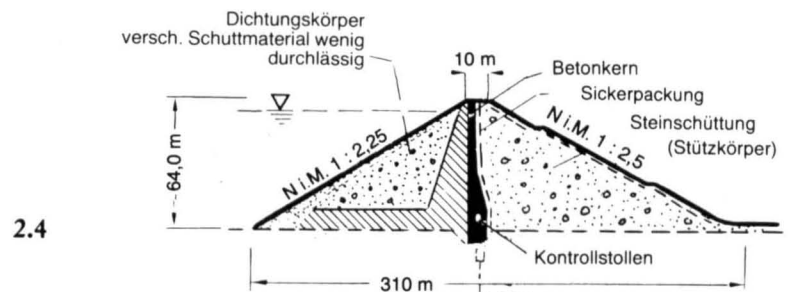
2.2

Staudamm mit wasserseitigem Dichtungskörper und Stützkörper aus verschiedenen Erdstoffen



2.3

Staudamm mit Tonkerndichtung



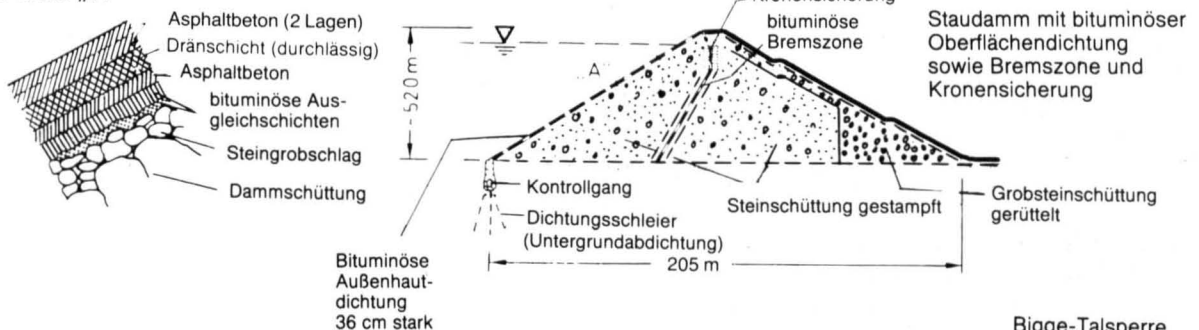
2.4

Staudamm mit Betonkerndichtung

Sorpe-Talsperre

Punkt „A“

2.5



Bigge-Talsperre

Bau- und Betriebsüberwachung

Stau- und Speichieranlagen sind nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu errichten, zu unterhalten und zu betreiben⁴. Von ihnen dürfen keine Gefahren oder wesentlichen Nachteile für die Unterlieger ausgehen. Die Vorarbeiten, insbesondere die Erforschung der geologischen, erd- und felsbaumechanischen Verhältnisse des Untergrundes an der Sperrenstelle und deren Umgebung sowie der Abflußbedingungen, werden im nötigen Umfang und mit Intensität betrieben. Die Berechnungsverfahren sowie die Bautechnologien sind laufend verbessert worden. Die konstruktive Gestaltung der Bauwerke erfolgt nach neuesten Erfahrungen. Die Planung wird versierten Ingenieuren, die Ausführung erfahrenen Unternehmen und die ständige Überwachung im Betrieb geschultem Personal übertragen. Bau und Betrieb von Stau- und Speichieranlagen bedürfen der Genehmigung durch die hierfür nach dem Wassergesetz des jeweiligen Bundeslandes zuständigen Behörden (Staatsaufsicht). Sie entscheiden nach gewissenhafter Prüfung und verantwortungsbewußter Durchführung eines für solche Vorhaben vorgesehenen Planfeststellungsverfahrens. Dabei werden alle zur Beurteilung des Projektes und seiner Auswirkungen aus öffentlicher und privater Sicht bedeutsamen Gesichtspunkte untersucht und in einem Beschluß die Auflagen, Bedingungen und Entschädigungen festgelegt, die zur Anwendung oder zum Ausgleich etwaiger Beeinträchtigungen vom Bauherrn gegenüber den Betroffenen zu erfüllen sind.

Zur Überwachung der Beanspruchung und des Zustandes von Absperrbauwerk und übrigen Betriebsanlagen sind vom Betreiber bereits während des Baues, beim erstmaligen Einstau und im späteren Betrieb regelmäßige Beobachtungen, Kontrollen, Messungen und Prüfungen nach einem für das Projekt erarbeiteten Programm durchzuführen. Hierzu werden an den Bauwerken und im Baugrund zahlreiche Meßstellen eingebaut, die ein rechtzeitiges Erkennen möglicher Veränderungen und schwacher Stellen erlauben^{9,10}. Die Auswertung der Meßwerte sowie Übertragung in Schalt- und Überwachungszentralen ist ein wesentlicher Bestandteil des Si-

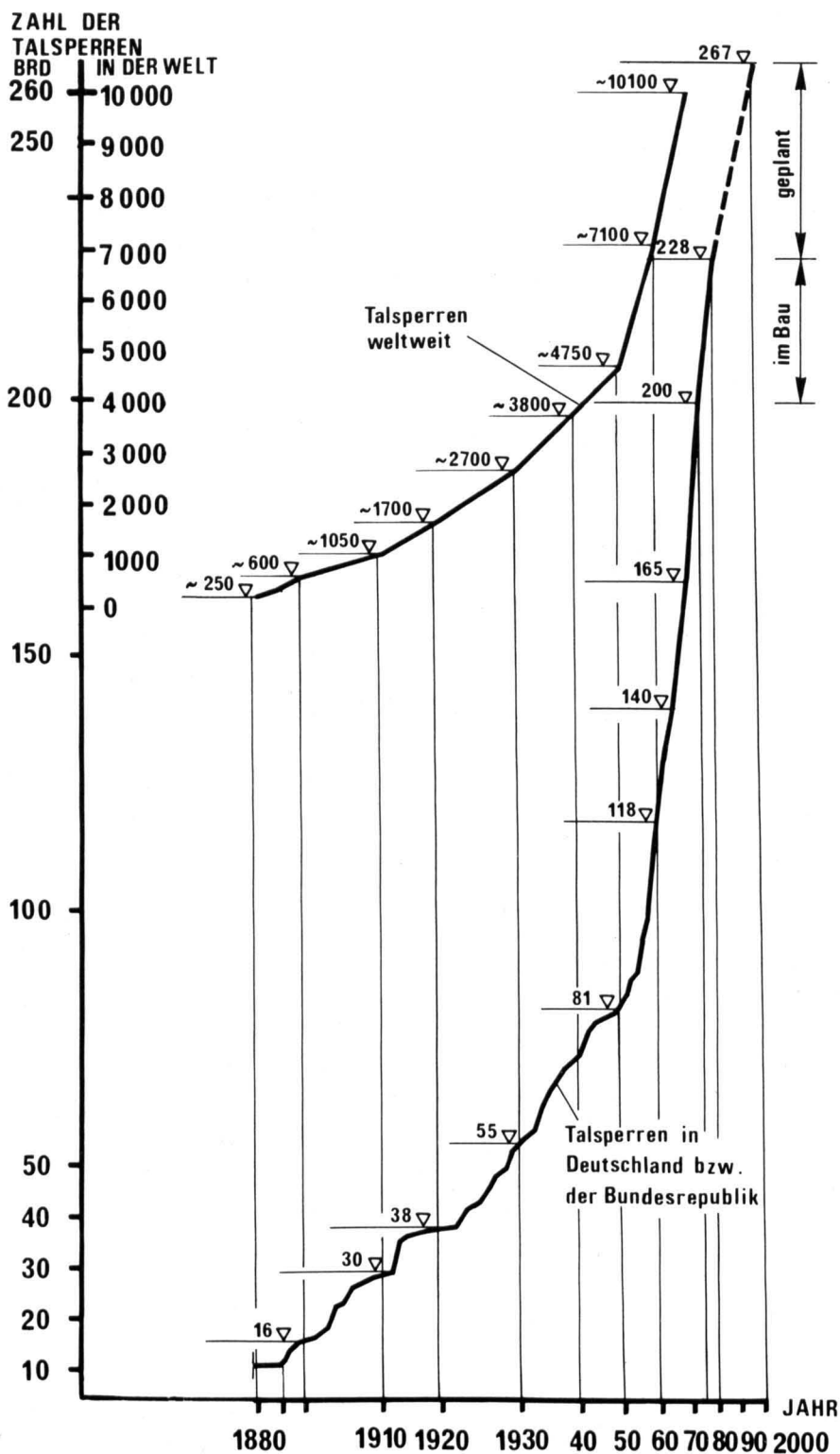


Bild 3: Entwicklung des Talsperrenbaues in der Bundesrepublik und auf der Welt

cherheitskonzepts. Hier werden auch die Wasserstands- und Durchflußmessungen an den Ein- und Ausläufen der Stau- und Speicherbecken registriert. Sie sind zugleich Bestandteil des Hochwasser-, Eismelde- und Warndienstes im Flußgebiet.

Der Betrieb von Stau- und Speichieranlagen erfolgt nach einer Betriebsvorschrift, die vom Betreiber nach den Zielen der Bewirtschaftung aufgestellt und von der Aufsichtsbehörde genehmigt wird.

Der Beaufsichtigung, Bedienung, Wartung und Überwachung der Anlagen durch das hierfür verantwortliche Personal liegen Dienstanweisungen zugrunde, die ebenfalls der Genehmigung bedürfen. In Betriebstagebüchern sind alle Aufzeichnungen über Zuflüsse, Wasserabgaben, Messungen, Beobachtungen u. a. m. einzutragen sowie Begehungen, Kontrollen, Berichte über den Zustand der einzelnen Anlagen und besondere Vorkommnisse festzuhalten.

Der Betreiber muß jährlich mindestens einmal anläßlich einer Überprüfung durch den Staatsaufsichtsbeamten den einwandfreien und betriebsfähigen Zustand aller für die Sicherheit der Stau- und Speichieranlagen wesentlichen Anlagenteile nachweisen.

Entwicklung im Talsperrenbau

Der in Bild 3 dargestellte Verlauf des Baues von Speichieranlagen mit einem

Stauinhalt von mehr als 300 000 m³ in Deutschland bzw. der Bundesrepublik sowie als Vergleich dazu im Weltmaßstab zeigt die stürmische Entwicklung besonders in der letzten Zeit. Allein von 1950 – 1975 hat sich in der Bundesrepublik die Zahl der in Betrieb genommenen Talsperren von 81 bis auf 200 erhöht¹¹. Weitere 28 Talsperren befanden sich in Bau, Ausdruck der weltweit zu beobachtenden steigenden Inanspruchnahme des Wasserhaushaltes. Die Zahl der Talsperren in der Bundesrepublik nimmt sich verhältnismäßig bescheiden aus im Vergleich zu den bereits 1970 auf über 10 000 geschätzten Talsperren in der ganzen Welt.

Einen interessanten Überblick über die Verteilung der bestehenden und geplanten Talsperren auf die einzelnen Bundesländer vermittelt Bild 4. Danach bleibt Nordrhein-Westfalen mit den Speichersystemen von Ruhr, Eifel und im Bergischen Land nach der Gesamtzahl und dem Speicherraum das Land der Talsperren. Allerdings ist der Zuwachs in Zukunft nur noch verhältnismäßig gering. Hier liegt Bayern mit neuen Talsperren in Franken und dem Bayerischen Wald vorn. An der Spitze wird künftig Baden-Württemberg stehen. Hier handelt es sich vielfach um Hochwasserrückhaltebecken mit verhältnismäßig geringem Stauvolumen in Gewässern mit relativ kleinem Niederschlagsgebiet, wo häufig Starkregen zu folgenschweren Überschwemmungen

führen. Überhaupt ist die Stauraumgröße bei den insgesamt 267 bestehenden und konkret geplanten Speichern in der Bundesrepublik im Weltmaßstab verhältnismäßig beschränkt. Nur bei 14 gebauten Talsperren ist der Stauinhalt größer als 50 Mio. m³. Das Speichervolumen aller bestehenden und geplanten Talsperren in der Bundesrepublik in Höhe von rd. 3,2 Mrd. m³ erreicht nicht einmal ein Zehntel vom Stauinhalt einer einzigen Talsperre z. B. am Colorado-Fluß in den USA. Der höchsten Stau-mauer der Welt von Grande Dixence (Schweiz) mit 284 m steht als höchste deutsche die Schwarzenbach-Talsperre mit lediglich 65 m gegenüber. Dem höchsten Staudamm der Welt bei Nurek/UdSSR mit 317 m ist in der Bundesrepublik nur eine maximale Höhe von 75 m entgegenzusetzen. Der derzeit weltgrößte Stausee von Owen Falls in Uganda/Ostafrika mit einem Inhalt von 204,8 Mrd. m³ speichert 1000mal mehr als die größte Eifeltalsperre Schwam-menauel mit 205 Mio. m³¹².

Ablassen von Stauseen

Stau- und Speichieranlagen bewahren Energie. Je größer das Absperrbauwerk und die dahinter gespeicherte Wassermenge, um so höher ist das Potential an Energie und Zerstörungskraft. Wird diese plötzlich ungezügelt frei, kann sie in Gestalt von Flutwellen zur Katastrophe für die unterhalb liegenden Gebiete und hier lebenden Menschen führen. Vorbedingung ist ein weitgehend gefüllter Stausee, da der volle Wasserdruck die Zerstörungswirkung steigert und die Auswirkungen im Flußtal unterhalb der Sperrenstelle von der ausströmenden Wassermenge bestimmt werden. Um das Entstehen von Flutwellen bei Angriff und Zerstörung von Absperrbauwerken im Verteidigungsfall zu verhindern, ist in § 1 Abs. 1 Nr. 5 Wassersicherstellungsgesetz (WasSG) planmäßig das Ablassen des Wassers in Stauanlagen sowie das Entleeren von Speichieranlagen zum Schutz der Zivilbevölkerung und der Streitkräfte gegen Überflutung vorgesehen¹³. Diese Bestimmung und die Ermächtigung von § 13 Abs. 1 Nr. 1 WasSG zum Erlass von Rechtsverordnungen über den Betrieb von Stau- und Speichieranlagen sind die Konsequenz aus den schrecklichen Folgen der Zerstörung der Eder-Talsperre im Weser-

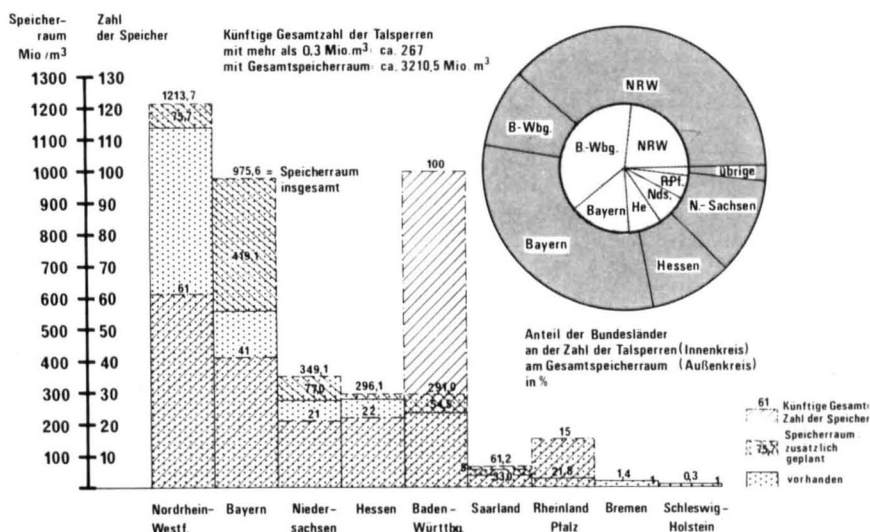


Bild 4: Verteilung der Talsperren in der Bundesrepublik

Stau- und Speichieranlagen

bergländ und der Möhne-Talsperre im Sauerland in der Nacht vom 16./17. 5. 1943 durch den Abwurf von springenden Rollbomben durch die britische Royal Air Force^{14,15}. Die Entscheidung über Ablassen und Entleeren ist unter Abwägung der durch Flutwellen anzurichtenden Schäden und der infolge Verminderung der Speichermenge eintretenden Einschränkungen in der Nutzung des Wassers zu treffen. Das ist vor allem bei Talsperren, die vorrangig der Trinkwasserversorgung dienen, zu berücksichtigen.

Flutwellen, Flutwellenpläne

Ausmaß und Zerstörungskraft einer Flutwelle sind von Lage und Größe der Bruchstelle am Absperrbauwerk und der momentan freigesetzten maximalen Wassermenge (in m³/s) sowie dem ausströmenden Anteil am Stauseevolumen (m³) abhängig. Form und Verlauf des Tales unterhalb der Bruchstelle, seine Breite, Art und Umfang natürlicher und künstlicher Hindernisse im Abflußquer-

schnitt, z. B. Bauwerke, Brücken usw., sind mit bestimmend für das Ausmaß der Zerstörung. Wichtige Erkenntnisse für die Warnung und Alarmierung zum Schutz der Bevölkerung, zur Vorbereitung der Flucht bzw. Evakuierung vermitteln Untersuchungen über den Ablauf extremer Hochwässer sowie die Simulation von Flutwellen beim Bruch einer bzw. mehrerer hintereinander gelegener Stau- und Speichieranlagen in gestauten Flüssen. Mit den Kurven von Bild 5 ist der Ablauf der Flutwelle durch das Ruhrtal bis zur Mündung in den Rhein bei Zerstörung der Möhnestaumauer im 2. Weltkrieg rekonstruiert worden¹⁶. An dem Bauwerk aus Bruchsteinmauerwerk entstand eine Bresche von 76 m oberer Breite und 22 m Tiefe, durch welche innerhalb von 12 Stunden mit einer bis zu maximal 10 m hohen Flutwelle rd. 116 Mio. m³ Wasser ausströmten. Die ausgezogene Linie gibt den Verlauf vom Kopf der Flutwelle, also den Beginn vom Ansteigen des Wasserstandes im Fluß, wieder. Die untere gestrichelte Linie zeigt den Wellenscheitel, also den höchsten Wasserspie-

gel bei Durchgang der Flutwelle am jeweiligen Beobachtungsort. Für die Warnung der Bevölkerung und die Einleitung von Flucht bzw. Evakuierung sind der Zeitunterschied zwischen der Ankündigung der Flutwelle (Kopf) und dem Eintreffen des Wellenscheitels maßgebend, der mit wachsender Entfernung vom Absperrbauwerk immer größer wird. So betrug der Zeitunterschied (= Warnzeit) z. B. in rd. 40 km Entfernung von der Bruchstelle etwa 30 Minuten und erhöhte sich auf 6 Stunden in rd. 120 km Abstand. Auch die Geschwindigkeiten von Wellenkopf und Wellenscheitel nehmen mit wachsender Entfernung von der Bruchstelle wegen der Vergrößerung des Abflußquerschnittes in dem sich verbreiternden Tal ab. Unter vergleichbaren Bedingungen kann für die Alarmierung und Planung von Schutzmaßnahmen mit einer durchschnittlichen stündlichen Geschwindigkeit des Wellenkopfes von etwa 14–15 km und des Wellenscheitels von rd. 8 km gerechnet werden. Mit wachsender Entfernung von der Bruchstelle flacht sich der Scheitel der Flutwelle ab

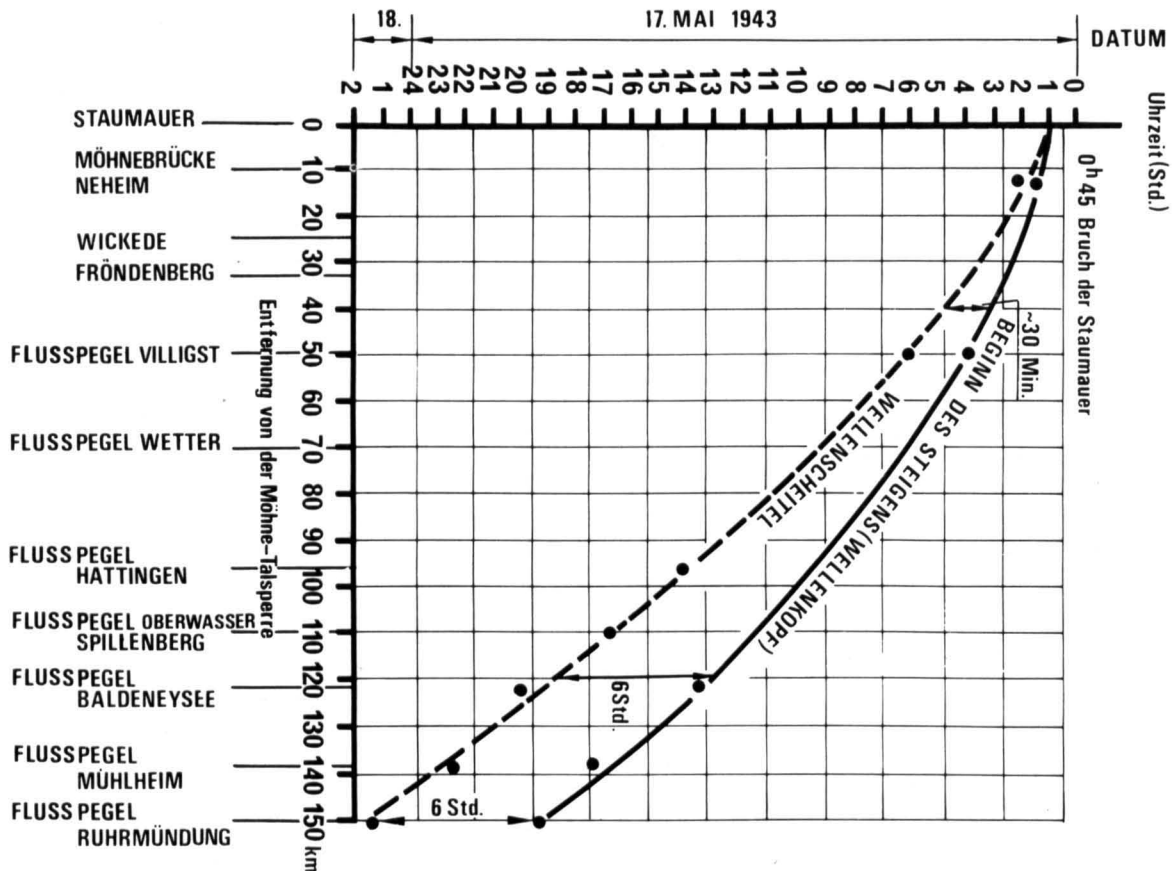


Bild 5: Flutwelle beim Bruch der Möhnestaumauer 1943

und es verringert sich die maximale Wassermenge. Die Mündung der Ruhr in den Rhein, 148 km von der Bruchstelle entfernt, erreichte der an der Bruchstelle 10 m hohe Scheitel der Flutwelle etwa 25,5 Stunden nach der Katastrophe mit einem Höchstwasserstand von nur noch etwa 4 m. Dabei verringerte sich die Spitzenabflußmenge von rund 8800 m³/s an der Bruchstelle bis auf nur noch etwa 1840 m³/s an der Ruhrmündung¹⁶.

Bild 6 gibt einen Flutwellenplan in vereinfachter Form wieder, der den mit der Katastrophenabwehr befaßten Behörden als Unterlage für die Aufstellung von Flucht- und Evakuierungsplänen dienen kann. Er enthält Angaben über die Laufzeit der Flutwelle von der möglichen Bruchstelle, die voraussichtliche Höhe des Flutwellenscheitels, innerhalb der Grenzen des anzunehmenden Überflutungsbereiches auf beiden Talseiten betroffene Siedlungs-, Gewerbe- und Industriegebiete sowie Einzelobjekte, Verkehrswege und andere Anlagen, die möglichen Standorte von Einheiten des Katastrophenschutzes u. a. m. Solche Pläne sind nicht allein auf den Zuständigkeitsbereich der Verwaltung zu beschränken, in dem sich das Objekt befindet, sondern auf das gesamte gefährdete Flußgebiet auszudehnen. Die Meldewege, Übertragungseinrichtungen und Warnanlagen müssen sich außerhalb des Überflutungsbereiches befinden¹⁷.

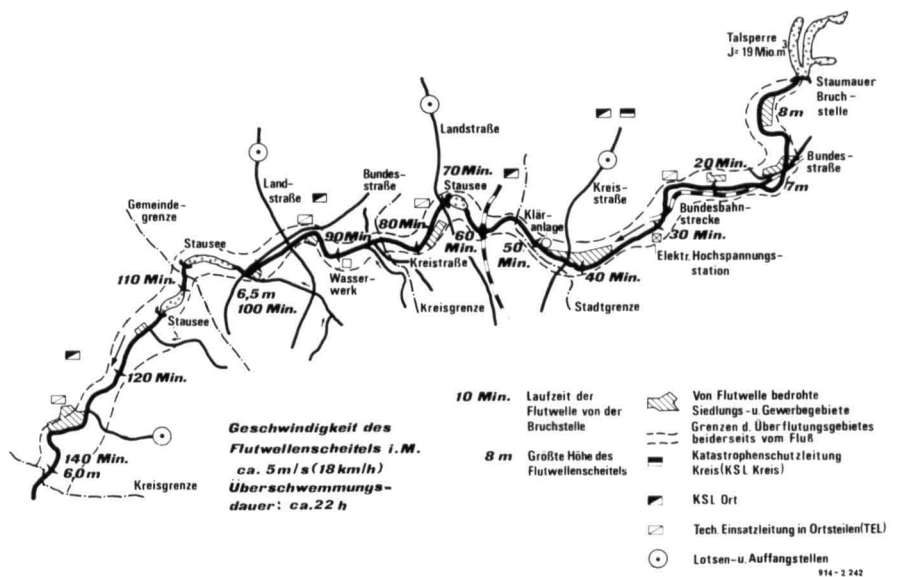


Bild 6: Flutwellenplan

Talsperrenschäden

Trotz der großen Zahl von Talsperren in allen Kontinenten sind seit 1830 lediglich bei rund 480 Talsperren, das sind etwa 5 % aller Speicheranlagen, Schäden größeren Ausmaßes aufgetreten. Aufgrund der geschilderten intensiven Überwachung der Anlagen werden in den weitaus meisten Fällen Mängel bereits beim Bau, vor Inbetriebnahme oder im späteren Betrieb beseitigt, ohne daß überhaupt Auswirkungen eintreten oder eine Gefahrenlage entsteht. Bild 7 gibt den Anteil von an größeren Talsperren in den einzelnen Erdteilen bekannt gewordenen Schäden im Verhältnis zur Gesamtspeicherszahl wieder. Amerika weist nicht nur die größte Zahl aller Talsperren, sondern zugleich auch die größte Schadenshäufigkeit auf. In

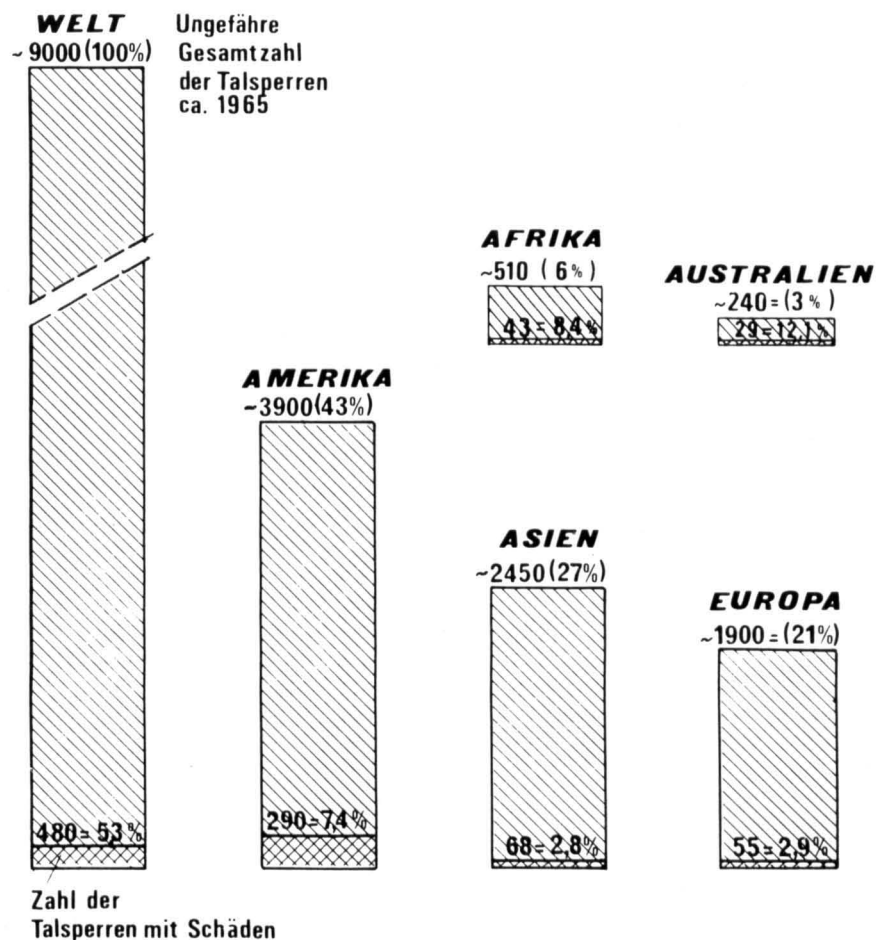


Bild 7: Talsperren auf der Welt und Schadenshäufigkeit

Nordamerika sind bereits in der »Pionierzeit«, also mit noch unzureichenden Kenntnissen und Erfahrungen, viele Talsperren gebaut worden. In Asien, dem Erdteil mit der zweitgrößten Zahl an Talsperren, entspricht die Häufigkeit von Schäden etwa der in Europa, wo allerdings nur rd. 1/5 aller Speichieranlagen errichtet worden sind. Die geringe Schadensquote in Asien findet ihre Begründung in der großen Sicherheit, die man wegen der Gefahr von Erdbeben bei der Errichtung von Talsperren vor allem in Japan zugrunde legt. Die relativ hohe Schadenshäufigkeit in Afrika und Australien ist auf die dort besonders extremen Abflußverhältnisse zurückzuführen¹⁸.

Die Auswertung von insgesamt 300 Schadensereignissen bei Staumauern und -dämmen in allen Erdteilen hinsichtlich ihrer Ursachen ist in Bild 8 grafisch dargestellt¹⁸: Danach stehen mit nahezu der Hälfte aller Schäden an der Spitze solche Ursachen, die man unter dem Sammelbegriff »fließendes Wasser« fassen kann. Hierunter fallen das Versagen von Hochwasserentlastungsanlagen, das Eintreten von Hochwasserwellen in nicht berücksichtigter Dauer und Höhe, das unplanmäßige Überströmen von Staudämmen, Schäden durch Aushöhlung (Erosion) an den Dammböschungen und am Dammkörper von innen her sowie seitlich vom Bauwerk und im Untergrund durch Sickerwasser, zu steile Dammböschungen, mangelnde Verdichtung des Schüttmaterials, Zerstörung der Betriebsverschlüsse durch Schwingungen infolge des durchströmenden Wassers u. a. m.

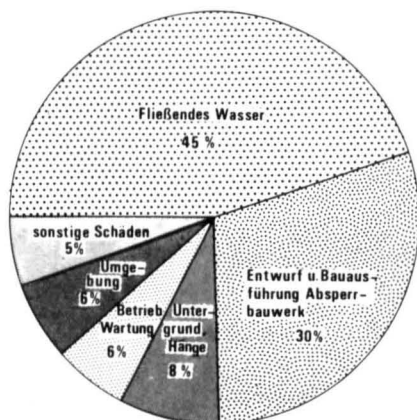


Bild 8: Ursachen von Talsperrenschäden

An zweiter Stelle unter den Schadensursachen stehen Mängel bei Entwurf, Konstruktion und Ausführung des Absperrbauwerkes. Hierzu gehören nicht ausreichende Kenntnisse über die örtlichen geologischen, klimatischen und wasserwirtschaftlichen Verhältnisse, Einsatz ungeeigneter Materialien, Fehleinschätzung ihrer Eigenschaften und deren Veränderungen, Nachlässigkeit in der Verarbeitung, mangelhafte Herstellung der Verbindungen zwischen verschiedenen Baukörpern aus gleichen oder unterschiedlichen Materialien, zu steile Böschungen und nicht ausreichend befestigte Überläufe bei überströmbar hergestellten Dämmen, Verzicht auf Einrichtungen zur Ableitung von Sickerwasser, fehlende Arbeits- und Dehnungsfugen, ungenügende Überwachung der Baudurchführung, die häufig in Entwicklungsländern durch mangelhafte Qualifikation des Personals auf der Baustelle und durch Verständigungsschwierigkeiten gefördert wird, u. a. m.

Die dritte Schadensursache (»Untergrund, Hänge«) wird im wesentlichen von den geologischen Verhältnissen an der Sperrenstelle bestimmt, wie wechselnde Gesteinseigenschaften, bei der Bauwerksgründung im Bereich der Talsohle und den Hängen nicht erkannte Hohlräume, Klüfte, Spalten, Verwerfungen, ungenügende Untergrundverbesserung, Nachgeben von Gesteinsschichten ungenügender Tragfähigkeit oder mit Neigung zur Verwitterung im Untergrund oder den Talhängen, nach Eindringen von Sickerwasser durchfeuchteter Böschungen und Hänge, die zum Abrutschen von Erd- und Felsmaterial in den Stausee und damit im Extremfall zum »Überschwappen« des Stausees (Beispiel: lfd. Nr. 13 der Übersicht) führten. Auch eine zu schnelle Absenkung des Stauseewasserspiegels kann zu Rutschungen führen, wenn das in die seitlichen Hänge eingedrungene Sickerwasser dem fallenden Seewasserspiegel nicht schnell genug folgt. Weiter gehören hierzu Lawinen-, Gletscher- und Bergabstürze im Hochgebirge, bei denen jeweils große Materialmengen plötzlich in den gefüllten Stausee gelangten und Schwallwellen auslösten, die Schäden anrichteten oder den Stausee zum Überlaufen brachten.

Gering ist der Anteil von Schäden, die auf Mängel bei »Betrieb und Wartung«

zurückzuführen sind, wie fehlerhafte Betätigung von Absperrorganen, deren Antrieben usw.

Unter dem Begriff »Umgebung« werden solche Schäden zusammengefaßt, die ihre Ursachen in der weiteren Nachbarschaft von Absperrbauwerk und Stausee haben, wie z. B. Erdbeben. Bisher ist allerdings nur ein Fall von Zerstörung einer Talsperre infolge Erdbeben aus Kalifornien bekannt. Das ist auf die große Sicherheit der Anlagen zurückzuführen, obwohl erst in neuerer Zeit mögliche Beben rechnerisch berücksichtigt werden¹⁹. Bei dem katastrophalen Erdbeben vom 6. 5. 1976 im italienischen Friaul sind z. B. an den insgesamt 18 Talsperren im Umkreis von 50 km vom Bebenzentrum keine wesentlichen Schäden eingetreten. Nach neueren Beobachtungen kann die Wasserlast künstlicher Stauseen beim Ersteinstau selbst zu lokalen Erdbeben führen, die sich später allerdings kaum wiederholen²⁰.

Schließlich werden unter »Sonstige Schäden« solche aufgeführt, die selten eintreten und von speziellen Verhältnissen geprägt sind. Hierzu gehören z. B. im Bereich vom Absperrbauwerk und Stauraum nicht erkannte alte Bergwerksstollen und andere Hohlräume im Untergrund durch Abbau von Bodenschätzen, die einbrachen; ferner Flugzeugabstürze, Kriegseinwirkungen auf Talsperren u. a. m.

Die Schadensauswertung lehrt, daß oft nicht ein Mangel oder Versäumnis allein, sondern erst gleichzeitiges Zusammenwirken mehrerer ungünstiger Faktoren letztlich den Schaden oder sogar die Zerstörung bewirken. In den meisten Fällen hat es sich um Verflechtung von Unvorhergesehenem mit menschlichen und technischen Unzulänglichkeiten gehandelt. Mit Gewißheit läßt sich nicht sagen, ob es überhaupt Fälle »höherer Gewalt« gibt, die frei sind von menschlichem Versagen.

Talsperrenkatastrophen

Wirkliche Talsperrenkatastrophen, also ein Bruch oder ähnliches Ereignis mit weitreichenden Folgen, sind selten. In der folgenden Übersicht sind anhand der Literatur insgesamt 22 größere Schadensfälle und Talsperrenkatastrophen aus aller Welt seit 1889 zusammengestellt²¹⁻²⁶. Die Zerstörung einer Stau-

Übersicht: Größere Schäden an Talsperren und Talsperrenkatastrophen

Lfd. Nr.	Sperrenaabschlußbauwerk		Zerstörung			
	Name Standort Zweck	Art Höhe = H Inhalt = I	Zeitpunkt	Ausgeflossenes Wasservolumen (Mio. m ³); größte Ausflußmenge (m ³ /s)	Ausmaß des Unglücks Opfer, Kosten	Art und Ursache
1	Johnston-Talsperre, Pennsylvania – USA Speisung Schiffahrtskanal	Staudamm	1889		2 142 Tote	Nichtfunktionieren der Hochwasserentlastung bei großem Hochwasser infolge mangelhafter Unterhaltung durch neuen Eigentümer
2	Gleno-Talsperre, Bergamasker Alpen/ Italien Wasserkraftgewinnung	Pfeilerbogenstaumauer	1923			Bruch bei Katastrophenhochwasser infolge ungenügendem Gleitwiderstand in der Gründungssohle und unzureichender Materialauswahl
3	Dolgarrog-Talsperre, Nord-Wales/ England		1925		20 Tote	Kettenbruch
4	Saint Francis-Talsperre, Kalifornien-USA	Bogenstaumauer	1928		450 Tote	Versagen der Gründungswiderlager
5	Möhne-Talsperre, Sauerland, Deutschland Niedrigwasseraufhöhung, HW-Schutz	Bogenförmige Schwerkheitsmauer aus Bruchsteinmauerwerk H = 40 m I = 135 Mio. m ³	16./17. 5. 1943	ca. 112 Mio. m ³ innerhalb von 12 Stunden; ca. 8 800 m ³ /s (max. Wellenhöhe: 10 m)	Umfangreiche Verwüstungen, Überschwemmungen und Zerstörungen im Möhne- und Ruhrtal 1 200 Tote	Sprenglücke in Staumauer 77 m breit, 23 m tief, durch Zerstörungswirkung von Spezialbomben (Rollminen) bei Luftangriff der Britischen Luftwaffe (RAF) im 2. Weltkrieg
6	Eder-Talsperre, Hessen, Deutschland Niedrigwasseraufhöhung, Speisung Mittellandkanal, HW-Schutz	Bogenförmige Schwerkheitsmauer aus Bruchsteinmauerwerk H = 47,5 m I = 202,4 Mio. m ³	16./17. 5. 1943	ca. 154,4 Mio. m ³ innerhalb von 36 Stunden; ca. 8 500 m ³ /s	Umfangreiche Verwüstungen, Überschwemmungen und Zerstörungen in Flußbett und Tälern von Eder, Fulda u. Weser	Sprenglücke 65 m breit, 20 m tief, durch Zerstörungswirkung von Spezialbomben (Rollminen) bei Luftangriff der Britischen Luftwaffe (RAF) im 2. Weltkrieg
7	Vega de Tera-Talsperre/Nordwest-Spanien	Pfeiler-Staumauer (aufgelöste Bauweise)	9. 1. 1959	ca. 8 Mio. m ³ ; max. Fluthöhe: 6 m	144 Tote und Vermißte Sachschaden: 4 Mio. DM	Zerstörung der Staumauer durch Überschreitung der zulässigen Spannungen im Betonmaterial (Berechnungsfehler) und Überschreiten des zulässigen Stauzieles
8	Bonete-Talsperre, Uruguay/ Südamerika Wasserkraftgewinnung	Staudamm	April 1959	ca. 16 500 m ³ /s	Zerstörung des Kraftwerkes, Beeinträchtigung der Energieversorgung Uruguays für 1 Jahr	Überflutung von Staudamm und Kraftwerk bei einem in solcher Höhe nicht einkalkulierten Katastrophenhochwasser; Staudamm hielt stand, nur Kraftwerk wurde zerstört
9	Malpesset-Talsperre bei Fréjus/Departement Var – Südostfrankreich Trink- und Bewässerungswasser	Bogenstaumauer H = 66,5 m I = 55 Mio. m ³	2. 12. 1959	rd. 48 Mio. m ³ über 120 m ³ /sec.	421 Tote, 78 Verletzte; 250 Mio. DM Schaden	Zerstörung infolge ungünstiger Gesteinsschichten (Klüfte, schlechte Lagerung) in der Gründungssohle bei Katastrophenhochwasser, dessen Höhe nicht berücksichtigt war
10	Oros-Talsperre, Brasilien/ Südamerika Wasserkraftgewinnung	Staudamm	März 1960	ca. 2 500 m ³ /s	1 000 Tote 120 000 Evakuierte	Überflutung von Staudamm und Kraftwerk bei einem in solcher Höhe nicht einkalkulierten Katastrophenhochwasser
11 a	Panshet-Talsperre, Indien Ldw. Bewässerung	Staudamm H = 51 m	1961	ca. 300 Mio. m ³	100 Tote 80 000 Evakuierte	Zerstörung durch Bruch des Betriebsstollens infolge Versagen der Reguliereinrichtungen bei Katastrophenhochwasser während der Bauzeit

Stau- und Speichieranlagen

Lfd. Nr.	Sperrenabschlußbauwerk		Zerstörung			
	Name Standort Zweck	Art Höhe = H Inhalt = I	Zeitpunkt	Ausgeflossenes Wasservolumen (Mio. m ³); größte Ausflußmenge (m ³ /s)	Ausmaß des Unglücks Opfer, Kosten	Art und Ursache
11 b	Khadakvasla-Talsperre/Indien	Staumauer H = 30 m I = 110 Mio. m ³	1961			Zerstörung der Staumauer durch Flutwelle des gebrochenen Panshet-Dammes (Kettenbruch)
12	Tittesworth-Damm, Staffordshire/England	Staudamm H = 15 m	1963			Zu schnelles Absenken des Stauseeeinhaltes führte zum Abrutschen der wasserseitigen Staudamböschung infolge Sickerwasserüberdruck im Dammkörper
13	Vajont-Talsperre, bei Langarone/Italien Wasserkraftgewinnung	Bogenstaumauer	8./9. 10. 1963	ca. 200 000 m ³ /s	3 000 Tote, große Überschwemmungen und Versandung	Überflutung der Staumauer durch Flutwelle infolge Bergrutsch, durch welchen innerhalb von 40 Sekunden rd. 300 Mio. m ³ Felsmaterial in Stausee gestürzt war; Mauer hielt stand
14	Baldwin-Hills-Damm/Los Angeles – Kalifornien/USA Wasserversorgung	ringförmiger Staudamm	14. 12. 1963	rd. 1,1 Mio. m ³	5 Tote, 1 200 Evakuierte, Schaden: 50 Mio. US-\$	Im Stauseeuntergrund aktive geologische Verwerfung; Wasserauflast des Stausees führte zu geringer Bewegung, die Riß in Außendichtung vom Staudamm erzeugte, Entwässerungsleitungen im Damm unterbrochen
15	Monumental Lock-Damm Idaho/USA		1964		Schaden: 2 Mio. DM	
16	Swift-Damm, Montana/USA	Staudamm	1964			Böschungs-rutschung setzte Flutwelle frei, die auf ihrem Weg bis zum Missouri 25 kleine Dämme und Wehre wegriß (Kettenbruch)
17	Hell-Hole-Damm am Rubicon River, Sierra Nevada/Kalifornien – USA	Steinschüttdamm mit schräger Innendichtung H = 67 m (125 m)	23. 12. 1964			Durchnässung und Überflutung des erst teilweise geschütteten Staudammes nach Anstau durch Hochwasser bisher unbekannter Höhe während der Bauzeit
18	San Fernando-Damm/Kalifornien – USA	Steinschüttdamm	9. 2. 1971			Dammschüttmaterial wurde durch Schwingungen bei Erdbeben „flüssig“ und rutschte ab, Damm brach nicht
19	Canyon-Damm, bei Rapid City/ Süd Dakota – USA	Erdstaudamm H = 15 m L = 300 m I = 1,3 Mio. m ³	9./10. 6. 1972	rd. 2 Mio. m ³ ca. 500 m ³ /s	216 Tote, 30 Vermißte, 5 000 Obdachlose, 1 200 völlig und 2 500 schwer beschädigte Wohnhäuser, 5 000 Autowracks	Katastrophenhochwasser infolge Unwetterregen überströmte Damm und führte zur Zerstörung, Hochwasserentlastung zu gering dimensioniert
20	Teton-Damm, Snake River – Idaho – USA	Steinschüttdamm H = 92 m I = 370 Mio. m ³	Juni 1976	300 Mio. m ³	11 Tote, 2 500 Verletzte, 35 000 Evakuierte, 761 Gebäude zerstört, 3 000 Gebäude beschädigt	Nicht ausreichende Untergrundverbesserung im Bereich der Dammgründung (durchlässiger Fels) zur Verhinderung von Unterströmung
21	Bearwallow-Damm/ Nord-Carolina – USA Grundwasserregulierung, Erosionsschutz	Erddamm H = 10 m	22. 2. 1976		4 Tote	Durchsickerung des Dammkörpers
22	Toccoa-Damm/ Georgia – USA Fischerei		Nov. 1977		37 Tote, über 40 Verletzte	Ursache nicht bekannt

oder Speichieranlage gilt häufig als nationales Unglück. Deshalb werden manchmal aus falsch verstandener Scham die wahren Hintergründe und Ursachen verschwiegen. Deren Offenlegung hilft jedoch, die gleichen Fehler künftig zu vermeiden. Bei den in der Übersicht unter Nr. 3, 11 und 16 aufgeführten Fällen hat die vom Bruch einer oberhalb gelegenen Talsperre ausgelöste Flutwelle auf ihrem Weg weitere unterhalb gelegene Stauanlagen vernichtet, deren Flutwellen sich mit der Ursprungswelle überlagerten (Kettenbruch).

Sanierung älterer Staumauern

Die Lebensdauer von Stau- und Speicherbauwerken ist von zahlreichen Faktoren abhängig und schwankt zwischen etwa 50 und einigen 100 Jahren. Inzwischen ist eine Reihe älterer Talsperren in der Bundesrepublik nach den neuesten Erkenntnissen saniert worden. Sie stellen kein höheres Sicherheitsrisiko dar.

Schlußbemerkung

Stau- und Speichieranlagen sind zur Erfüllung vielfältiger wasserwirtschaftlicher Aufgaben und damit für die Wohlfahrt der Menschheit unumgänglich. Sie können nicht nur in menschenleeren Räumen errichtet werden, die es in unserem dichtbesiedelten Land ohnehin nicht gibt. Aufgrund des hohen Standes der Technik, der vorliegenden Erfahrungen und des hohen Verantwortungsbewußtseins der mit ihrer Planung, Konstruktion, Ausführung und dem Betrieb betrauten Unternehmen, dank vielfältiger Kontroll- und Überwachungseinrichtungen und der geltenden Bestimmungen sind Schäden mit wesentlichen Auswirkungen auf die Umgebung selten. Die von derartigen Anlagen ausgehenden Gefahren sollten weder unterschätzt noch überschätzt werden. Totale Sicherheit ist in der Technik nicht möglich. Es bleibt immer ein Restrisiko, das mit dem Eintreten unvorhersehbarer Umstände verbunden ist und auf dem Gebiet des (Noch-)Unberechenbaren liegt.

Literaturverzeichnis

- 1 DIN 19 700, Blatt 2: Stauanlagen – Richtlinien für den Entwurf, Bau und Betrieb von Wehren. Juni 1969
- 2 DIN 19 700, Blatt 1: Stauanlagen – Richtlinien für den Entwurf, Bau und Betrieb von Talsperren. Dezember 1965, in Neubearbeitung
- 3 DIN 19 700, Teil 99: Stauanlagen – Richtlinien für Planung, Bau und Betrieb von Hochwasserrückhaltebecken
- 4 Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landeswassergesetz – LWG) vom 4. 7. 1979. Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Nordrhein-Westfalen, Nr. 38, vom 25. 7. 1979
- 5 Breth, H. – Klüber, Th.: Die Standsicherheit durchströmter Steinschüttdämme – Auswertung eines Schadensfalles. WASSERWIRTSCHAFT 69 (1973), Heft 3
- 6 Klüber, Th. – Breth, H.: Zur Standsicherheit eines Steinschüttdammes mit einem Leck in der Oberflächendichtung. WASSERWIRTSCHAFT 67 (1977), Heft 1
- 7 Breth, H. – Schwab, H.: Die Beanspruchung der Asphaltbetondichtung in hohen Dämmen während der Schüttung und bei Erdbeben. WASSERWIRTSCHAFT 63 (1973), Heft 5/6
- 8 Ruhrtalesperrenverein Essen: Die Biggetalsperre
- 9 Rouvé, Prof. Dr.-Ing. G. (Vortragsleiter): Rechnerische und konstruktive Einzelfragen in Wasserbau und Wasserwirtschaft. Vortragsveranstaltung im Haus der Technik Essen am 22. 1. 1979
- 10 Weber, G.: Überwachung von Staumauern und Staudämmen. WASSERWIRTSCHAFT 67 (1977), Heft 2
- 11 Der Minister für Landwirtschaft, Weinbau und Umweltschutz des Landes Rheinland-Pfalz als Vorsitzender der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA – Herausgeber): Talsperren in der Bundesrepublik Deutschland mit mehr als 0,3 hm³ Speicherraum, Stand 1975. WASSERWIRTSCHAFT 67 (1977), Heft 1
- 12 Bretschneider, H.: Die größten Talsperren der Welt. WASSERWIRTSCHAFT 60 (1970), Heft 6
- 13 Gesetz über die Sicherstellung von Leistungen auf dem Gebiet der Wasserwirtschaft für Zwecke der Verteidigung (Wassersicherstellungsgesetz) vom 24. 8. 1965 (BGBl. I S. 1225 ber. 1817)
Abgedruckt und kommentiert in: Roeber/Such/Hampel: Wassersicherstellungsgesetz, Band 2: Leitfaden für den Praktiker – Erläuterung der Durchführungsmaßnahmen. Loseblattsammlung. Verlag für Verwaltungspraxis Franz Rehm, 8000 München 80
- 14 Gibson, G.: Enemy Coast Ahead (Feindliche Küste in Sicht). Verlag Michael Joseph Ltd., 26 Bloomsbury Street, London, W.C.J.
- 15 Euler, H.: Als Deutschlands Dämme brachen – Die Wahrheit über die Bombardierung der Möhne-Eder-Sorpe-Staudämme 1943. 224 Seiten, ca. 110 Bilder, 8 Tabellen. 2. Auflage 1975. Motorbuch Verlag Stuttgart
Rezension dieses Buches unter dem Titel: Springende Rollbomben auf Talsperren. Spektrum der ZIVILVERTEIDIGUNG IV/1975
- 16 Kirschmer, O.: Zerstörung und Schutz von Talsperren und Dämmen. Schweizerische Bauzeitung, Nr. 20 vom 21. 5. 1949
- 17 Wackernagel, A.: Die Berechnung der Flutwellen bei Bruch von Talsperren. Schweizerische Bauzeitung 80, Heft 22, Mai 1962
- 18 Rouvé, Prof. Dr.-Ing. G. (Herausgeber): Vorträge Wasserbau-Seminar Wintersemester 1976/77:
Rouvé, G.: Überblick über Schadensfälle bei Talsperren
Sowers, G. F.: Earth Dam Failures in the United States: Mechanism of failure and their consequences (Versagen von Erddämmen in den USA: Bruchmechanismen und deren Folgen) Mitteilungen Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Nr. 18, 1977
- 19 Schmidt, M.: Talsperrenerfahrungen in Erdbebengebieten. WASSER UND BODEN, Heft 8/1981
- 20 Radler, S.: Auswirkung von Speichern auf die Umwelt. WASSERWIRTSCHAFT 67 (1977), Heft 7/8
- 21 Flemming, H. W.: Energie für die Welt – Große Talsperren in fünf Kontinenten. 301 Seiten. Ehrenwirth Verlag München, 1967
- 22 Grengg, H.: Die Sicherheit der Talsperren. WASSERWIRTSCHAFT 57 (1967), Heft 7
- 23 Habetha, E.: Der Bruch der Talsperre bei Malpasset (Fréjus). WASSERWIRTSCHAFT 52 (1972), Heft 1
- 24 Hoffmann, A.: Der Dammbruch bei Rapid City/USA. WASSER UND BODEN, Heft 9/1974
- 25 Jansen, R. W. – Dukleth, G. W. – Gordon, B. W. – James, L. B. and Shields, C. E.: Earth Movement at Baldwin Hills Reservoir. Journal of the Soil Mechanics and Foundation Division. Proceedings of the American Society of Civil Engineers, July 1977
- 26 Such, W.: Wasser über alles – alles über Wasser. Das Wassersicherstellungsgesetz – seine Notwendigkeit und Ziele, erläutert an praktischen Beispielen. Ziviler Bevölkerungsschutz, Nr. 5/Mai 1970
- 27 Gruner, E.: Sicherheit von Stauanlagen. WASSERWIRTSCHAFT 56 (1966), Heft 9

VÄESTÖNSUOJELU

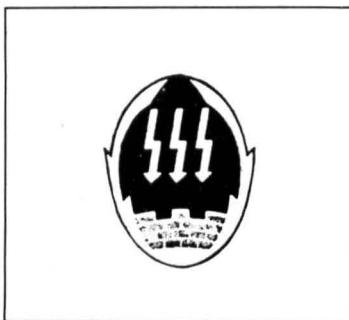
in Finnland

Rolf Justi

Im Rahmen eines Praktikantenaustausches zwischen dem Deutschen Landkreistag und dem Finnischen Gemeindeverband besuchte der Verfasser Finnland. Da er u. a. Leiter des Katastrophenschutzstabes des Kreises Marburg-Biedenkopf ist, hatte er sich als Schwerpunktthema seines Praktikums den „Zivil- und Bevölkerungsschutz“ in Finnland ausgewählt. Aufgrund intensiver Vorbereitungen und vorab eingeholter Informationen war sein Erwartungshorizont vor Antritt der Reise bereits sehr hoch geschraubt. Dennoch waren nicht nur der hohe Lebensstandard und die freundliche Aufnahme, basierend auf den traditionell guten deutsch-finnischen Beziehungen, sondern auch der Ausbildungs- und Ausrüstungsstand des Bevölkerungs-, Katastrophen- und Brandschutzes überraschend.

Rechtsgrundlagen und Entwicklung

Die wesentliche Rechtsgrundlage für den Bevölkerungsschutz in Finnland ist das Bevölkerungsschutzgesetz aus dem Jahre 1958, welches am 1. 7. 1959 zugleich mit einer Ausführungsverordnung in Kraft trat. Am 24. 1. 1973 beschloß die mit dem damaligen Ausbaustand unzufriedene finnische Regierung, die Anstrengungen im Bereich des Bevölkerungsschutzes erheblich zu verstärken, woraufhin der Innenminister sehr detaillierte Instruktionen und Anweisungen für die Verbesserung des Bevölkerungsschutzes erließ. Mit deren Umsetzung soll eine schnelle und sichere Einsatzbereitschaft der Bevölkerungsschutzkräfte in einem entsprechenden Fall – sei es ein ziviler Katastrophenfall oder ein Krieg – gewährleistet werden. Man betont in Finnland unter Hinweis auf die Neutralität des Landes besonders die rein humanitäre Aufgabe des Bevölkerungsschutzes. Allerdings gehören dazu auch vorbereitende Schutzmaßnahmen zur Erhaltung der



Staats- und Regierungsfunktionen auf allen Verwaltungsebenen bis hin zu den Kommunalverwaltungen. Zusätzlich werden auch Großorganisationen, wie z. B. Betriebe, in Verantwortung genommen, die selbständig und ohne finanzielle Hilfen durch den Staat für den ausreichenden Schutz ihrer Bediensteten zu sorgen haben.

Im Rahmen des Bevölkerungsschutzes unterscheidet man in Finnland zwischen sogenannten »Zielgebieten« (Schutzorten) und »Überlebensgebieten« (Evakuierungsorten). Dies ist angesichts der Größe des Landes und der dünnen Be-

siedlung in Finnland möglich¹, in dieser Form jedoch auf Deutschland nicht übertragbar. Innerhalb dieser so eingeteilten Gebiete treffen die o. a. Verantwortlichen – Staat, Regierungspräsidenten, Gemeinden und Betriebe – entsprechend unterschiedlicher Pflichten, Vorbereitungen für die notwendigen Bevölkerungsschutzmaßnahmen. Die Kosten dafür müssen in der Regel von den Verantwortlichen, einschließlich der Betriebe, getragen werden. Staatliche Unterstützung wird nur in Ausnahmefällen gewährt.

Personal und Organisation

In Spannungszeiten und im Kriegsfall ist die Regierung ermächtigt, alle notwendigen Maßnahmen zu treffen und zu verordnen, um den Bevölkerungsschutz zu mobilisieren. Jeder finnische Staatsbürger zwischen dem 16. und 65. Lebensjahr ist bevölkerungsschutzpflichtig, soweit er nicht zu den Streitkräften einberufen ist.

Während die Verantwortlichkeit zum Aufbau eines intakten Bevölkerungs-

schutzes, zu welchem in Friedenszeiten auch Katastrophen-, Brandschutz und Krankentransport (finnisch: Rettungswesen) gehören, bei dem Leiter der jeweiligen Verwaltungsstufe liegt, soll auf örtlicher Ebene die Führung der Bevölkerungsschutzkräfte nicht vom Leiter der Behörde selbst, sondern von dem örtlichen Bevölkerungsschutzdirektor übernommen werden, der von den Leitern der anderen Fachdienste unterstützt wird. Dieses Amt wird z. B. in der Stadt Helsinki und dem Rettungsbezirk Uusima, dem außer der Stadt Helsinki noch weitere sechs umliegende Gemeinden angehören, vom Oberbranddirektor der Stadt Helsinki wahrgenommen. Ihm stehen in dieser Funktion als Leiter des Bevölkerungsschutzstabes folgende Kontingente zur Verfügung:

1. Personal des zivilen Bevölkerungsschutzkommandeurs = ca. 1400 Personen
2. Personal der Gebäudeorganisation (Liegenschaftsamt) = ca. 1350 Personen
3. Personal der Feuerwehr = ca. 1200 Personen
4. Personal der Gesundheitsorganisationen = ca. 500 Personen

Das gesamte Personal ist bereits jetzt darüber informiert und darauf vorbereitet, in einem evtl. Katastrophen- und Kriegsfall entsprechend eingesetzt zu werden.

Alarmierung

In den letzten Jahren sind eine Vielzahl von Alarmzentralen für Feuerwehr und Krankentransport in den größeren Städten eingerichtet worden, die in der Regel auch die umliegenden Gemeinden (bis ca. 100 km Entfernung) alarmieren. Auf eine allgemeine Funkalarmierung ist wegen der Weite des Landes und aus Kostengründen bisher verzichtet worden. Vielmehr werden Alarmsprüche, die die Zentralen über die Notrufnummer 000 oder 005 erreichen, an die Leiter der örtlichen Hilfskräfte noch über Funkalarm weitergeleitet; zur örtlichen Alarmierung werden dann in der Regel Sirenen oder Telefone benutzt, wobei durch spezielle Schaltungen der Telefone sichergestellt ist, daß mehrere Personen gleichzeitig benachrichtigt werden können. Daneben beabsichtigt

der Staat, speziell für den Bevölkerungsschutz drei Großwarnämter und sieben Reservewarnämter einzurichten.

Die Alarmzentralen des friedensmäßigen Katastrophenschutzes, die auch für den Bevölkerungsschutz mitgenutzt werden können, befinden sich zum Teil in verbunkerten Räumlichkeiten. Wie sich der Verfasser vor Ort überzeugen konnte, finden die Bediensteten der Zentrale für die Feuerwehr und den Krankentransport der Stadt Helsinki es bereits heute selbstverständlich und keineswegs unzumutbar, täglich ihren Dienst »unter Tage« verrichten zu müssen.



Unser Foto zeigt links den Oberbranddirektor von Helsinki, Rainer Alho und den Autor auf dem Turm der alten Feuerwache 1 der Stadt Helsinki.

Zuschüsse werden den privaten und den öffentlichen Eigentümern, wie z. B. den Gemeinden als Schulträger, nicht oder nur in Ausnahmefällen gewährt. Daneben errichtet allerdings der Zentralstaat auf seine Kosten einige öffentliche Schutzräume.

Derzeit sind in Finnland für ca. 50 % der Einwohner Schutzräume vorhanden. Betrachtet man jedoch allein die »Zielgebiete«, so liegt die Schutzraumabdeckung erheblich über 70 %. Die finnische Bevölkerung sieht die Notwendigkeit des Schutzraumbaus ein, wenn sie auch dadurch selbst stark bela-

Schutzraumbau

Im Vergleich zur Bundesrepublik Deutschland ist der Schutzraumbau in Finnland weit fortgeschritten. In den Zielgebieten besteht schon seit Jahrzehnten eine Schutzraumbaupflicht für Häuser von mehr als 3000 m³ umbauten Raumes. Die Eigentümer solcher Häuser – in der Regel Wohnungseigentumsgemeinschaften – sind verpflichtet, beim Bau des Hauses entsprechende Schutzräume einzurichten. Auch bei öffentlichen Gebäuden besteht diese Verpflichtung. Die Kosten dafür liegen in der Regel bei 2 % der Gesamtbaukosten.

stet wird. Wie groß der Konsens in diesem Bereich ist, zeigt u. a. auch die Tatsache, daß jetzt beim Bau der Untergrundbahn in Helsinki diese Anlage selbstverständlich trotz erheblicher Mehrkosten als kombinierter Schutzraum ausgebaut wird.

Ausbildung und Information

Die Informations- und Aufklärungsarbeit liegt weitgehend in den Händen der Hilfsorganisationen, deren bedeutendste der Bevölkerungsschutzverband und

das finnische Rote Kreuz sind. Ihre Aufgabe ist es, ausreichend Freiwillige zu werben, da man davon ausgeht, daß nur eine frühzeitige Ausbildung das Funktionieren im Ernstfall garantiert. Informationen über den Bevölkerungsschutz werden über Fernsehen, Rundfunk, Filme und Presse sowie zahlreiche Broschüren gegeben. Die auf örtlicher Ebene für den Bevölkerungsschutz Verantwortlichen sollen regelmäßige Informationsveranstaltungen abhalten. In jedem finnischen Telefonbuch findet man neben den Notrufnummern die Bedeutung der Sirensignale abgedruckt. Einem dahingehenden Begehren konnte die Bundespost in der Bundesrepublik Deutschland bisher noch nicht entsprechen.

Zusammenfassung

Nach allem läßt sich feststellen, daß der Bevölkerungsschutz – einschließlich des friedensmäßigen – in Finnland auf einem sehr hohen Niveau steht. Es wird hier einmal mehr deutlich, daß gerade die neutralen Staaten, wie z. B. Schweiz, Schweden und Finnland, die Notwendigkeit des zivilen Bevölkerungsschutzes viel selbstverständlicher bejahen als mancher andere Staat, insbesondere in Westeuropa. Darin dokumentiert sich ebenso wie in der Bereitschaft, den Wehrdienst ohne Murren abzuleisten, ein hohes Maß an Selbstbehauptungswillen und Erhaltung der nationalen Identität. Dieser Wille richtet sich gegen keinen Staat, muß jedoch von jedem in seine Überlegungen mit einbezogen werden.

Für den aufmerksamen Beobachter folgt daraus als Konsequenz: Die Bezeichnung »Finnlandisierung« in dem in der Bundesrepublik gebrauchten Sinn widerspricht völlig den tatsächlichen Verhältnissen in Finnland. Von daher sollte dieses Wort nicht nur, weil es außenpolitisch Schaden anrichtet, sondern vor allem, weil es falsch ist, so schnell wie möglich aus dem deutschen Sprachgebrauch verschwinden².

Anmerkungen:

- 1 Siehe »Finnland, einige Strukturdaten« in »der Landkreis«, 1979 S. 182.
- 2 Der Verfasser ist bei seinem Besuch in Finnland unzählige Male von finnischen Gesprächspartnern darauf hingewiesen worden, daß die Verwendung dieses Begriffes in der politischen Diskussion in Deutschland den – nicht zu unterschätzenden – Nationalstolz eines jeden Finnen sehr verletze.

Zivil-militärische Zusammenarbeit

Teil II

Helmut Düll

V. Wichtige Bereiche

Die für die ZMZ besonders bedeutsamen Aufgabenbereiche lassen sich nach folgenden Gesichtspunkten gliedern:

A. **Verteidigungsvorbereitung** in normalen Friedenszeiten:

1. Aufgaben der militärischen und der zivilen Verteidigung, bei denen die **Verteidigungsfachplanungen miteinander abgestimmt** werden müssen (nur Bundes- und Landesebene),

a) weil sie sich *gegenseitig beeinflussen* können:

■ militärische Objekterfassung (M- und ZM-Objekte)²³ und zivile Objekterfassung (Z-Objekte)

■ militärischer Objektschutz (gegen Feindbedrohung) und ziviler Objektschutz (gegen Bedrohung durch innere Störer)

■ militärische Verkehrsführung (Aufmarsch- und Versorgungsverkehr) und zivile Verkehrsplanung (insbes. für zivile Versorgungstransporte, heimkehrende Ausländer, Evakuierte, Flüchtlinge)

■ stationäre Versorgung der Verwundeten (Lazarette) und der Verletzten (Hilfskrankenhäuser)

■ Versorgung der Streitkräfte durch Nutzung ziviler Leistungen und Versorgung des zivilen Bereichs

– Bedarf an Ärzten, Funktionsschwestern und Schwesternhelferinnen

– Mob-Beorderung von
– Kfz

– Bau- und Depotgerät

– Transportleistungen (Straße, Wasser)

– Gebäuden, FSpr.-Anschlüssen und Grundstücken (= Kriegsstationierungsplanung/zivile Stationierungsplanung)

– militärische Operationspläne und Ausweisung völkerrechtlich besonders geschützter Gebiete (z. B. Kulturgut-Bergungsorte)

– Sperren/Lähmungen und Schutz/Versorgung der Bevölkerung

– militärische Schadensbekämpfung und zivile Bauinstandsetzung

– Presse und Öffentlichkeitsarbeit im Alarm- und im V-Fall

– Alarmplanung (nur Bundesebene)

– Krisenmanagement (nur Bundesebene);

b) weil militärische Verteidigungsplanungen *eigene zivile Verteidigungsplanungen erforderlich* machen:

■ Evakuierung bestimmter Gebiete

■ Ausweisung von Sperrgebieten.

2. Aufgaben der militärischen und der zivilen Verteidigung, die ausnahmsweise bereits bei der Verteidigungsvorbereitung von der anderen Seite **unterstützt** werden können:

a) Aufgaben der militärischen Verteidigung, die durch zivile Behörden unterstützt werden (diese Tätigkeiten gehören zum ZV-Hauptaufgabengebiet »**Unterstützung der Streitkräfte**«). In normalen Friedenszeiten kommt eine Unterstützung praktisch nur der Bw-Verwaltung bei ihren konkreten Vorbereitungsmaßnahmen zur *Versorgung der Streitkräfte* im Alarm- und im V-Fall durch Nutzung ziviler Leistungen in Betracht (vorwiegend Kreisebene):

■ **personell:**

– Mob-Beorderung von Ärzten (Unterstützung durch: Landesgesundheitsverwaltung)

– Bereitstellung von Schwesternhelferinnen und Funktionsschwestern (Bundesarbeitsverwaltung, Landesgesundheitsverwaltung)

■ **materiell (= Mob-Ergänzung Bw):**

– Kfz (Landesverkehrsverwaltung)

– Bau- und Depotgerät (Landeswirtschaftsverwaltung)

– Transportleistungen Straße (Landesverkehrsverwaltung)

– Transportleistungen Wasser (Bundeswasserstraßenverwaltung).

b) Aufgaben der zivilen Verteidigung, die durch militärische Stellen in normalen Friedenszeiten unterstützt werden (**Unterstützung der zivilen Verwaltungen**):

■ Freistellung des Führungs- und Schlüsselpersonals krisenbedeutsamer Behörden, der KatS-Hilfsorganisationen, des Gesundheitswesens und lebenswichtiger Betriebe von einer Mob-Beorderung (Unterstützung durch: Bw-Verwaltung)²⁴

■ Versorgung mit militärischen Karten (Militärgeographischer Dienst)

■ Kampfmittelbeseitigung (Feuerwerker)²⁵.

B. Durchführung der zur Verteidigung erforderlichen Aufgaben im Alarm- und im Verteidigungsfall (sowie bei Übungen):

1. Aufgaben der militärischen Verteidigung, die durch zivile Behörden unterstützt werden (**Unterstützung der Streitkräfte**):²⁶

■ Information über die zivile Lage (Unterstützung durch: Melde- und Lagewesen der Inneren Verwaltung)

■ Nachrichtengewinnung (Melde- und Lagewesen der Inneren Verwaltung)

■ Verwundetentransport und stationäre Versorgung (Sanitäts-Fachdienst des KatS und Landesgesundheitsverwaltung)

■ Militärischer Verkehr (Landesverkehrspolizei und Landesstraßenverkehrsbehörde)

■ Raum- und Objektschutz (Landespolizei)

■ Schadensbekämpfung an ZM-Objekten der öffentlichen Hand (öffentliche Baulastträger)

■ Versorgung der Streitkräfte durch Nutzung ziviler Leistungen, insbes.

– Fernmeldeversorgung (Bundespost)

– Transportleistungen (Verkehrsverwaltungen des Bundes und Landes)

– Gebäude, Fernsprechanchlüsse und Grundstücke (Innere Verwaltung des Landes)

– Kfz-Reparaturen (Landeswirtschaftsverwaltung)

– Sonstige Werk- und Sachleistungen (Wirtschafts-, Verkehrs-, Ernährungs-, Innere Verwaltung des Landes)

– Dienstleistungen (Bundesarbeitsverwaltung)

– Sanitätsmaterial (Landesgesundheitsverwaltung).

2. Aufgaben der zivilen Verteidigung, die durch militärische Stellen unterstützt werden (**Unterstützung der zivilen Verwaltungen**):

■ Information über die militärische Lage einschließlich Lagebeurteilung (Unterstützung durch: insbes. Territorialheer)

■ Nachrichtengewinnung für Staatsschutzzwecke (MAD)

■ Verletztentransport und stationäre Versorgung (SanDienst Bw)

■ Versorgung mit Sanitätsmaterial (Bw-Verwaltung)

■ ABC-Warnung (Territorialheer)

■ Instandsetzung von Z-Objekten (Pioniertruppe)

■ Regelung des zivilen Straßenverkehrs, insbes. von Evakuierten und Flüchtlingen (Feldjägertruppe)

■ Objektschutz gegen zivile Störer (alle Truppen)

■ Katastrophenhilfe einschließlich ABC-Abwehr (alle Truppen, insbes. Pionier-, Sanitäts-, Technische (Versorgungs-) Truppen)

■ Transportleistungen (alle Truppen)

■ Kampfmittelbeseitigung (Feuerwerker).

VI. Rechts- und Verwaltungsvorschriften

1. Für die ZMZ bedarf es ebenso wenig einer besonderen Rechtsnorm wie für die Zusammenarbeit zwischen zivilen Behörden verschiedener Fachverwaltungen untereinander. Dies ist auch der Grund, warum in keinem Aufgabengebiet die ZMZ durch **Rechtsvorschrift** eigens geregelt wurde.²⁷

a) Die Verpflichtung zur Zusammenarbeit mit öffentlichen (zivilen und militärischen) Stellen ist meist Inhalt (Bestandteil) der dem jeweiligen zivilen und militärischen Aufgabenträger obliegenden Aufgaben: Die eigenen Aufgaben werden nur bei Zusammenarbeit mit der anderen Seite ordnungsgemäß erfüllt, also wenn die eigenen Verteidigungsplanungen auf Bundes- und Landesebene mit der anderen Seite abgestimmt und im Rahmen der eigenen Möglichkeiten die Aufgabenträger der anderen Seite bei ihren konkreten Vorbereitungsmaßnahmen und beim Einsatz unterstützt werden. ZMZ ist deshalb insoweit auch keine Amtshilfe, weil die Unterstützung in Handlungen besteht, die der unterstützenden Stelle/Behörde als **eigene Aufgabe** obliegen.²⁸

Beispiele:

Die Abstimmung der Verteidigungsplanung mit allen betroffenen öffentlichen Aufgabenträgern ist ein Teil der eigenen Planungsaufgabe, ebenso die Geltendmachung von Einwendungen bei der Abstimmung fremder Planungen.

Zu den Aufgaben der Kreisverwaltungsbehörden/Kreise und kreisfreien Städte gehört nach dem BLG die Mitwirkung bei der Vorbereitung von Zwangsmaßnahmen der Kreiswehrratsämter: § 5 Abs. 3 (Benehmen), § 36 Abs. 3 (Einvernehmen).

Freistellung von Reservisten für Zwecke der ZV ist Teil der auf Grund des Wehrpflichtgesetzes der Bw-Verwaltung obliegenden Aufgaben.

Die Instandsetzung von ZM-Objekten bleibt auch im V-Fall Aufgabe des öffentlichen Baulastträgers.

b) Nur ausnahmsweise ist ZMZ im Bereich von Unterstützungsleistungen ziviler Behörden für die Streitkräfte oder

umgekehrt der Bw für Behörden der ZV nicht als Bestandteil eigener Aufgaben, sondern als *Amtshilfe* zu werten.

In diesem Fall gelten folgende Rechtsvorschriften, auch wenn sie die ZMZ nicht ausdrücklich erwähnen:

■ Art. 35 Abs. 1 GG (gegenseitige Amtshilfepflicht ziviler und militä-

scher Stellen des Bundes und der Länder)

■ Art. 35 Abs. 2 und 3 GG (Sonderregelung für Katastrophenhilfe)

■ §§ 4 bis 8 VwVfG des Bundes (Amtshilfe ziviler und militärischer Stellen des Bundes)

■ entsprechende Landesregelungen zur Amtshilfe ziviler Behörden der Länder (z. B. Art. 4 bis 8 BayVwVfG).

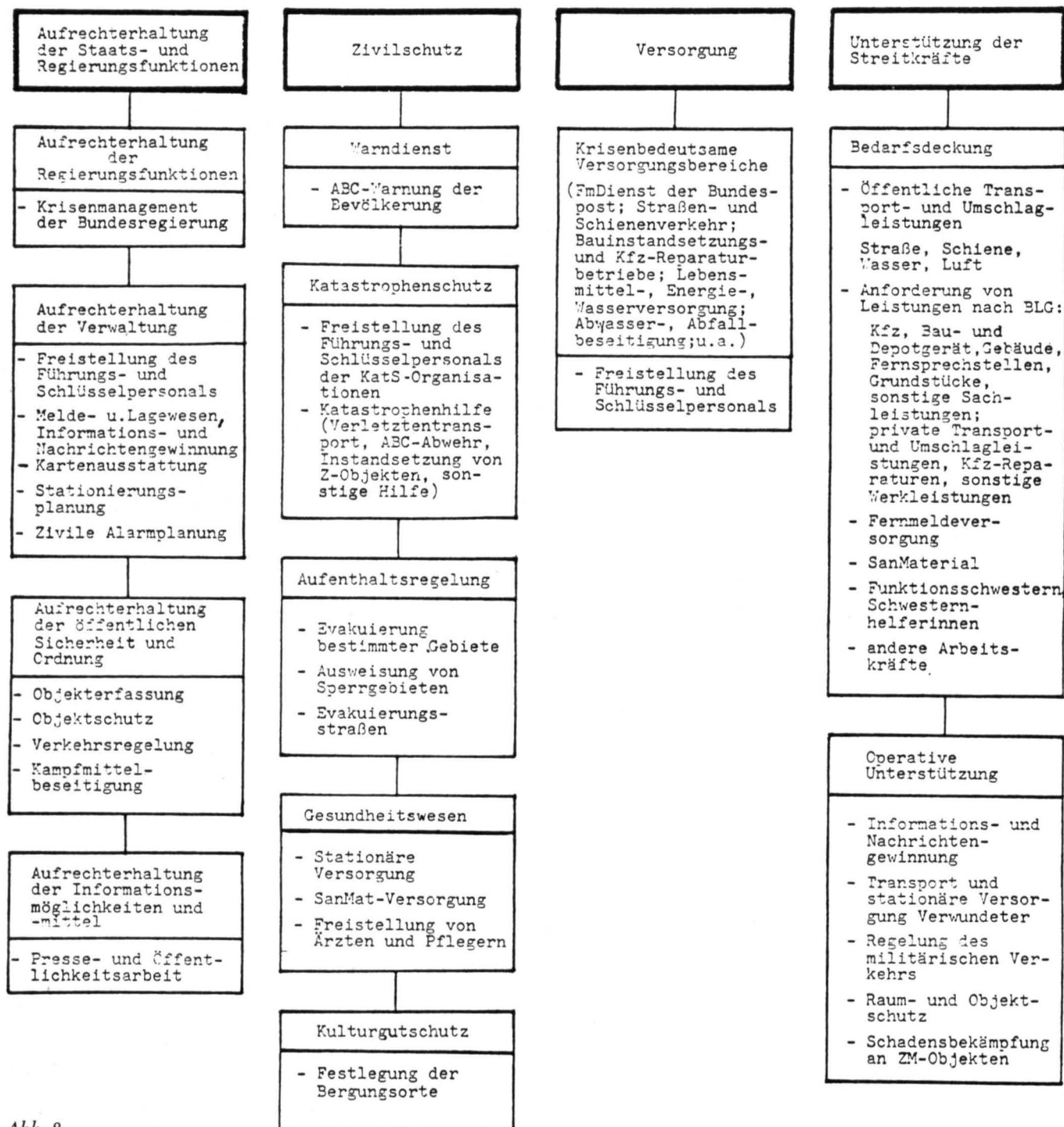


Abb. 8

Beispiele:

Unterstützung der Bw bei der Personalplanung der Feldpost durch die Bundespost (diese Tätigkeit gehört nicht zu den der Bundespost ohnedies obliegenden Aufgaben).

Überlassung von Sanitätsmaterial an die Streitkräfte (im V-Fall) durch die Gesundheitsverwaltung.

Information der anderen Seite (im V-Fall) über die eigene Lage.

2. Eine umfassende Regelung der ZMZ für den gesamten zivilen Bereich durch **allgemeine Verwaltungsvorschriften** fehlt. Das »Handbuch des BMVg für die Zusammenarbeit der territorialen Stäbe mit verbündeten Streitkräften und nationalen zivilen Behörden« vom Januar 1977 versucht zwar, die ZMZ umfassend zu behandeln, gilt aber – wie alle Erlasse des BMVg – nur für militärische Stellen.²⁹

Dagegen ist die ZMZ in zahlreichen **Vorschriften** der ZV und der militärischen Verteidigung fachbezogen **für einzelne Aufgaben** geregelt. Die Verwaltungsvorschriften lassen meist nicht erkennen, ob die getroffenen Regelungen (Planungen) mit dem ZMZ-Partner bezüglich der ZMZ-Teile koordiniert wurden.

a) Das Ergebnis der Koordinierung von Verteidigungsplanungen können die Bundes- und Landesministerien sowie die militärischen Stellen der Landesebene für ihren Bereich umsetzen durch

■ gemeinsame Vorschriften (Vereinbarungen, Richtlinien)

Beispiele:

Verwaltungsvereinbarung des BMI, BMJFG und BMVg über die Zahl der der Bw zur Verfügung stehenden Ärzte, Zahnärzte, Apotheker und Tierärzte vom Oktober/November 1967 (mit späteren Änderungen) und

Richtlinien des Landesinnenministeriums und der WBV über das Verfahren zur Herstellung des Einvernehmens im Einzelfall (in Bayern vom 31. 10. 1979).

Vereinbarung des Landesinnenministeriums und des WBK über das Verfahren der ZMZ bei der Verteidigungsplanung auf Landesebene (in Bayern vom 10. 11. 1978).

■ jeweils eigene zivile und militärische Vorschriften, wobei

– entweder die für einen Bereich getroffene Regelung im anderen Bereich zur Beachtung bekanntgegeben wird

Beispiel:

Dienstanweisung des WBK/der WBV über die Entsendung von Verbindungskommandos/gruppen zu zivilen Behörden und

Schreiben des Landesinnenministeriums an den nachgeordneten Bereich unter Beifügung der Dienstanweisung;

– oder für jeden Bereich unterschiedliche Regelungen getroffen werden, die sich dann allerdings meist nicht nur auf den koordinierten Teil beschränken, sondern das gesamte Aufgabengebiet umfassen.

Beispiel:

Richtlinien des BMV für die Deckung des Bedarfs der Streitkräfte an zivilen Straßentransportleistungen vom 1. 11. 1979 und

Erlaß des BMVg über die Inanspruchnahme ziviler Straßentransportleistungen durch die Bw und die verbündeten Streitkräfte vom 16. 10. 1979.

b) Es werden bezeichnet

■ militärische Verwaltungsvorschriften als Dienstvorschriften (Dv), Dienst-anweisungen (DA), Erlasse, Befehle

■ zivile Verwaltungsvorschriften als Richtlinien, Verwaltungsvorschriften, Bekanntmachungen, Schreiben.

c) Die vom Bund für die Länderverwaltungen (einschließlich Kommunalverwaltungen) bestimmten allgemeinen Regelungen des Verwaltungsvollzugs sind

■ entweder unverbindliche Empfehlungen; diese werden als Richtlinien bezeichnet und sind für die Länderbehörden erst nach Erlaß durch das zuständige Landesministerium verbindlich;

■ oder verbindliche Anweisungen; sie müssen wegen der verfassungsrechtlichen Eigenständigkeit der Länder durch die Bundesregierung (bei gesetzlicher Ermächtigung auch durch ein Bundesministerium) erlassen werden und bedürfen der Zustimmung des Bundesrates (Art. 84 Abs. 2 und Art. 85 Abs. 2 GG); sie werden als Verwaltungsvorschriften (VwV) bezeichnet; es bleibt den Länderministerien überlassen, ergänzende Regelungen zu den VwV zu treffen.³⁰

Vorsorglich erwähnt sei im übrigen das Recht der Bundesministerien, den Länderministerien **Weisungen im Einzelfall** bei denjenigen ZV-Aufgaben zu erteilen, die durch ein Bundesgesetz geregelt sind, das für den Vollzug die Bundesauftragsverwaltung vorschreibt (Art. 85

Abs. 3 GG). Dieses Recht steht ferner der Bundesregierung im Verteidigungsfall allgemein zu (Art. 115 f GG).

VII. Zusammenarbeit mit der NATO und mit verbündeten Streitkräften

1. Bei der ZMZ mit den Kommandobehörden der NATO, den verbündeten Streitkräften (gleichgültig, ob sie der NATO assigniert sind oder nicht) und den der NATO assignierten Teilen der Bundeswehr ergeben sich für die zivilen Behörden **keine Besonderheiten**. Es gelten die gleichen Regelungen wie für die ZMZ mit den nationalen militärischen Stellen.

2. CIMIC und HOST NATION SUPPORT sind Begriffe der militärischen Verteidigung.

a) **CIMIC** ist die Abkürzung von civil-military-cooperation und heißt zwar wörtlich »Zivil-militärische Zusammenarbeit«. Der deutsche Begriff sollte jedoch nicht verwendet werden, weil in der Praxis CIMIC im Zusammenhang mit der Vorbereitung und Durchführung der Verteidigungsaufgaben etwas anderes als ZMZ bedeutet, nämlich in erster Linie die Zusammenarbeit zwischen der NATO und den verbündeten Streitkräften einerseits und deutschen nationalen militärischen Stellen andererseits. Im übrigen ist der Begriff CIMIC nicht eindeutig; er wird mit unterschiedlichem Inhalt verwendet und ist jedenfalls noch weitergehend als der Begriff ZMZ i. w. S. Er kann jede irgendwie geartete Zusammenarbeit zwischen der NATO und nationalen ausländischen Streitkräften einerseits und deutschen nationalen militärischen Stellen (einschließlich Bw-Verwaltung), zivilen Behörden und Zivilpersonen andererseits nicht nur bei der Vorbereitung und Erfüllung der besonderen Aufgaben im Verteidigungsfall, sondern auch beim Unterhalt der Streitkräfte im Frieden bedeuten.

Für die ZV ist CIMIC nur insoweit relevant, als sie auch ZMZ i. e. S. sein kann, nämlich soweit sie die Zusammenarbeit der Kommandobehörden der NATO sowie der verbündeten Streitkräfte mit zivilen Behörden bei der Vorbereitung und Durchführung des beson-

deren Auftrags im Verteidigungsfall be-
trifft. Eine solche unmittelbare Zusam-
menarbeit kommt jedoch nur bei der
Verteidigungsplanung und damit nur
auf Bundes- und Landesebene in Be-
tracht. Da sich aber insoweit für die
ZMZ keinerlei Besonderheiten ergeben,
ist CIMIC als Begriff für die zivilen
Behörden ohne praktische Bedeutung.

b) **HOST NATION SUPPORT (HNS)** wird als »Unterstützung der Gastnation« übersetzt und ist ein Teil-
bereich von CIMIC. Er bedeutet die
Nutzung nationaler militärischer und
ziviler Leistungen (insbesondere Ver-
sorgungsleistungen) für verbündete
Streitkräfte vorwiegend im Krieg. Auch
dieser Begriff hat für zivile Behörden
keine praktische Bedeutung, weil HNS-
Unterstützungsleistungen gemäß den
bestehenden Abkommen an das Territo-
rialheer gerichtet werden und damit bei
Bedarf in die allgemeinen ZMZ-Verfah-
renswege gelangen.³¹

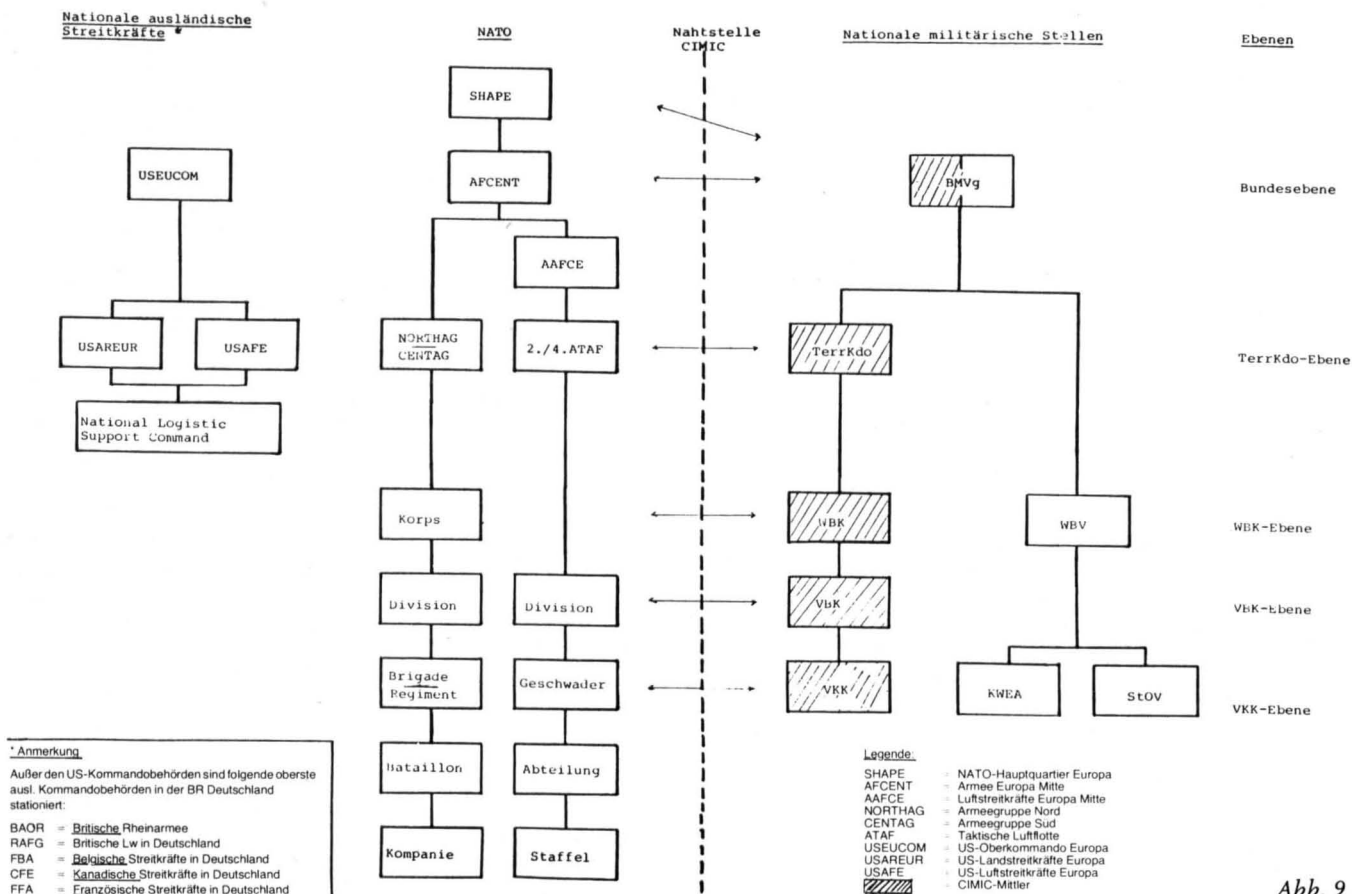
c) CIMIC- (einschließlich HNS-) Un-
terstützungsleistungen sind in erster
Linie durch nationale **militärische Lei-
stungen** (im Bereich der Versorgung al-
so durch die Bundeswehrverwaltung)
und nur subsidiär durch zivile Leistun-
gen, also durch Leistungen ziviler Be-
hörden, zu decken. CIMIC- (HNS-)
Unterstützungsleistungen sind an zi-
vile Behörden immer nur durch die
Bundeswehrverwaltung (Versorgung)
oder das Territorialheer (operative For-
derungen) heranzutragen. Nur wenn
deutsche militärische Stellen von ihnen
als sachlich gerechtfertigt anerkannte
Unterstützungsleistungen nicht selbst
erfüllen können, wenden sie sich im
Rahmen der ZMZ an zivile Behörden.
Für die zivilen Behörden ist es rechtlich
ohne Bedeutung, für welchen (deut-
schen oder ausländischen) militärischen
Aufgabenträger die Unterstützung an-
gefordert wird. Eine etwa notwendige
Amtshilfe wird den deutschen militäri-
schen Dienststellen geleistet.

d) Für sämtliche CIMIC- (HNS-) Un-
terstützungsleistungen sind innerhalb
des militärischen Bereichs **alleinige
Mittler (CIMIC-Mittler)** die Komman-
dobehörden des Territorialheeres, die
diese Forderungen auf ihre Berechti-
gung überprüfen. Auch Versorgungs-
forderungen gelangen also nur über die
Kommandobehörden des Territorial-
heeres zu den Behörden der Bundes-
wehrverwaltung.

e) Eine eigene CIMIC-Organisation
besteht im Frieden nur bei den Kom-
mandobehörden der NATO und den
Korps und Divisionen der verbündeten
Streitkräfte.

Nach der Mobilmachung soll die gegen-
seitige Unterstützung durch besondere
Verbindungskommandos des Territo-
rialheeres bei allen NATO-Verbänden
ab Brigade aufwärts sichergestellt wer-
den. Es ist nicht beabsichtigt, Verbin-
dungskommandos der NATO-Verbän-

CIMIC-Mittler und -Ebenen



de zum Territorialheer unterhalb der TerrKdo-Ebene zu entsenden. Die Kommandobehörden des Territorialheeres nehmen jedoch Verbindungskräfte der unter nationalem Befehl verbleibenden verbündeten Streitkräfte auf.

f) Der besondere CIMIC-Auftrag im Verteidigungsfall wird durch folgende **Rechts- und Verwaltungsvorschriften** geregelt, die allerdings nur für die militärischen Stellen von Bedeutung sind:

■ Art. 47 NATO-Zusatzabkommen (Deckung des Bedarfs der Truppe)

■ Dokument MC 36/2 (revised) der NATO vom Mai 1960 (grundsätzl. Aufteilung der militärischen Zuständigkeiten im V-Fall)

■ Saceur-Agreement vom Februar 1977

(Abkommen über die Aufteilung der Zuständigkeiten und die Zusammenarbeit im V-Fall mit Begriffsbestimmungen)

■ zahlreiche Einzelregelungen in militärischen Vereinbarungen.

Für die zivilen Behörden genügt es zu wissen, daß auch im Verteidigungsfall keine zivilen Aufgaben und Befugnisse auf deutsche oder verbündete Streitkräfte übergehen. Selbstverständlich steht den Streitkräften (der Truppe) im Verteidigungsfall auch kein Recht auf Beschlagnahme zu; dieses Recht verbleibt wie im BLG geregelt bei der Bundeswehrverwaltung (und den zivilen Behörden).

Anmerkungen

22 Die WBKs entsenden entgegen diesem Grundsatz ein Verbindungs-Kdo zum nächsten BGS-Kommando; allerdings obliegt die Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung gemäß Art. 30 GG auch im V-Fall den Länderpolizeien (Landesinnenministerium). Der BGS nimmt eigenständige ZV-Aufgaben nur im Rahmen des Bundesgrenzschutzgesetzes wahr, insbes. also bezüglich des Objektschutzes des Amtssitzes der Bundesministerien und der Verfassungsorgane des Bundes (§ 4 BGSG).

Ob die von einigen Bundesländern bei den Kreisverwaltungsbehörden/Kreisen und kreisfreien Städten und Bezirksregierungen/Regierungspräsidenten für den Alarm- und den Verteidigungsfall vorgesehenen *Baustäbe* eigene Institutionen der ZMZ sind (so Berchtold-

Leppig, ZMZ S. 217), ist zweifelhaft, da in diesem »Stab« lediglich Vertreter der ohnedies zu den Behörden entsandten Verbindungsorgane der Bw mitwirken sollen. Eine Entscheidung kann dahinstehen, weil echte Baustäbe praktisch nicht zu verwirklichen (und auch nicht notwendig) sind.

23 Für die Gesamtverteidigung wichtige Objekte werden üblicherweise wie folgt eingeteilt:

M-Objekte = militärische Objekte, d. h. die Bw hat die Verfügungsbefugnis (z. B. Eigentum);

ZM-Objekte = zivile Objekte von militärischer Bedeutung, d. h. die Bw hat keine Verfügungsbefugnis, aber militärisches Interesse am Objekt;

Z-Objekte = zivile Objekte ohne militärische Bedeutung.

24 Statt einer formlosen Freistellung von der Mob-Beorderung, die den Interessen der ZV durchaus genügt, wird heute meist noch das wesentlich aufwendigere *UK-Stellungsverfahren* durchgeführt, das aber allenfalls für mobbeordnete Reservisten der Bw und nicht etwa für alle Wehrpflichtigen notwendig ist. Außerdem reicht für die Zwecke der ZV eine Freistellung nur für den Verteidigungsfall aus.

25 Ob und gegebenenfalls in welchem Umfang die *Kampfmittelbeseitigung* im V-Fall eine Aufgabe der ZV ist, ist strittig. Auch wenn die Kampfmittelbeseitigung etwa außerhalb der unmittelbar von Kampfhandlungen bedrohten Gebiete zur Aufrechterhaltung der öffentlichen Sicherheit und Ordnung und damit zur ZV zählen sollte, können sich wohl nur Feuerwerker der Bw die erforderlichen technischen Kenntnisse über die ständig weiter entwickelten militärischen Munitionsarten aneignen. Daher müßten die Behörden der Allgemeinen Inneren Verwaltung wohl schon im Frieden durch die Bw unterstützt werden (Aus- und Fortbildung), wobei diese Unterstützung als Erfüllung einer eigenen Aufgabe und nicht als Amtshilfe anzusehen wäre.

26 Zu diesem Bereich gehört grundsätzlich nicht die militärische Aufgabe »ABC-Warnung«, weil einer Unterstützung der Streitkräfte durch den zivilen Bundeswarndienst völkerrechtliche Bestimmungen entgegenstehen können. Bei direkter Unterstützung der Bw im Verteidigungsfall würde die ZS-Einrichtung Gefahr laufen, ihren völkerrechtlich besonders geschützten Status als Zivilschutzorganisation zu verlieren (Art. 61, 65 des Zusatzprotokolls I zu den Genfer Abkommen vom 12. 8. 1949 über den Schutz der Opfer internationaler bewaffneter Konflikte vom 12. 12. 1977).

27 Der Versuch, eine ZMZ-Bestimmung im *Gesundheitssicherstellungsgesetz* unterzubringen, ist deshalb rechtstheoretisch verfehlt.

28 a. A. Beßlich, Rechtsgrundlagen zur Unterstützung der Streitkräfte (Zivilverteidigung 1980 Nr. 2 S. 58).

29 Das BMVg-Handbuch ist nicht mit dem zivilen Bereich koordiniert (!) und leider (anders als ein außer Kraft gesetztes *Handbuch des Territorialkommandos Süd* über Zusammenarbeit und Unterstützung verbündeter Streitkräfte von 1974) für die zivilen Behörden in seiner derzeitigen Fassung nicht brauchbar.

30 Ausnahmsweise kann auch eine Bundesoberbehörde gesetzlich ermächtigt werden, *verbindliche Verwaltungsvorschriften* für einzelne, bundesgesetzlich geregelte ZV-Aufgaben ohne Zustimmung des Bundesrates zu erlassen (Art. 87 b Abs. 2 Satz 2 2. Halbsatz GG; z. B. KatS-Jahresbeträge-VwV des Bundesamts für Zivilschutz v. 10. 9. 1981, GMBL S. 499).

31 Der Begriff *HOST NATION SUPPORT* ist nicht eindeutig definiert. Er wird in der Praxis für Unterstützungen verschiedener Art verwendet, die vor allem den US-Streitkräften von deutschen Stellen (vorwiegend vom Territorialheer und Bw-Verwaltung) gewährt werden. Wird HNS auf örtlicher Ebene geleistet (KWEA, StOV, VKK, Kreisverwaltungsbehörde/Kreis und kreisfreie Stadt) spricht man anscheinend von »local resources« (= örtliche Hilfsmittel).

Bei der Unterstützung verbündeter Streitkräfte wird auch noch der Begriff *LOGISTIC ASSISTANCE* verwendet, der sich offensichtlich nur auf solche Versorgungsleistungen bezieht, die nationale Streitkräfte ohne Inanspruchnahme der Bw-Verwaltung (oder ziviler Behörden) selbst erbringen können.

Da die Versorgung der der NATO assignierten Streitkräfte grundsätzlich in nationaler Verantwortung verbleibt, kann man die Unterstützung der *assignierten Verbände der Bw* durch nationale (militärische oder zivile) Stellen nicht als HNS bezeichnen.

32 Genannt ist nur die allgemein zugängliche *Literatur*. Im Beitrag verwertet sind jedoch auch die Ergebnisse von Jahrgangsarbeiten der Führungsakademie der Bw zum Thema ZMZ (Dieter Leonhard, 1972; Joachim Schimming, 1976; Rolf Schneider, 1976) sowie die Literatur zur Gesamtverteidigung, vor allem Jürg von Kalkreuth, Zum Konzept einer Gesamtverteidigung, Band I 1977, Band II 1980 (Stiftung Wissenschaft und Politik) und Eberhard Fuhr, Die Gesamtverteidigung in der Bundesrepublik Deutschland, Europäische Wehrkunde 1977 Nr. 8 S. 377, sowie Militärische Verteidigungsaufgaben im Rahmen der Gesamtverteidigung, Zivilverteidigung 1980 Nr. 1 S. 27.

Verzeichnis der Abbildungen

8 Für die ZMZ bedeutsame Aufgabenbereiche der zivilen Verteidigung: S. 20–24 (V)
 9 CIMIC-Mittler und -Ebenen: S. 31 (VII 2 d)



Zwischenstaatliche Katastrophenhilfe

Wolfgang Beßlich

Innerstaatliche Katastrophenhilfe

Nach der Definition des Art. 4 Abs. 1 des Bayerischen Katastrophenschutzgesetzes von 1970¹ als des ältesten deutschen Landeskatastrophenschutzgesetzes ist

»Katastrophenhilfe die auf Ersuchen der Katastrophenschutzbehörden zu leistende Mitwirkung im Katastrophenschutz. Sie erstreckt sich auch darauf, die Katastrophenschutzbehörden bei der Aufstellung von Katastrophenschutzplänen zu unterstützen, Mitglieder für die Katastropheneinsatzstäbe zu benennen und an Katastrophenschutzübungen mitzuwirken. Katastrophenhilfe muß geleistet werden, wenn nicht dringende eigene Aufgaben wesentlich beeinträchtigt werden.«

Damit stellt sich die Katastrophenhilfe als spezieller Ausdruck der allgemeinen Amtshilfe nach Art. 35 Abs. 1 des Grundgesetzes² zwischen allen Behörden dar. Sie hat ihren Niederschlag in den – übrigens seit November 1981 in allen Bundesländern vorliegenden – Landeskatastrophenschutzgesetzen gefunden, wenn auch in geringfügig voneinander abweichender Ausgestaltung. So sprechen zum Beispiel

■ § 20 des Baden-Württembergischen, § 14 des Hessischen und § 11 des Saarländischen Katastrophenschutzgesetzes von »Nachbarschaftshilfe«,

■ § 10 des Bremischen Katastrophenschutzgesetzes von »Überörtlicher Katastrophenschutzhilfe«,

■ § 23 des Niedersächsischen Katastrophenschutzgesetzes von »Nachbarschaftshilfe und überörtlicher Hilfe« und

■ § 9 des Nordrhein-Westfälischen Katastrophenschutzgesetzes von »Öffentlicher Katastrophenhilfe«.³

Unter Einbeziehung der Landes- und Bundesebene (nach Art. 35 Abs. 2 und 3 GG) ergibt sich danach folgendes Aufbau-schema der innerstaatlichen Katastrophenhilfe:

Ebene und Zuständigkeit	Aufgabe und Rechtsgrundlagen
Ortsebene	Brandschutz und allgemeine Hilfe aufgrund der Brand- und Feuerschutzgesetze der Länder; Hilfeleistungspflicht der Bürger und Behörden; Nachbarschaftshilfe zwischen benachbarten Gemeinden
Stadt-/Kreisebene	Katastrophenschutz aufgrund der Landeskatastrophenschutzgesetze und Nachbarschaftshilfe zwischen benachbarten Kreisen und kreisfreien Städten
Bezirks-(Regional-)ebene	Angeordnete Katastrophenhilfe zwischen den Städten und Kreisen eines Regierungsbezirks nach Weisung des Regierungspräsidenten aufgrund der Landeskatastrophenschutzgesetze
Landesebene	Bekämpfung von Großkatastrophen in einem Land nach Weisung des Landesinnenministers mit Unterstützung durch Kräfte anderer Länder und des Bundes gemäß Art. 35 Abs. 2 GG
Bundesebene	Bekämpfung von über das Gebiet eines Landes hinausgehenden Großkatastrophen nach Weisung der Bundesregierung mit Unterstützung durch alle verfügbaren Kräfte des Bundes und der Länder gemäß Art. 35 Abs. 3 GG

Dabei wirken auf allen Ebenen außer den einschlägigen Behörden und den Feuerwehren auch die freiwilligen Hilfsorganisationen, insbesondere die bundesweit organisierten Katastrophenschutzorganisationen

- Technisches Hilfswerk (THW – öffentlich-rechtlich organisiert),
- Deutsches Rotes Kreuz (DRK – in Bayern öffentlich-rechtlich, sonst privatrechtlich organisiert),
- Arbeiter-Samariter-Bund (ASB – privatrechtlich organisiert),
- Johanniter-Unfall-Hilfe (JUH – privatrechtlich organisiert),
- Malteser-Hilfsdienst (MHD – privatrechtlich organisiert) und
- Deutsche Lebensrettungsgesellschaft (DLRG – privatrechtlich organisiert)

in den von ihnen nach ihrer Zweckbestimmung abgedeckten Fachdiensten mit, das heißt,

- im Brandschutzdienst
die Feuerwehren,
- im Bergungsdienst
Feuerwehren, THW, DLRG
- im Instandsetzungsdienst
THW
- im Sanitätsdienst
ASB, DRK, JUH, MHD
- im ABC-Dienst
Feuerwehren,
- im Betreuungsdienst
ASB, DRK, JUH, MHD.

Ferner wirken dabei die – primär anderen Zwecken dienenden – bundesweit organisierten Einsatzverbände der Bundeswehr und des Bundesgrenzschutzes mit. Sie haben zu diesem Zweck – ebenso wie das Deutsche Rote Kreuz – besondere Vorschriften erlassen⁴, deren Gliederungen in der nachfolgenden Übersicht vergleichsweise einander gegenübergestellt seien:

Vergleichende Gliederungsübersicht über die Vorschriften der

BMVg-Erlaß über Hilfeleistungen der Bundeswehr bei Naturkatastrophen und schweren Unglücksfällen und dringende Nothilfe von 1977	Allgemeine Verwaltungsvorschrift des BMI über die Verwendung des Bundesgrenzschutzes bei einer Naturkatastrophe oder bei einem besonders schweren Unglücksfall sowie zur Hilfe im Notfall von 1974
A. Einsatz der Bundeswehr bei Katastrophen und besonders schweren Unglücksfällen (Art. 35 Abs. 2 und 3 GG)	I. Abschnitt Katastrophen- und Notfallhilfe des Bundesgrenzschutzes 1. Art der Hilfe 2. Rechtsgrundlagen
B. Hilfeleistungen der Bundeswehr bei sonstigen Notfällen	II. Abschnitt Technische Katastrophenhilfe 3. Begriff 4. Zuständigkeit
—	III. Abschnitt Polizeiliche Katastrophenhilfe 5. Begriff 6. Zuständigkeit
C. Verfahrensgrundsätze für den Einsatz der Bundeswehr bei Naturkatastrophen und besonders schweren Unglücksfällen	IV. Abschnitt Gemeinsame Bestimmungen 7. Umfang der Katastrophenhilfe 8. Verfahren 9. Kosten
D. Hilfeleistungen der Bundeswehr im Ausland	—
E. Verfahrensgrundsätze bei dringender Nothilfe	V. Abschnitt Notfallhilfe 10. Begriff 11. Anzuwendende Bestimmungen 12. Verfahren 13. Such- und Rettungsdienst
F. Kosten/Abrechnung	—
G. Sonder- und Schlußbestimmungen	VI. Abschnitt Sonderbestimmungen

Mit den Stationierungstreitkräften der NATO-Staaten in der Bundesrepublik Deutschland wurden mittlerweile zum Teil besondere Katastrophenhilfevereinbarungen abgeschlossen, so zwischen dem Innenminister des Landes Nordrhein-Westfalen als oberster Landeskatastrophenschutzbehörde und den briti-

schen und belgischen Stationierungstreitkräften in Nordrhein-Westfalen.⁵ Damit ist zwar noch keine grenzüberschreitende, wohl aber eine zwischen in- und ausländischen Staatsgewalten vereinbarte Zusammenarbeit aufgenommen worden.

Zwischenstaatliche Katastrophenhilfe

Wie schon der Buchstabe D. des vorgenannten Bundeswehrrlasses über die Hilfeleistungen der Bundeswehr im Ausland, aber auch einschlägige Vorschriften in den Landeskatastrophenschutzgesetzen zeigen⁶, ist infolge der stürmischen Entwicklung des Weltverkehrs in unserem Jahrhundert eine nicht nur grenzüberschreitende, sondern mittlerweile sogar weltweite Katastrophenhilfe ermöglicht worden.

Nun soll aber der Rahmen dieser Ausführungen nicht etwa auf texanische Experten ausgedehnt werden, die unablässig um den Erdball jetten, um fortwährend und allenthalben Erdölbrände zu löschen; sie sollen sich auch nicht zu einer Beschreibung oder gar Kritik der Katastrophenschutzbehörde der Vereinten Nationen in Genf (United Nations Disaster Relief Office – UNDRO) versteigen, die sich mit

- der Koordination der Katastrophenhilfsmaßnahmen der UN-Organisationen FAO (Food and Agricultural Organization) und WHO (World Health Organization) und der bi- und multilateralen Hilfe bei Großkatastrophen sowie

- der Unterstützung der Länder, die besonders katastrophenanfällig sind, bei ihren Planungen zur Vorbeugung (Aufbau der Infrastruktur, Lagerhaltung, Transportkapazität)

befasst.

Die nachfolgenden Ausführungen wollen sich vielmehr auf die zwischenstaatliche Katastrophenhilfe im europäischen Raum mit konkreter deutscher Beteiligung als nehmendem wie gebendem Teil befassen. Dazu einige Beispiele:

- Im Sommer 1975 waren auf deutsches Ersuchen die am Mittelmeer stationierten französischen Spezial-Löschflugzeuge zur Bekämpfung der Waldbrände in der Lüneburger Heide im Einsatz.

- Umgekehrt haben die Einsätze

- der Bundeswehr, insbesondere der Verbände des Lufttransportkommandos in Münster, aber auch von Pioniereinheiten bei italienischen Erdbeben,

- des Deutschen Roten Kreuzes, ins-

besondere durch den DRK-Hilfszug, und die Hilfsgütersendungen sowie

— des Technischen Hilfswerks in vier Erdteilen bei Unwetter-, Erdbeben- und Dürrekatastrophen

der Bundesrepublik Deutschland mittlerweile einen geradezu legendären Ruf als weltweiter Katastrophenhelfer eingetragen. Doch genug des Eigenlobs!

Die steigende Häufigkeit solcher internationaler Hilfsaktionen erfordert eine einheitliche und institutionalisierte Planung, wie sie sich beispielsweise in der Errichtung und Arbeit des UNDRO dokumentiert, und sie verlangt nach festen Regeln, an die sich alle kooperierenden Partnerstaaten halten, damit internationale Katastrophenhilfe – in welcher Form auch immer – nicht verloren geht oder verpufft, insbesondere nicht zwischen Nachbarstaaten.

Grenzüberschreitende Zusammenarbeit

Ein frühes Beispiel multilateraler Art für die Regelung grenzüberschreitender Zusammenarbeit im europäischen Raum ist die immer noch geltende Mainzer Rheinschiffahrtsakte von 1831, die 1868 in Mannheim revidiert wurde und heute in der erneut revidierten Fassung von 1969 noch in Kraft ist.⁷ Sie regelte ursprünglich zwischen den deutschen Rheinuferstaaten (damals: Baden, Bayern [für die Pfalz], Hessen [-Darmstadt], Nassau, Preußen und Frankreich und den Niederlanden [einschließlich Belgiens]) die Abschaffung der alten Zoll-, Stapel- und Umschlagrechte und führte die freie Rheinschiffahrt von Basel bis zum offenen Meer ein. Für gemeinsame Angelegenheiten wurden eine Zentralkommission in Straßburg mit Sub-Gremien und für Streitigkeiten die Organisation der noch heute tätigen Rheinschiffahrtsgerichte eingerichtet. Für örtliche grenzüberschreitende Objekte, z. B. Brücken, können auch regionale oder örtliche Gremien gebildet werden.

Für den Hochrhein zwischen Schaffhausen und Basel wurde die Akte 1867 durch ein entsprechendes bilaterales Abkommen zwischen dem Großherzogtum Baden und der Schweizerischen Eidgenossenschaft ergänzt, das bis 1975 galt, nachdem es 1973 durch ein neues Abkommen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Schweiz er-

setzt worden war. Ähnliche Abkommen kamen schon früh zwischen den Anliegerstaaten des Bodensees zustande und wurden ebenfalls 1973 erneuert.⁸

Diese Abkommen dienen zwar nicht primär der gegenseitigen Katastrophenhilfe zwischen den Uferstaaten, wohl aber dem vorbeugenden Katastrophenschutz zur Vermeidung von Wasserschäden und Schiffsunfällen. Auch sehen sie für Notfälle gegenseitige und gemeinsame Katastrophenabwehrmaßnahmen auf dem Rheinstrom vor.

Eigentliche Katastrophenhilfeabkommen folgten diesen Binnenschiffahrtsabkommen erst etwa hundert Jahre später; wohl weil die Polizeistaaten des 19. Jahrhunderts noch nicht bereit waren, die Staatsgewalten der jeweiligen Nachbarstaaten auf ihrem Territorium hoheitlich tätig werden zu lassen. Damals war die Zeit für eine solche moderne Form zwischenstaatlicher Nachbarschaftshilfe einfach noch nicht reif. Eine Bereitschaft dafür wurde innerhalb der Bundesrepublik Deutschland erst durch innerdeutsche Abkommen zwischen benachbarten Bundesländern betreffend das Tätigwerden der jeweiligen Landespolizeien im Einsatz über die Landesgrenzen hinweg eingeleitet.

Grenzüberschreitende Katastrophenhilfe

Bei den in den letzten etwa zehn Jahren von der Bundesrepublik Deutschland abgeschlossenen Katastrophenhilfeabkommen kann zwischen

- Verwaltungsabkommen mit der DDR und der Schweiz und

- Staatsverträgen mit Frankreich und Luxemburg

unterschieden werden. Entsprechende Verträge mit den übrigen angrenzenden Europaratsstaaten sind 1980 mit Belgien bereits abgeschlossen, werden mit Dänemark, den Niederlanden und Österreich wohl bald abgeschlossen werden.

Mit dem Nachbarland Tschechoslowakei könnte aufgrund des Artikels V des deutsch-tschechoslowakischen Normalisierungsvertrages von 1973⁹ und des auf seiner Grundlage abgeschlossenen Regierungsabkommens über wirtschaftliche, industrielle und technische Zusammenarbeit von 1975¹⁰ an sich auch

eine Katastrophenhilfevereinbarung abgeschlossen werden. In dieser Hinsicht sind jedoch beide Verträge zu vage formuliert, als daß man in Kürze mit dem Abschluß einer solchen Vereinbarung rechnen könnte.

Die Regierungsvereinbarung mit der DDR von 1973

Der Grundlagenvertrag mit der DDR von 1972 und Teil II Nr. 9 des gleichzeitig abgeschlossenen Zusatzprotokolls dagegen sehen eine solche Regierungsvereinbarung ausdrücklich vor. Diese

»Vereinbarung zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und

der Regierung der Deutschen Demokratischen Republik über Grundsätze zur Schadensbekämpfung an der Grenze zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Deutschen Demokratischen Republik« vom 20. 9. 1973

wurde zusammen mit zwei weiteren Vereinbarungen über

■ die Instandhaltung der Grenzgewässer und

■ den Fischfang in der Lübecker Bucht 1974 bekanntgemacht und für die Bundesrepublik Deutschland durch zwei Anwendungsrichtlinien des Bundesministers des Innern von 1974 und 1979 ergänzt.¹¹ Diese Vorschriften gliedern sich wie folgt:

Grenzscha-densbekämpfungsvereinbarung mit der DDR von 1973

- Art. 1 Geltungsbereich
(soweit nicht Sonderregelungen, z. B. für Grenzgewässer)
 - Art. 2 Anwendungsfälle
(Naturkatastrophen, Seuchen, Schädlingsbekämpfung, Umweltschäden, Immissionsschäden, Explosions- und Strahlengefahren, Verkehrsunfälle im Grenzbereich)
 - Art. 3 Zusammenarbeit
(Information, Sofortmaßnahmen)
 - Art. 4 Schadensabwehr
(Schadensverhinderung, Katastrophenabwehr und Katastrophenhilfe)
 - Art. 5 Schadensuntersuchung
- Protokoll-vermerk über die 14 Grenzinformationspunkte

Anwendungsrichtlinien des BMI dazu (1974)

- 1. Inhalt
- 2. Information (zu Art. 3 der Vereinbarung)
- 3. Einsatz von Hilfskräften zur Schadensbekämpfung
(zu Art. 4 der Vereinbarung)
- 4. Untersuchung und Regulierung der Schadensfälle
(zu Art. 5 der Vereinbarung)

Meldeschema

Anwendungsrichtlinien des BMI für die Benutzung der Grenzinformationswege (zu Art. 2 der Vereinbarung 1979)

- 1. Allgemeines (Zweck der Richtlinien)
- 2. Grenzinformationswege (Aufzählung)
- 3. Für die Grenzinformationswege vorgesehene Informationen
(Schadensfälle, Markierungsarbeiten, forst- und wasserwirtschaftliche Arbeiten, Wasserstände)
- 4. Sonstige Informationen
- 5. Abfassung und Übermittlung von Informationen
- 6. Unterrichtung über Informationen

Charakteristisch für diese Vereinbarung über den Eisernen Vorhang hinweg ist, daß sie von den jeweiligen Grenzsicherungsverbänden, Bundesgrenzschutz und Grenztruppen der DDR, und nicht von den eigentlichen Katastrophenschutzbehörden ausgeführt wird, und daß auch beim Einsatz in Notfällen die Grenze nicht überschritten werden darf. Allenfalls darf in Notfällen ein Schaden über die Grenze hinüber bekämpft werden, z. B. durch Löschmaßnahmen.

Die Regierungsvereinbarung mit der Schweiz über den radiologischen Notfallschutz von 1978¹²

Mit der Schweiz besteht seit 1978 eine Spezialvereinbarung über den radiologischen Notfallschutz, die 1980 ratifiziert wurde. Sie soll die radiologische Umweltverschmutzung durch die Kernkraftwerke am Hochrhein verhindern und bekämpfen helfen. Zu diesem Zweck haben die Vertragsstaaten vereinbart,

■ sich über radiologische Notfallsituationen mittels eines eigens dafür eingerichteten Informationssystems rund um die Uhr gegenseitig zu unterrichten und die Notfallmeldungen durch Angaben über bereits getroffene und noch beabsichtigte Schutzmaßnahmen im jeweils eigenen Land sowie durch laufende Mitteilungen über Lageveränderungen zu ergänzen und

■ in Notfallsituationen Verbindungsgruppen auszutauschen, die Zutritt zu den nationalen Katastrophenschutzrichtungen haben.

Die Staatsverträge mit Frankreich und Luxemburg

Zwischen der Bundesrepublik Deutschland und Frankreich war 1963 der deutsch-französische Freundschaftsvertrag¹³ abgeschlossen worden. Er sieht neben den halbjährlichen Konsultationen zwischen den Regierungen eine enge Zusammenarbeit auf den Gebieten

- Auswärtige Angelegenheiten,
- Verteidigung und
- Erziehungs- und Jugendfragen

und in Ziffer I.4 deren »etwaige Ausweitung auch auf neue Gebiete« vor.

Inhaltsübersicht

des deutsch-französischen und des deutsch-luxemburgischen
Katastrophenhilfeabkommens

Art. 1	Hilfeleistungspflicht
Art. 2	Arten der Hilfeleistung
Art. 3	Anforderungs- und Auslösezuständigkeiten
Art. 4	Grenzübertritt von Hilfsmannschaften
Art. 5	Ausrüstung, Hilfsmittel und Betriebsgüter
Art. 6	Einsatz von Luftfahrzeugen
Art. 7	Einsatzleistung
Art. 8	Kostentragung
Art. 9	Schadensersatz
Art. 10	Einzelvereinbarungen
Art. 11	Vorbeugende Zusammenarbeit
Art. 12	Beilegung von Streitigkeiten
Art. 13	Geltungsdauer des Abkommens
Art. 14	Berlin-Klausel
Art. 15	Ratifikation und Inkrafttreten

Damit erwies er sich jedoch als zu vage formuliert für den Abschluß eines nachgeordneten Katastrophenhilfeabkommens. So wurde folgerichtig 1977 ein besonderes

»Abkommen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Französischen Republik über die gegenseitige Hilfeleistung bei Katastrophen oder schweren Unglücksfällen«

abgeschlossen, das deutscherseits 1980 ratifiziert wurde.¹⁴

Ihm nachgebildet ist das gleichnamige deutsch-luxemburgische Katastrophenhilfeabkommen von 1978¹⁵, wie sich aus der vorstehenden Inhaltsübersicht ergibt.

Beide Staatsverträge stellen einen gewaltigen Fortschritt der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit an der deutschen Westgrenze dar und werden sicherlich als Vorbild für entsprechende Abkommen mit den übrigen Anrainerstaaten der Bundesrepublik Deutschland dienen.

Sie sehen erstmals – über die deutsch-schweizerische Regelung betreffend den Austausch von Verbindungsgruppen hinaus – den Grenzübertritt von Hilfsmannschaften und Luftfahrzeugen, den Abschluß von Einzelvereinbarungen und eine intensivierte Zusammenarbeit bereits bei der Katastrophenvorsorge auf mehreren Verwaltungsebenen vor.

Das Europäische Rahmenübereinkommen über die grenzüberschreitende Zusammenarbeit zwischen Gebietskörperschaften von 1980¹⁶

Die oben genannten und die diesen mit den übrigen Europaratsstaaten noch folgenden bilateralen Katastrophenhilfeabkommen werden nun überdacht durch ein kürzlich ratifiziertes generelles Europäisches Rahmenübereinkommen über die grenzüberschreitende Zusammenarbeit zwischen Gebietskörperschaften.

Die multilateralen Abkommen im Rahmen des Europarats beruhen auf Art. 1 der Satzung des Europarats von 1949¹⁷, wonach die Aufgabe des Europarats, nämlich

»eine engere Verbindung zwischen seinen Mitgliedern zum Schutze und zur Förderung der Ideale und Grundsätze, die ihr gemeinsames Erbe bilden, herzustellen und ihren wirtschaftlichen und sozialen Fortschritt zu fördern . . . « u. a. »durch den Abschluß von Abkommen und durch gemeinschaftliches Vorgehen auf wirtschaftlichem, sozialem, kulturellem und wissenschaftlichem Gebiet und auf den Gebieten des Rechts und der Verwaltung sowie durch den Schutz und die Fortentwicklung der Menschenrechte und Grundfreiheiten«

zu erfüllen ist.

Dabei wollen die Europaratsabkommen auf den Gebieten des Rechts und der Verwaltung formelle Rechts- und Verfahrensgrundsätze für die Mitgliedstaaten zum Abschluß bi- und multilateraler Staats- oder Verwaltungsabkommen in verschiedenen Rechts- und Organisationsbereichen aufstellen, an die sich die Mitgliedstaaten bei der Abfassung der Einzelvereinbarungen im Interesse einer einheitlichen Handhabung zu halten haben. Solche Rahmenabkommen erzeugen somit keine direkten/konkreten Pflichten der Signatarstaaten und sind daher – auch soweit sie die Belange der deutschen Bundesländer berühren – als Regierungsabkommen nach deutschem Recht ohne Einschaltung von Bundestag und Bundesrat völkerrechtlich ratifizierbar. Um jedoch auch in solchen Fällen die gerechtfertigten Belange der Bundesländer zu berücksichtigen, hatten Bund und Länder schon bald nach der Erlangung der Souveränität der Bundesrepublik Deutschland durch Aufhebung des Besatzungstatuts im Jahre 1955 und nach Sammlung erster Erfahrungen auf diesem Gebiet im sogenannten Lindauer Abkommen von 1957¹⁸ vereinbart, daß die Länder vor Abschluß solcher Abkommen vom Bund ausreichend konsultiert werden. Auf diese Weise ist auch das Zusammenarbeitsabkommen für Gebietskörperschaften von 1980 zustande gekommen, das für einige Mitglieder des Europarats, darunter die Bundesrepublik Deutschland, bereits zu Ende 1981 in Kraft getreten ist. Es begründet eine allgemeine Verpflichtung zur Zusammenarbeit im Grenzgebiet auf allen Verwaltungsebenen und enthält als Anlagen

- Muster zwischenstaatlicher Vereinbarungen für alle Verwaltungsebenen und
- Grundrisse von Vereinbarungen, Satzungen und Verträgen, die zwischen den örtlichen Behörden abgeschlossen werden.

Diese Musterentwürfe können zur Ausfüllung bilateraler Verträge über grenzüberschreitende Zusammenarbeit mit Leben erfüllt werden.

Ausfüllung der Abkommen

Eine Betrachtung der behandelten bilateralen Katastrophenhilfeabkommen (mit Ausnahme der Vereinbarung mit der DDR) unter dem Dach des Europäi-

schen Zusammenarbeitsabkommens für Gebietskörperschaften bietet – auch – vom deutschen Standpunkt aus interessante Aspekte.

Als historische Reminiszenz sei zunächst angemerkt, daß dieses Rahmenabkommen durchaus auch die erwähnte Rheinschiffahrtsakte von 1831/1868/1969 mit ihren – heute – sämtlich dem Europarat angehörenden Signatarstaa-

ten abdecken und diese altrechtliche Akte sozusagen zu einer neuen Bedingungsdimension erweitern könnte.

Auf dem hier behandelten Gebiet der zwischenstaatlichen Katastrophenhilfe eröffnet das Rahmenabkommen bereits nach dem bisherigen Sachstand die Möglichkeit zum Abschluß von Vereinbarungen zwischen

Anmerkungen

- 1 BayKSG v. 31. 7. 1970, BayGVBl. S. 360, ber. S. 454.
- 2 In Verbindung mit den §§ 4–8 des Verwaltungsverfahrensgesetzes v. 25. 5. 1976, BGBl. I S. 1253, bzw. den entsprechenden Gesetzen der Länder (i. S. d. § 1 Abs. 3 VwVfG).
- 3 BW-KatSG v. 24. 4. 1979, GBl. S. 189; Hess-KatSG v. 12. 7. 1978, GVBl. S. 487; Saarl.-KatSG v. 31. 1. 1979, AmtsBl. S. 141; Brem-KatSG v. 17. 9. 1979, GBl. S. 361; NdsKatSG v. 8. 3. 1978, GVBl. S. 243; KatSG NW v. 20. 12. 1977, GVBl. S. 492, ber. 1978, S. 4.
- 4 BMVg-Erlaß, Neufassung 1977, VMBI. 1978 S. 86; BGS-KatHiVwv v. 2. 5. 1974, GMBI. S. 171, geändert d. Vwv v. 4. 11. 1975, GMBI. S. 747; Katastrophenschutzvorschrift des Deutschen Roten Kreuzes auf Beschluß der Hauptversammlung des DRK in Saarbrücken am 11. 5. 1957 (Anlage 23 zu Teil A 3: Richtlinien für die Mitwirkung des DRK bei den erweiterten Aufgaben des Katastrophenschutzes).
- 5 von 1980, MBl. NW S. 230 und 2779.
- 6 § 20 Bad.-Württ.LKatSG: »Einsatz im Ausland«; § 14 Abs. 2 HessLKatSG: »Einsätze im . . . Ausland«; § 11 Abs. 2 Saarl.KatSG: »Einsatz auf Hilfeeinsuchen aus dem benachbarten Ausland«.
- 7 BGBl. II S. 597.
- 8 BGBl. 1975 II S. 1406 u. 1412.
- 9 Vertrag über die gegenseitigen Beziehungen zwischen der Bundesrepublik Deutschland und der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik vom 11. 12. 1973, BGBl. 1974 II S. 990.
- 10 Abkommen zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der Regierung der Tschechoslowakischen Sozialistischen Republik über die weitere Entwicklung der wirtschaftlichen, industriellen und technischen Zusammenarbeit vom 22. 1. 1975, BGBl. II S. 598.
- 11 BGBl. 1974, II S. 1237, und GMBI. 1974, S. 573; 1979, S. 632.
- 12 BGBl. 1980 II S. 564.
- 13 Vertrag über die deutsch-französische Zusammenarbeit v. 22. 1. 1963, BGBl. II S. 707.
- 14 BGBl. 1980 II S. 33.
- 15 BGBl. 1981 II S. 445; in Kraft 1. 12. 1981 gem. Bek. vom 24. 11. 1981, BGBl. II S. 1067.
- 16 Bek. v. 23. 10. 1981, BGBl. II S. 965.
- 17 v. 5. 5. 1949, Beitrittsgesetz der Bundesrepublik Deutschland v. 8. 7. 1950, BGBl. II S. 263; vgl. dazu die bereits geltende Menschenrechtskonvention v. 1950 mit Zusatzprotokollen, Fürsorge- (1953) u. Niederlassungsabkommen (1955), Europ. Sozialcharta 1961.
- 18 Veröffentlicht in den »Beratungen und Empfehlungen zur Verfassungsreform (II – Bund und Länder) – Schlußbericht der Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages« in »Zur Sache – Themen parlamentarischer Beratung« 2/77, BPA Bonn 1977.
- 19 Zwischen den Regierungen der Bundesrepublik Deutschland, der Französischen Republik und des Großherzogtums Luxemburg gilt zusätzlich eine Vereinbarung über die Zusammenarbeit in den Grenzgebieten vom 16. 10. 1980, die am selben Tage in Kraft getreten ist (BGBl. 1980 II S. 1426).

- der Bundesrepublik Deutschland
- wie bereits geschehen –
- dem Land Baden-Württemberg
- dem Land Rheinland-Pfalz und dem Saarland
- dem Regierungspräsidenten Südbaden in Freiburg
- den Regierungspräsidenten Nordbaden in Karlsruhe und Rheinhessen-Pfalz in Neustadt an der Weinstraße
- dem Regierungspräsidenten in Trier
- sowie den jeweils dazu gehörenden kreisfreien Städten und Kreisen an der Grenze

und der Schweiz sowie

auch mit Frankreich und Luxemburg;¹⁹ und den schweiz. Kantonen Thurgau, Schaffhausen, Aargau und Baselland/Baselstadt sowie den franz. Departements Haut Rhin (Colmar) und Bas Rhin (Strasbourg);

mit den franz. Departements Bas Rhin (Strasbourg) und Moselle (Metz)

mit den genannten Kantonen und dem franz. Departement Haut Rhin (Colmar)

mit dem franz. Departement Bas Rhin (Strasbourg)

und dem franz. Departement Moselle in Metz und mit Luxemburg

mit ihren Nachbarn jenseits derselben.

Dadurch kann gemäß dem in seiner (zierten) Satzung erklärten Ziel des Europarats Europa noch schneller und intensiver zusammenwachsen:

■ In der Region Basel-Freiburg-Colmar am Oberrhein wird die bisher schon erreichte Spitzenstellung der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit noch mehr erleichtert,

■ Im Raum Straßburg – Herkunftsort des Zusammenarbeitsabkommens – wird sie gesteigert,

■ in Rheinland-Pfalz und dem Saarland, wo ebenfalls bereits mannigfache Beziehungen auf allen Verwaltungsebenen bestehen – insbesondere die in Fußnote 19 bezeichnete Vereinbarung –, geht es weiter aufwärts.

Diese Beispiele werden zündend auf diejenigen Grenzregionen wirken, wo noch keine bilateralen Katastrophenhilfsabkommen gelten, so im Verhältnis zwischen

der Bundesrepublik Deutschland

- mit Bayern zu Österreich,
- mit Niedersachsen und
- mit Nordrhein-Westfalen zu den Niederlanden, und Belgien (bereits abgeschlossen) und
- mit Schleswig-Holstein zu Dänemark.

Denn Weniges verbindet mehr als die gemeinschaftliche Abwehr von Gefahren.

Der Technische Überwachungs-Verein (TÜV) Rheinland führte am 16. und 17. Februar 1982 ein Fachseminar zur Information über den Stand des Notfallschutzes als Schutzmaßnahme für die Öffentlichkeit vor den Gefahren der Technik durch.

NOTFALLSCHUTZ in der Umgebung großtechnischer Anlagen

In seiner Begrüßung zum Seminar legte der *Vorsitzende der Geschäftsführung des TÜV Rheinland, Prof. Dr.-Ing. Albert Kuhlmann*, u. a. Folgendes dar:

»Die technische Entwicklung der letzten Jahrzehnte ist entscheidend durch die Großtechnik geprägt worden. Einigen großtechnischen Anlagentypen, vor allem im energietechnischen und verfahrenstechnischen Bereich, wohnt ein beträchtliches Gefahrenpotential inne. Wir haben gelernt, daß diese Gefahrenpotentiale zu beherrschen sind – anfangs häufig schmerzlich durch Unfallerfahrungen – später zunehmend durch die Anwendung prognostischer Verfahren, die die Sicherheitswissenschaft zur Verfügung stellt.

... Wir müssen uns der Erkenntnis stellen, daß Ereignisse und Abläufe in großtechnischen Anlagen nicht ausgeschlossen werden können, die zu erheblichen, ja katastrophalen Schäden führen können.

... Es läßt sich immer eine Ereigniskette konstruieren, die zum Schaden führt, wenn nur die Zahl der voneinander unabhängigen angenommenen, gleichzeitig



auf tretenden Fehler beliebig groß angenommen wird. Insofern muß es eine – auch in Wahrscheinlichkeitsbegriffen ausdrückbare – Grenze der praktischen Vernunft geben. Für solche Schäden jenseits dieser Grenze treffen wir Risikovorsorge durch Katastrophenschutzmaßnahmen, d. h., sollte ein solcher Schaden unmittelbar drohen oder gar eintreten, werden wir sicher versuchen, den Schaden so gering wie möglich zu halten.

Die tragende Kraft dieser Abwehr ist der betriebliche und staatliche Katastrophenschutz.

... Das Seminar wird in erster Linie deshalb veranstaltet, um den vorwiegend mit Planung und Durchführung von Katastrophenschutzmaßnahmen befaßten Teilnehmern Gelegenheit zu geben, den gegenwärtigen Stand der Entwicklung zu diskutieren. Das Ziel dieses Seminars ist erreicht, wenn es gelingt, bei uns allen das Gespür dafür zu schärfen, wo die kritischen Probleme liegen und was getan werden kann, um sie zu lösen.«

An dieser Stelle geben wir die Kurzfassungen der Referate wieder.

Prof. Dr.-Ing. Karl Heinz Lindackers, Mitglied der Geschäftsführung des TÜV Rheinland, Köln:

Einleitung und Abgrenzung des Problemkreises

Wenn trotz aller Schadensvorsorge, die für potentiell gefährliche Anlagen gesetzlich gefordert ist, ein Unfall mit

Auswirkungen auf die Umgebung eintreten sollte, sollen Notfallschutzmaßnahmen die Auswirkungen eines solchen Unfalles mildern. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen Notfallschutzmaßnahmen geplant werden. Es werden folgende Thesen näher erläutert und begründet:

1. Die Planung von Notfallschutzmaßnahmen sollte nicht Gegenstand von Genehmigungsverfahren sein.
2. Bei der Gebietsausweisung oder Planfeststellung von Gebieten für potentiell gefährliche Anlagen ist zu prüfen, ob Notfallschutzmaßnahmen in ausreichendem Maße durchgeführt werden können.
3. Die Planung von Notfallschutzmaßnahmen darf nicht auf detaillierten Unfallszenarien aufgebaut sein.
4. Die Planung von Notfallschutzmaßnahmen sollte sich nur auf einen Zeitraum von wenigen Tagen nach Unfallereignis beschränken.
5. Bei Planung von Notfallschutzmaßnahmen sind den Problemkreisen
 - Information und Kommunikation
 - Entscheidungsprozeduren und Entscheidungsumsetzung
 - praktische Realisation der Maßnahmen
 besondere Aufmerksamkeit zu widmen.
6. Die mit der Planung von Notfallschutzmaßnahmen und ihrer Durchführung beauftragten Stellen müssen über eine zweckentsprechende personelle und materielle Ausstattung verfügen.
7. Nur adäquate Übungen können sicherstellen, daß geplante Notfallschutzmaßnahmen im Ernstfall auch greifen.

Dr. Johannes Mehl, Ministerialrat im Bundesministerium des Innern, Bonn:

Der Notfallschutz und sein Bezug zum Genehmigungsverfahren von kerntechnischen Anlagen

Wenn infolge von besonderen Ereignissen in einer kerntechnischen Anlage zu besorgen ist, daß mit Mitteln des Anlagenbetreibers eine Gegenmaßnahmen

erfordernde Gefährdung der Bevölkerung in der Umgebung der Anlage nicht mehr verhindert werden kann, ist jener Notfall eingetreten, mit dem sich das Thema befaßt.

Es gehört zu den Pflichten des Staates, dafür Sorge zu tragen, daß Notfälle dieser Art durch Sicherheitsanforderungen an die Anlage praktisch ausgeschlossen werden können. Es gehört aber auch zu den Pflichten des Staates, dafür zu sorgen, daß – falls trotzdem ein Notfall einzutreten droht oder eintritt – dieser Fall

- frühestmöglich erkannt,
- den zuständigen Behörden durch zuverlässige Kommunikation unverzüglich angezeigt,
- bezüglich seiner möglichen Folgen frühestmöglich hinreichend sicher beurteilt,
- durch gezielte rechtzeitig getroffene Gegenmaßnahmen in seinen tatsächlichen Folgen weitmöglichst beschränkt und
- frühestmöglich behoben werden kann.

„Der Staat hat die Pflicht, dafür Sorge zu tragen, daß die Sicherheitsanforderungen an kerntechnische Anlagen so beschaffen sind, daß Notfälle der genannten Art praktisch ausgeschlossen werden können.“

Der Staat sorgt für die Erfüllung dieser Grundforderungen des Notfallschutzes

■ soweit sie die Errichtung und den Betrieb kerntechnischer Anlagen betreffen, beim Vollzug des vom Bund erlassenen Atomgesetzes (AtG) und der durch Ermächtigung im AtG vom Bund erlassenen Strahlenschutzverordnung (StrlSchV), der u. a. die betreffenden Genehmigungsverfahren einschließt;

■ soweit sie die Organisation und Durchführung des Notfallschutzes als Teil des allgemeinen Katastrophenschutzes in der Umgebung kerntechnischer Anlagen betreffen, beim Vollzug der Katastrophenschutz-Gesetze der Länder.

Notfallschutz-relevante Bezugsstellen im Genehmigungsverfahren kerntechnischer Anlagen bilden

- Genehmigungsvoraussetzungen und
 - Ermessensentscheidungen,
- die in § 7 des Atomgesetzes normiert sind, sowie
- Schutzvorschriften,
- die in der StrlSchV normiert sind und die durch
- Anordnungen und Auflagen
- der zuständigen Behörden weiter konkretisiert werden können.

Es wird gezeigt, wie diese Rechtsmittel genutzt werden, um der Vorsorgepflicht zur Verhütung bzw. Bekämpfung von Notfällen im Rahmen des Genehmigungsverfahrens kerntechnischer Anlagen zu entsprechen und wie darüber hinausgehend Planungs- und Entscheidungshilfen für den Notfallschutz entwickelt werden, der im Rahmen des allgemeinen Katastrophenschutzes von den Bundesländern zu regeln und zu vollziehen ist.

Dr. Pettelkau, Wiss. Direktor im Bundesministerium des Innern, Bonn:

Der Notfallschutz und sein Bezug zur Störfall-Verordnung und zu den darunter fallenden Anlagen

Am 1. September 1980 ist die Störfall-Verordnung in Kraft getreten. Als 12. Durchführungsverordnung zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) konkretisiert sie den § 5 Nr. 1 BImSchG: Genehmigungsbedürftige Anlagen sind so zu errichten und zu betreiben, daß u. a. keine schädlichen Umwelteinwirkungen oder sonstige Gefahren (Brand- und/oder Explosionsgefahren) hervorgerufen werden können. Die Störfall-Verordnung wurde ausgelöst durch einige schwere industrielle Großschadensereignisse (z. B. Feyzin, Flixborough, Seveso, Manfredonia). Für Anlagen mit einem typischerweise hohen Gefährdungspotential wird eine Reihe von Pflichten festgelegt:

- Anforderungen an die Errichtung, die Beschaffenheit und den Betrieb solcher Anlagen,

- Meldung von Störfällen an die zuständige Behörde,
- Anfertigung einer Sicherheitsanalyse und
- Aufstellung von betrieblichen Alarm- und Gefahrenabwehrplänen, die mit der öffentlichen Katastrophenschutz- und Gefahrenabwehrplanung im Einklang stehen (§ 5 Abs. 1, Nr. 3).

Da Menschen nicht unfehlbar und ihre Werke – hier die Anlagen – nicht vollkommen sind, verbleibt beim Betrieb der Anlagen stets ein Restrisiko. Daher wird für Anlagen, in denen Großschadensereignisse nicht vernünftigerweise ausgeschlossen werden können, ein zweites Sicherheitsnetz gespannt: Schadensabwehrende und -begrenzende Maßnahmen.

Handlungsanweisungen für Notsituationen sind in den betrieblichen Alarm- und Gefahrenabwehrplänen niedergelegt. Die Kompetenz des Betreibers erstreckt sich jedoch nur auf den Bereich seines Geländes.

„Nur wenn im Ernstfall betriebliche und öffentliche Gefahrenabwehr schnell und effektiv zusammenarbeiten, läßt sich ein befriedigender Schutz der Betroffenen sicherstellen.“

Bei Gefahren, die sich über den Anlagen- oder Werksbereich hinaus ausdehnen können (z. B. Giftgaswolken, Wärmestrahlung, Explosionsdruckwellen, Kontamination des Grundwassers etc.), ist eine sofortige Einschaltung der öffentlichen Katastrophenschutz erforderlich. Nur wenn im Ernstfall betriebliche und öffentliche Gefahren- bzw. Katastrophenschutz schnell und effektiv zusammenarbeiten, läßt sich ein befriedigender Schutz der Betroffenen sicherstellen.

Die Störfall-Verordnung liefert die Instrumente für eine sinnvolle Planung und Durchführung geeigneter Abwehrmaßnahmen. Wichtige Teile der Instrumente sind die Objekt- und Gefahrenbeschreibung sowie die spezifischen

Abwehr- und Bekämpfungsmaßnahmen, die der Sicherheitsanalyse entnommen werden können.

Auf dem Wege der Amtshilfe sind diese Informationen auch der Katastrophenschutzbehörde für deren Planung zugänglich.

Die Störfallmeldung schließlich bindet die zuständigen Behörden rechtzeitig in die Abwehrmaßnahmen ein. Einzelheiten dieses behördlichen Zusammenspiels werden im Referat näher erläutert.

Hans Störmer, Bayerisches Staatsministerium des Innern, München:

Erweiterung der Aufgaben des Katastrophenschutzes durch die Installation von großtechnischen Anlagen am Beispiel kerntechnischer Anlagen in Bayern

Stichwortartige Kurzfassung:

1. Problemdarstellung unter Hinweis auf
 - fehlende praktische Erfahrung
 - unzureichende Ausrüstung und
 - Ausbildungsprobleme
2. Strahlenmeßprogramm des Katastrophenschutzes als Sofortmaßnahme zur Abgrenzung der Gefahrensituation

Hinweis auf:

 - Probenahmerichtlinien
 - Meßprogramme 1 (Betreiber), 2 (Landespolizei) und 3 (Fachdienststellen)
 - Einrichtung und Betrieb von Probensammelstellen durch S-Trupps der Polizei bzw. mobile Meß- und Laborfahrzeuge des Bayer. Landesamtes für Umweltschutz und Gesellschaft für Strahlenforschung
 - Zentrale Auswertestelle für das Strahlenmeßprogramm unter Einbeziehung des KFU
 - Übermittlung der Sachverständigen-Empfehlung an die KEL
3. Strahlenschutz-Ergänzungsausrüstung für
 - S-Trupps der Landespolizei
 - ABC-Züge des KatS

- Feuerwehren
- sonstige Polizeieinheiten

Finanzierung besonderer Beschaffungsprogramme für den nuklearen KatS

4. Strahlenmedizinische Versorgung
 - Notfallsituation (personelle Besetzung/Ausstattung)
 - stationäre Behandlung in 6 Versorgungsstufen
5. Bereitstellung von Kaliumjodid-Tabletten
 - Bayer. Regelung
 - Regelungen in anderen Ländern
 - kritische Bewertung
6. Die Evakuierung der Bevölkerung aus dem gefährdeten Gebiet als äußerste Schutzmaßnahme in 2 Stufen
 - alarmplanmäßige Evakuierung eines akut gefährdeten »Nahbereichs«
 - weitergehende, abgestufte Evakuierung
7. Schlußbemerkung

Dr. Dieter Hesel, TÜV Rheinland, Köln:

Aufgaben der Katastrophenschutzleitung im kerntechnischen Notfall

Zur Verdeutlichung der Aufgaben, die eine Katastrophenschutzleitung bei einem kerntechnischen Notfall erwarten, werden diese Aufgaben am Beispiel eines gedachten Unfallablaufes geschildert. Dabei stehen nicht die Fragen der Organisation des Katastrophenschutzes im Vordergrund, es soll vielmehr gezeigt werden, mit welchen Problemen die Mitglieder der Katastrophenschutzleitung im Ernstfall konfrontiert werden. Als Beispiele werden hierzu vor allem die Meßaufgaben zur Identifizierung der radiologischen Situation und die Entscheidungsprozesse zur Einleitung und Durchführung von Schutzmaßnahmen für die Bevölkerung beschrieben.

Eine entscheidende Voraussetzung für die Durchführung der Meßaufgaben ist sicherlich der Ausbildungsstand der einzelnen Meßorganisationen. Da für ein Kernkraftwerk laut Alarmplan eine größere Zahl von verschiedenen Meßorga-

nisationen zur Verfügung steht, dürfte die Aufgabe der Katastrophenschutzleitung in erster Linie die Einsatzplanung, die Koordination und die Leitung der Meßdienste betreffen. Im nächsten Schritt muß die Katastrophenschutzleitung für eine Auswertung dieser Meßergebnisse sorgen, um daraus eine Situationsbeurteilung vornehmen zu können, die dann als Grundlage für weitere Maßnahmen dient. Als ein wichtiger Schritt ist in diesem Zusammenhang die Erstellung einer Lagekarte zu erwähnen, die aufgeschlüsselt für einzelne Gebiete (Kreissegmente und Segmente von Kreisringen) die Dosisleistung für definierte Zeiträume enthalten soll. Mit Hilfe dieser Lagekarte kann dann im weiteren Verlauf des Unfalles eine Aussage über die von der betroffenen Bevölkerung aufgenommene Dosis gemacht werden.

Die für die Katastrophenschutzleitung in einer Echtsituation entscheidende Frage wird sicher lauten: Wie kann ich aus der mir zur Verfügung stehenden Information einen vernünftigen Schluß auf durchzuführende Katastrophenschutzmaßnahmen ziehen? Diese Frage wird an drei unterschiedlichen Unfallabläufen diskutiert, wobei sowohl den vom Gesetzgeber festgesetzten Notfallrichtwerten Rechnung getragen wird als auch den Schwierigkeiten, die in einer Echtsituation der Bestimmung der radiologischen Situation entgegenstehen. Der Entscheidungsspielraum, der der Katastrophenschutzleitung bei der Wahl der anzuwendenden Katastrophenschutzmaßnahmen – Verbleiben im Haus, Verteilung von Jodtabletten, Evakuierung – zur Verfügung steht, wird besprochen, und es wird versucht eine Aussage darüber zu machen, wann welche der Schutzmaßnahmen ihre beste Schutzwirkung hat.

Dieses Referat soll an einem Ausschnitt der vielfältigen Aufgaben der Katastrophenschutzleitung zeigen, welchen Aufwand eine derartige Situation allein im Hinblick auf die kerntechnischen und die radiologischen Bedingungen verlangt. Darüber hinaus sollen Probleme aufgezeigt werden, die sich bei unserer Beschäftigung mit den Problemen ergeben haben und die letzten Endes nur in einer gemeinsamen Diskussion aller Sachkundigen und Beteiligten gelöst werden können.

Horst Schnadt, TÜV Rheinland, Köln:

Ertüchtigung des Katastrophenschutzes durch gezielte Übungen

Notwendigkeit und Nutzen von Katastrophenschutzübungen sind unbestritten. Dennoch treten bei der Vorbereitung solcher Übungen Schwierigkeiten auf. Bei der Überprüfung von Alarmplänen und Sonderschutzplänen bei großtechnischen Anlagen besteht eine spezifische Schwierigkeit darin, anlagenbezogen geeignete Störfallabläufe als Übungsszenario zu entwickeln.

„Notwendigkeit und Nutzen von Katastrophenschutzübungen sind unbestritten.“

Es wird daher eine Systematik entwickelt, um die für ein Übungsszenario wesentlichen Fragen zu beantworten. Diese Systematik geht von den jeweils zu formulierenden Übungszielen aus, die ihrerseits von bekannten oder mutmaßlichen Defiziten der Notfall-Vorbereitung abzuleiten sind. Es wird dabei gezeigt, daß die detaillierte Beschreibung von Störfallabläufen nur in bestimmten Fällen notwendig ist.

Darüber hinaus werden Alternativen der Übungsorganisation diskutiert. Um aussagekräftige Übungsergebnisse zu erzielen, ist ein freier Übungsablauf anzustreben. Vor- und Nachteile dieses Vorgehens werden diskutiert.

Wolfgang Neumann, Kerntechnische Hilfsdienst GmbH, Eggenstein-Leopoldshafen:

Bericht über einen Trainingskurs der USNRC zum nuklearen Notfallschutz in Nevada, USA

– kritische Anmerkungen –

Vom 29. 10. bis 7. 11. 80 wurde von der Reynolds Electrical & Engineering Company unter der Schirmherrschaft der United States Nuclear Regulatory

Commission ein Radiological Emergency Response Operations (RERO) Training-Course für Mitglieder des Katastrophenschutzes verschiedener Länder durchgeführt.

Die 4tägige Einweisung in Grundlagen des Strahlenschutzes, der Einsatzleitung und anderer fachbezogener Themen fand in einem Sitzungsraum des Fremont Hotels in Las Vegas statt. Die zweite Woche war vorwiegend mit Übungen ausgefüllt, die ca. 150 km von Las Vegas entfernt in der Nevada Test Site durchgeführt wurden. Das Gebiet, auf dem unter anderem nukleare Waffen getestet werden, besteht aus hügeligem Wüstengelände und eignet sich hervorragend für Katastrophenschutzübungen. Mehrere ausgediente Militärreaktoren können zu Übungszwecken genutzt werden.

Es haben 21 Personen aus den Ländern Ägypten, Brasilien, Kanada, Deutschland, Griechenland, Israel, Italien, Japan, Korea, Mexiko, Österreich, Spanien, Taiwan und USA teilgenommen. Der größte Teil der Mitglieder kam von Fachbehörden oder Strahlenschutzabteilungen der Kernforschungszentren.

Es wird über das Trainingsprogramm berichtet und eine kritische Wertung dieser Ausbildung vorgenommen.

Dipl.-Volksw. Alfred Zerban, WDR Köln:

Die Rolle der Medien in Katastrophensituationen aus der Sicht des Fernsehens und des Rundfunks

In Zusammenarbeit mit dem Innenministerium des Landes Nordrhein-Westfalen wurde für den Hörfunkbereich des Westdeutschen Rundfunks ein Katastrophen-Warnsystem entwickelt. Ausgangspunkt für dieses System ist die Funktionsweise des Verkehrsstudios. Es wird die Funktionsweise des Verkehrsstudios geschildert und die Abwicklung auch außergewöhnlicher Vorfälle (z. B. Katastrophen) dargestellt. Die Warnfähigkeit des Verkehrsstudios ist Ausgangspunkt für weitere Aktivitäten des WDR. Dabei entstehen außerhalb der reinen Warnfunktion wichtige Fragen der journalistischen Behandlung von Katastrophenfällen.

Grundlagen des Strahlenschutzes

Um eine für jedermann verständliche, grundlegende Einführung in die Materie des Strahlenschutzes anzubieten, ließ der Bundesverband für den Selbst-

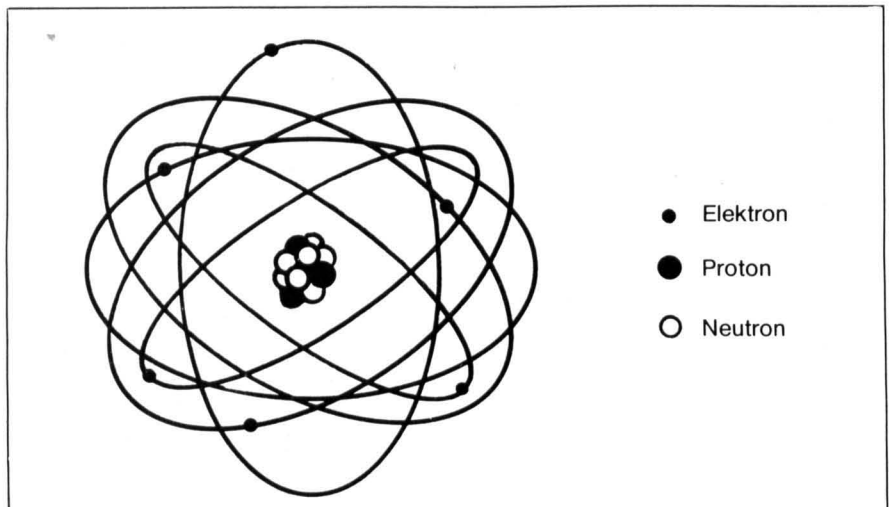
schutz eine Broschüre erstellen, die an Teilnehmer von Strahlenschutzlehrgängen verteilt wird: Klaus Ahlborn, Strahlenschutz im Selbstschutz.

Dem Kapitel „Grundlagen des Strahlenschutzes“ folgt in Heft III/82 der ZIVILVERTEIDIGUNG ein Glossar aus der gleichen Broschüre.

Aufbau der Materie

Alle Materie besteht aus Atomen. Der Mensch und alle Stoffe, die ihn umgeben – ob fest, flüssig oder gasförmig, ob Erde, Wasser oder Luft – sind aus Atomen aufgebaut. Es gibt über 100 verschiedene Atomarten, die als Elemente bezeichnet werden. 92 finden sich in der Natur; darüber hinaus können andere künstlich erzeugt werden. Jedes Element hat einen bestimmten Namen, z. B. Wasserstoff, Sauerstoff, Gold.

Ein Atom ist so klein, daß man es selbst mit dem besten Mikroskop nicht sehen kann. Man müßte es 250 Millionen mal vergrößern, bis es die Größe eines Tennisballes haben würde. Ein Streichholz in gleicher Weise vergrößert, würde vom Südpol bis zum Nordpol reichen.



Sehen wir uns einmal das von Physikern entwickelte Modell eines Atoms an:

Das Atom besteht aus einem Kern und einer Hülle.

Das Größenverhältnis des Atomkerns zum Umfang seiner Atomhülle entspricht etwa dem einer Perle von einem Millimeter Durchmesser, die sich in der Mitte eines Ballons von 20 Meter Durchmesser befindet. Der größte Teil eines Atoms und damit jeder Materie besteht also aus leerem Raum.

Der **Atomkern** setzt sich aus kleinen Teilchen zusammen. Diese Teilchen treten in zweierlei Zuständen auf, entweder sind sie elektrisch positiv geladen, dann nennt man sie **Protonen**, oder sie sind ungeladen, also elektrisch neutral und heißen daher **Neutronen**.

Die **Atomhülle** wird durch **Elektronen** gebildet, die um den Atomkern kreisen. Ein Elektron ist fast 2000mal leichter als ein Proton. Um jeden elektrisch neutralen Atomkern kreisen genau so viele elektrisch negativ geladene Elektronen wie der Kern positiv geladene Protonen enthält. Unser Modell erweckt den Eindruck, als lägen die Elektronenbahnen in einer bestimmten Ebene. Wir müssen uns aber diese Bahnen nicht flächenhaft, sondern räumlich vorstellen. Die Elektronen kreisen mit einer bestimmten Gesetzmäßigkeit planetenartig in ganz verschiedenen Bahnebenen. Ihr Bewegungsraum ist der Raum, den wir vorher als »Atomhülle« bezeichnet haben.

Zurück zum Atomkern. Bis auf den Atomkern des Wasserstoffes besteht jeder Atomkern aus mehreren Protonen und einer gleichen oder größeren Anzahl von Neutronen. Die Neutronen bewirken, daß die Abstoßkräfte der Protonen in einem Kern – sie sind ja positiv geladen – aufgehoben werden und der Kern zusammenhält. Die Zahl der Kernbauteilchen in einem Atom bestimmt das relative Atomgewicht. Die Zahl der Protonen wiederum bestimmt die Art des Stoffes. Der Kern z. B. des Sauerstoffes, mit dem Atomgewicht 16, enthält 8 Protonen und 8 Neutronen.

Den schwersten in der Natur vorkommenden Atomkern hat das Uran 238. Er setzt sich aus 92 Protonen und 146 Neutronen zusammen.

Isotope

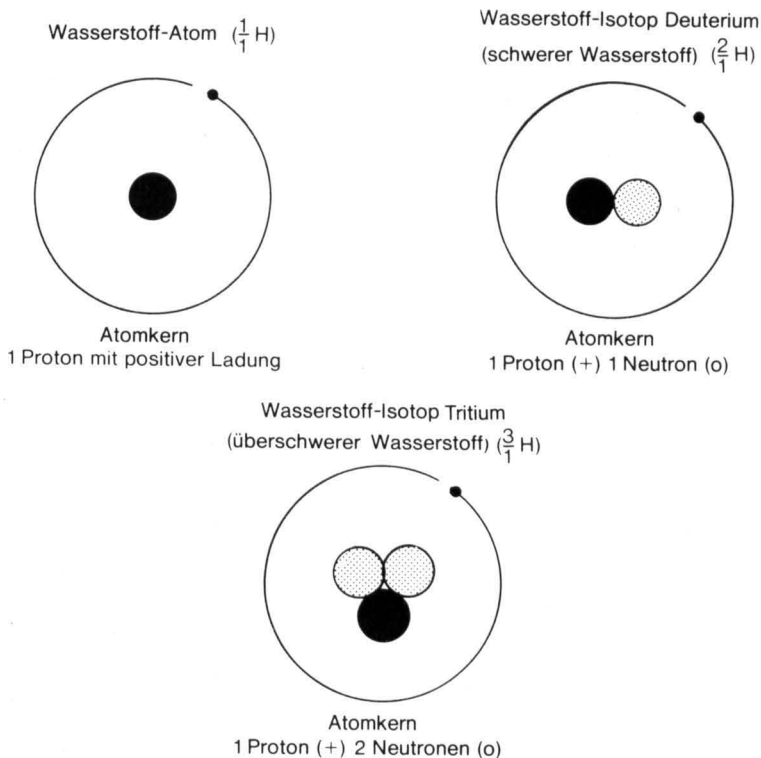
Der Atomkern des Wasserstoffes besteht aus einem einzigen Proton, um das ein Elektron kreist. Nun gibt es auch einen Wasserstoffkern, der außer einem Pro-

ton zusätzlich ein Neutron enthält. Trotzdem bleibt er ein Kern des Elementes Wasserstoff. Aber der Kern ist um ein Kernbauteilchen, nämlich ein Neutron, schwerer. Deshalb nennt man das Atom, zu dem dieser Kern gehört, das Atom des schweren Wasserstoffes. Darüber hinaus gibt es auch noch überschweren Wasserstoff, der außer einem Proton zwei Neutronen enthält. Die nächste Grafik zeigt den Aufbau des Atoms Wasserstoff und dessen Isotope.

Atome mit gleicher Anzahl von Protonen, aber unterschiedlicher Anzahl von Neutronen sind Isotope dieses Elements.

Sie haben die gleichen chemischen Eigenschaften, aber ein unterschiedliches relatives Atomgewicht.

Isotope kommen bei allen chemischen Elementen vor.



Natürliche Radioaktivität

Die meisten Atomkerne sind stabil, d. h. sie sind in ihrer Zusammensetzung unveränderlich. Einige Elemente, insbesondere solche, deren Atomkerne aus mehr als 200 Protonen und Neutronen zusammengesetzt sind, verändern sich dagegen plötzlich ohne jeden äußeren Einfluß und zu einem nicht vorher zu bestimmenden Zeitpunkt. Bei diesen Veränderungen, richtiger als Kernumwandlung bezeichnet, wandeln sich

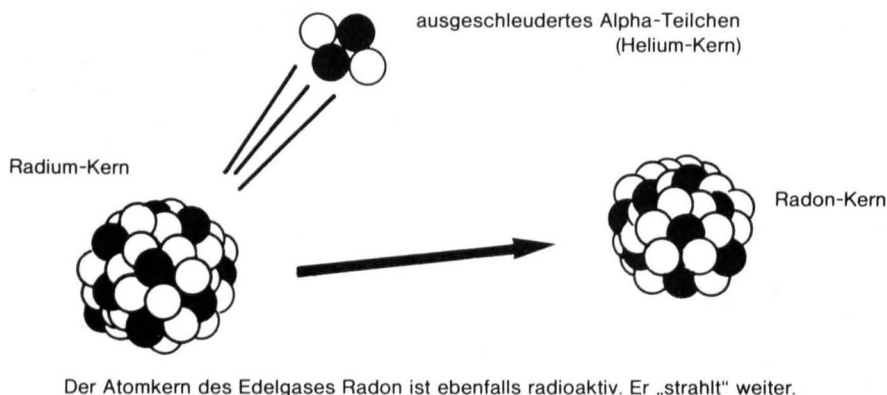
Atomkerne unter Abgabe von Strahlung in andere Atomkerne um.

Diese Strahlung besteht aus Kernteilchen des Atomkerns, und zwar aus 2 Protonen und 2 Neutronen. Der Vorgang wurde zuerst durch Marie Curie bei dem Element Radium entdeckt. Radium heißt »das Strahlende«, es ist also ein radioaktiver oder strahlender Stoff. Weil der ursprünglich vorhandene Atomkern sich um vier Kernteilchen verringert hat – darunter auch um 2 Protonen – ist ein anderes Element entstanden.

Dieser Vorgang wird nach dem ersten Buchstaben des griechischen Alphabetes als »Alpha-Umwandlung« bezeichnet, die Strahlung als »Alpha-Strahlung«.

Die Alpha-Strahlung entspricht in ihrer Zusammensetzung dem Atomkern des Elementes Helium, der aus 2 Protonen und 2 Neutronen besteht.

Wenn z. B. ein Radium-Atomkern durch Aussenden eines Alphateilchens eine Kernumwandlung vollzieht, entsteht ein neues Element – das Edelgas Radon. Sehen wir uns diesen Vorgang einmal bildlich an:



Blei

Aus Radium wird über Radon und weitere Zwischenstufen – einer sogenannten Zerfallsreihe – das stabile Element Blei.



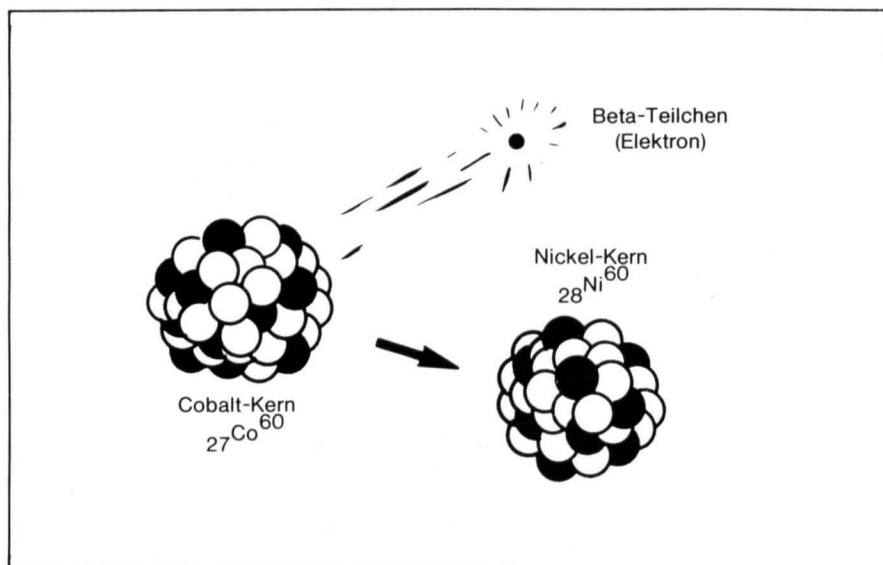
Es gibt auch Atomkerne, bei denen die Anzahl der Neutronen erheblich größer ist als die der Protonen, z. B. bei dem Kern des Elementes Cobalt, der neben 27 Protonen 33 Neutronen enthält. In einem solchen Kern kann sich plötzlich ein Neutron ohne äußeren Anlaß in ein Proton umwandeln. Bei der Umwandlung des Neutrons in ein – positiv geladenes – Proton muß jedoch gleichzeitig ein negatives Teilchen – Elektron – entstehen, da elektrisch geladene Elementarteilchen sich nur paarweise mit entgegengesetzten Vorzeichen bilden können. Das neu entstandene Elektron wird unmittelbar nach seinem Entstehen aus dem Kern ausgestoßen. Seine Energie ist so groß, daß es sich nicht in die Atomhülle »einlagert«, sondern mit großer Geschwindigkeit das Atom verläßt.



Diesen Vorgang nennt man nach dem zweiten Buchstaben des griechischen Alphabetes »Beta-Umwandlung«. Da bei dieser Umwandlung zu den bisherigen 27 Protonen ein weiteres Proton

hinzugekommen ist, hat sich der Atomkern des Elementes Cobalt in den Atomkern des Elementes Nickel umgewandelt. Auch diesen Vorgang sehen wir uns in einer Grafik an:

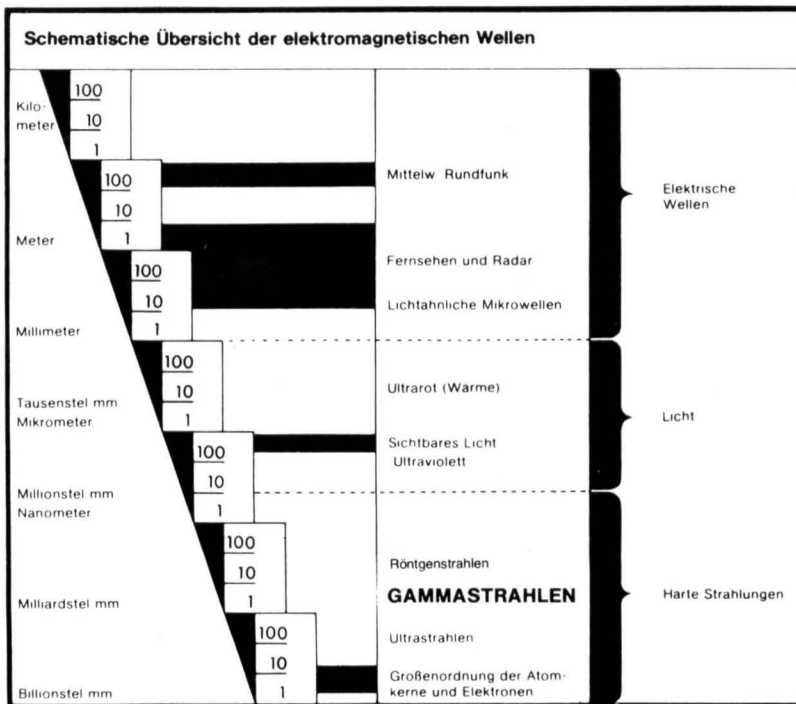
Bei den beschriebenen Kernumwandlungen, insbesondere aber bei der Beta-Strahlung, tritt gleichermaßen als Begleiterscheinung eine elektromagnetische Wellenstrahlung auf. Diese Strah-



Die Zuordnung der Gammastrahlen zum Gesamtbereich der elektromagnetischen Wellen geht aus folgender Grafik hervor:

len ähneln den sichtbaren Lichtstrahlen, nur daß ihre Wellenlänge erheblich kürzer ist. Man bezeichnet sie nach dem dritten Buchstaben des griechischen Alphabets als »Gamma-Strahlung«. Die Gamma-Strahlung ist unsichtbar und bewegt sich mit Lichtgeschwindigkeit.

Grafik Seite 55



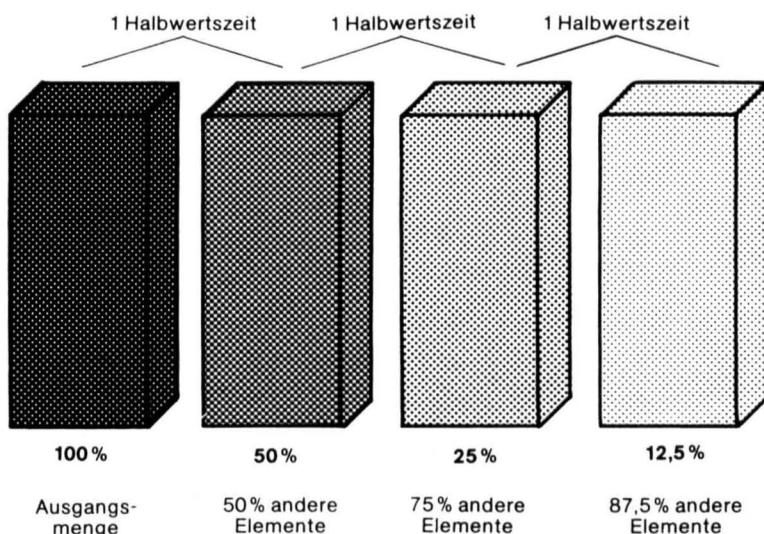
In dieser Abbildung sehen wir, daß die Längen der elektromagnetischen Wellen von mehreren Kilometern bis hinunter zu milliardenstel und billionstel Millimetern reichen.

Je kürzer die Wellenlänge bei elektromagnetischen Strahlen wird, um so mehr wächst ihre Energie und damit ihr Durchdringungsvermögen.

Halbwertszeit

Die Umwandlung von Atomkernen, d. h. der »radioaktive Zerfall«, ist ein Vorgang, der in den einzelnen instabilen Elementen sehr verschieden schnell vor sich gehen kann. Die Zeit, in der die Hälfte der Atomkerne eines radioaktiven Stoffes zerfällt, ist sehr unterschiedlich. Zur Erfassung der »Zerfallgeschwindigkeit« ist der Begriff »Halbwertszeit« eingeführt worden. Darunter versteht man die Zeit, in der gerade die Hälfte der Atomkerne eines radioaktiven Elementes sich in Kerne eines anderen Elementes umgewandelt haben, d. h. zerfallen sind. Nach einer Halbwertszeit ist also nur noch die Hälfte, nach einer weiteren Halbwertszeit $\frac{1}{4}$, nach drei Halbwertszeiten nur noch $\frac{1}{8}$ usw. der ursprünglich von diesem Element vorhandenen Atomkerne vorhanden. Die inzwischen umgewandelten Atomkerne sind nunmehr Angehörige eines, oder bei weiterer Kernumwandlung, Atomkerne anderer Elemente geworden. In diesem Fall spricht man von einer Zerfallsreihe.

Zeitlicher Verlauf des radioaktiven Zerfalls



Die Halbwertszeit ist durch äußere Einflüsse, etwa durch Hitze, chemische Behandlung usw. nicht zu beeinflussen. Sie unterliegt ausnahmslos einem Naturgesetz.

★ ★ ★

Die Gesetzmäßigkeit der Kernumwandlung ist nicht nur für jedes Element, sondern auch für jedes Isotop charakteristisch. Bei den langlebigsten beträgt sie milliarden Jahre, bei den kurzlebigen weniger als eine tausendstel Sekunde.

★ ★ ★

Künstliche Radioaktivität

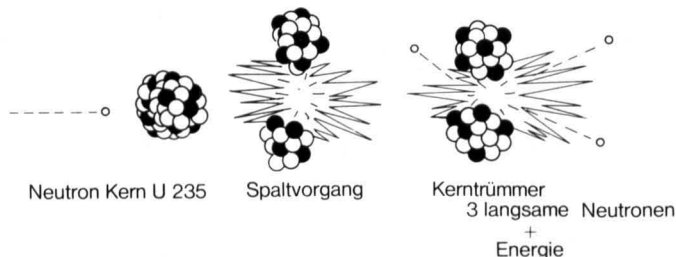
Beim natürlichen radioaktiven Zerfall wird ein Atomkern z. B. durch Abgabe eines Alphateilchens in einen anderen Kern umgewandelt. Es lag nun nahe, auch eine Kernumwandlung künstlich zu vollziehen. Stellen wir uns vor, wir »schießen« ein Alphateilchen in einen Atomkern hinein, so daß er dort stecken bleibt, dann erhöht sich die Anzahl der Kernteile um 2 Protonen und 2 Neutronen. Auf diese Weise ist ein anderes Element entstanden.

Statt Alphateilchen kann man auch Protonen allein zum »Beschießen« von Atomkernen verwenden und erreicht damit ebenfalls Kernumwandlungen. Alle Kernreaktionen mit positiv geladenen Teilchen, wie das Proton und das Alphateilchen, haben aber einen Nachteil, daß sie die Abstoßungskraft des ebenfalls positiv geladenen Atomkerns, in den sie hineingeschossen werden, überwinden müssen. Wenn man dagegen ein Neutron zu diesem Zweck verwendet, treten diese Schwierigkeiten nicht auf, weil das elektrisch neutrale Neutron von dem Atomkern nicht abgestoßen wird.

Kernspaltung

Beschießt man den Atomkern des Uran-Isotops $235 - 92$ Protonen und 143 Neutronen – mit Neutronen, so zerfällt der Kern in zwei Teile. Diese Teile sind jetzt Atomkerne leichterer Elemente

und bewegen sich allgemein in ihrer Massenzahl zwischen 140 und 95. Da sie gewissermaßen das Produkt der Kernspaltung sind, nennt man sie »Spaltprodukte«.

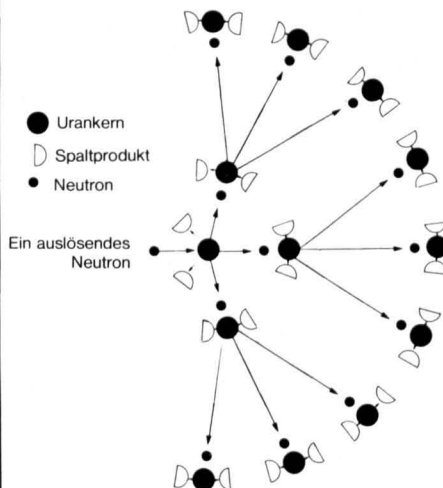


Bei einer solchen Kernspaltung werden außer zwei Spaltprodukten noch zwei bis drei Neutronen und Energie frei. Wenn wir uns vorstellen, daß sich der ganze Vorgang in einem großen Stück Uran abspielt, müssen die freigewor-

nen Neutronen zwangsläufig auf weitere Urankerne treffen, bei deren Spaltung wiederum zwei bis drei Neutronen frei werden. Auf diese Weise schwillt die Zahl der gespaltenen Urankerne lawinenartig an

Kettenreaktion

Dieser Vorgang wird als »Kettenreaktion« bezeichnet. Zu erwähnen ist, daß die Kettenreaktion nur zustandekommen kann, wenn die Menge des spaltbaren Materials, also das Uran, groß genug ist. Man nennt diese Mindestmenge »kritische Masse«. Warum wird eine derartige »kritische Masse« überhaupt benötigt? Jedes Neutron legt im Uran einen bestimmten Weg zurück, ehe es auf einen spaltbaren Atomkern trifft. Diese Wegstrecke bezeichnet man als die freie Weglänge. Sie hängt weitgehend von der Reinheit des Materials und der Energie der Neutronen ab und liegt im Bereich von einigen Zentimetern. Bei einer unterkritischen Masse entweichen dagegen zu viele Neutronen ins Freie, so daß die Kettenreaktion unterbrochen wird.



Die unkontrollierte Kettenreaktion führt in billionstel Sekunden zur Detonation, wie sie bei Atomsprengkörpern zur Anwendung kommt, die nach dem Prinzip der Kernspaltung arbeiten.

Man kann eine solche Kettenreaktion auch unter Kontrolle bringen und nutzbar verwerten. Um ihr lawinenartiges Anschwellen zu verhindern, muß man allerdings dafür sorgen, daß die Kettenreaktion aufrechterhalten bleibt, ohne daß die Anzahl der Spaltungen pro Sekunde zu- oder abnimmt. Das gelingt, wenn man Materialien in das Uran bringt, die von den jeweils drei freigewordenen Neutronen zwei einfangen.

Nach diesem Prinzip arbeiten die Kernreaktoren in den Kernkraftwerken.

Kernverschmelzung

Wenn es einerseits möglich ist, Energie durch Spaltung von Atomkernen zu gewinnen, ergibt sich zwangsläufig die Frage, ob nicht bei der Verschmelzung von Atomkernen ebenfalls Energie frei wird.

Die Gewinnung von Kernenergie durch Kernspaltung stellt in der Tat nur einen der möglichen Wege zur Energiegewinnung dar.

Allerdings sind die Schwierigkeiten, die bei der Kernverschmelzung auftreten, wesentlich größer als jene bei der Kernspaltung. Der Grund dafür ist folgender: Je größer ein Atomkern ist, desto mehr positiv geladene Protonen enthält er und desto schwieriger wird es – wegen der elektrischen Abstoßkraft – weitere Protonen in den Atomkern einzubauen.

Aus diesem Grund ist der Vorgang der Kernverschmelzung auf die allerleichtesten Atomkerne beschränkt, wie z. B. Wasserstoff und Lithium, die zu Heliumkernen verschmolzen werden. Da dieser Vorgang außerordentlich hohe Temperaturen erfordert, spricht man hierbei von »thermonuklearer« Reaktion.

Zwecke der Energiegewinnung heute bereits in den Kernkraftwerken durchführen. Eine Energiegewinnung aus der Kernverschmelzung zu friedlichen Zwecken ist zur Zeit noch nicht möglich.

Zur Anwendung im militärischen Bereich kommt diese Art der Energiefrei-



Der Vorgang der Kernverschmelzung findet übrigens ständig in unserer Sonne statt. Wie wir bereits wissen, läßt sich der Vorgang der Kernspaltung zum

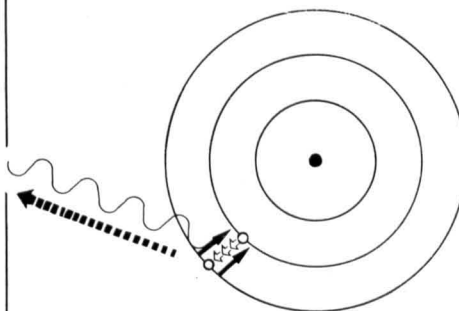
setzung in den Kernverschmelzungssprengkörpern (Wasserstoffbomben). Bei diesen Sprengkörpern wird – außer einer beträchtlichen Wärme- und Druckenergie – Neutronenstrahlung frei.

»Elektronenhülle« und Ionisation

Wir haben an anderer Stelle schon davon gesprochen, daß die Elektronen eines Atoms sich gesetzmäßig auf verschiedenen »Bahnen« um den Atomkern bewegen. Betrachten wir einmal das Modell des Wasserstoffatoms in seinem stabilen oder Grundzustand. Warum Grundzustand? Darunter versteht man den Zustand des Atoms, hier des Wasserstoffatoms, in dem sich das Elektron auf einer Bahn bewegt, die gesetzmäßig am geringsten vom Atomkern entfernt liegt, so daß die Bindung des Elektrons an den Atomkern am stärksten ist. Führt man dem Elektron von außen Energie zu, dann wird es dadurch auf eine weiter außen liegende Bahn angehoben. Damit ist der Grundzustand des Atoms gestört. Man spricht jetzt von einem Atom, das sich in »angeregtem« Zustand befindet. Dieser angeregte Zustand hält nicht lange an. Nach kurzer Zeit wird die dem Elektron zugeführte Energie in Form einer elektro-

magnetischen Strahlung wieder frei und das Elektron »fällt« in die Bahn zurück, die anfangs als die Bahn im Grundzustand des Atoms beschrieben wurde. Auf diese Art und Weise entsteht das Licht.

Sehen wir uns diesen Vorgang einmal beim Atom des Elementes Wasserstoff an.



Beim Sprung des Elektrons von der dritten auf die zweite Bahn in der Elektronenhülle wird langwelliges Rotlicht ausgestrahlt.

Je mehr Energie einem Elektron von außen zugeführt wird, desto weiter weg liegt die Bahn, auf der es sich danach bewegt. Übersteigt die zugeführte Energie schließlich einen bestimmten Wert, dann wird das Elektron sogar ganz vom Atom getrennt. Der Vorgang der Loslösung eines Elektrons aus einem Atom wird als »Ionisation« bezeichnet.

Durch die Ionisation wird das elektrische Gleichgewicht zwischen dem positiven Atomkern und der negativen Atomhülle gestört, d. h. das ionisierte Atom ist durch den Verlust eines Elektrons nicht mehr elektrisch neutral. Das Restatom hat nun eine positive Ladung zuviel und ist so zu einem **positiven Ion** geworden.

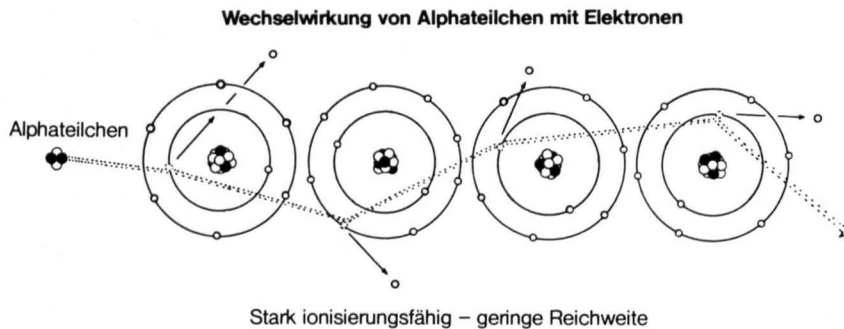
Es kann allerdings auch der umgekehrte Vorgang eintreten, und zwar dann, wenn sich ein Elektron an eine »komplette« Atomhülle zusätzlich anlagert. In diesem Fall hat das Atom eine negative Ladung zuviel und ist zu einem **negativen Ion** geworden.

Strahlenschutz

Wie bereits erwähnt, wird der Grundzustand eines Atoms durch die Zuführung von Energie verändert. Das kann durch hohe Temperatur, insbesondere aber auch durch die Einwirkung von

Alpha-, Beta- und Gammastrahlen erfolgen.

Der Vorgang der Ionisation durch eine Alphastrahlung ist in folgender Grafik schematisch dargestellt.



Dabei ist von Bedeutung, daß bei Zusammenstößen der Strahlenteilchen mit den Elektronen des Atoms das Strahlenteilchen nur einen Bruchteil seiner Bewegungsenergie an das getroffene Atom abgibt und es so ionisiert. Das geschwächte Strahlenteilchen ionisiert auf diese Weise weitere Atome, bis seine Bewegungsenergie aufgebraucht ist und

es »steckenbleibt«. Die Anzahl der Ionisationsvorgänge pro Längeneinheit ist beim Alphateilchen rund hundertmal größer als beim Betateilchen. Das ist auch der Grund dafür, weshalb die Reichweite einer Alphastrahlung gegenüber der Betastrahlung bei gleicher Anfangsenergie hundertmal kleiner ist.

Bei der elektromagnetischen Wellenstrahlung, wie z. B. der Gammastrahlung, wird bei einem Zusammenstoß mit einem Atom jedoch die gesamte Energie an das Atom abgegeben. Das Gammaquant wird absorbiert und hört auf zu existieren. Für den Absorptionsvorgang sind je nach der Energie des jeweiligen Gammaquants drei verschiedene Vorgänge möglich: der Fotoeffekt, der Comptoneffekt und die Paarbildung.



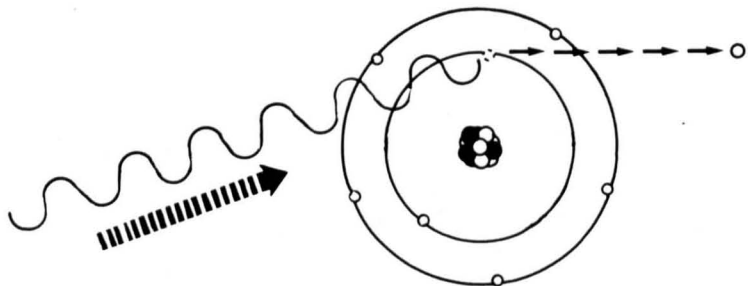
Der Fotoeffekt

Der Fotoeffekt tritt vornehmlich bei kleinen Gammaenergien auf. Dabei gibt ein Quant seine gesamte Energie an ein Hüllenelektron ab. Dieses Elektron verläßt das Atom nahezu mit der Energie des Gammaquants und verhält sich nun seinerseits wie ein Betateilchen, d. h. es vollzieht wie die Betastrahlung Ionisationsvorgänge, bis seine Bewegungsenergie aufgebraucht ist.

Ionisationsvorgänge durch Gammastrahlung

Die Auslösung der Ionisation ist nicht auf die Teilchenstrahlung, wie z. B. Alpha- und Betastrahlung, beschränkt. Auch Gammaquanten können mit der Elektronenhülle eines Atoms in Wechselwirkung treten. Es gibt jedoch einen wesentlichen Unterschied.

Ein Teilchen gibt bei seinem Weg durch die Materie erst durch eine Folge von Stößen – Ionisationsvorgänge – allmählich seine Energie ab, bis es am Ende seiner Bahn »steckenbleibt«. Es hat also seine Energie durch die Vielzahl der Ionisationsvorgänge verloren, nicht aber seine Existenz.



Der Comptoneffekt

Der Comptoneffekt tritt hauptsächlich bei mittleren Gammaenergien auf. Auch

bei diesem Vorgang wird das Quant von der Elektronenhülle eines Atoms absorbiert. Aber im Gegensatz zum Photoeffekt wird nur ein Teil der Quanten-

energie auf ein Elektron übertragen. Die restliche Energie wird vom Atom als Gammaquant kleinerer Frequenz wieder abgestrahlt.

Die Paarbildung

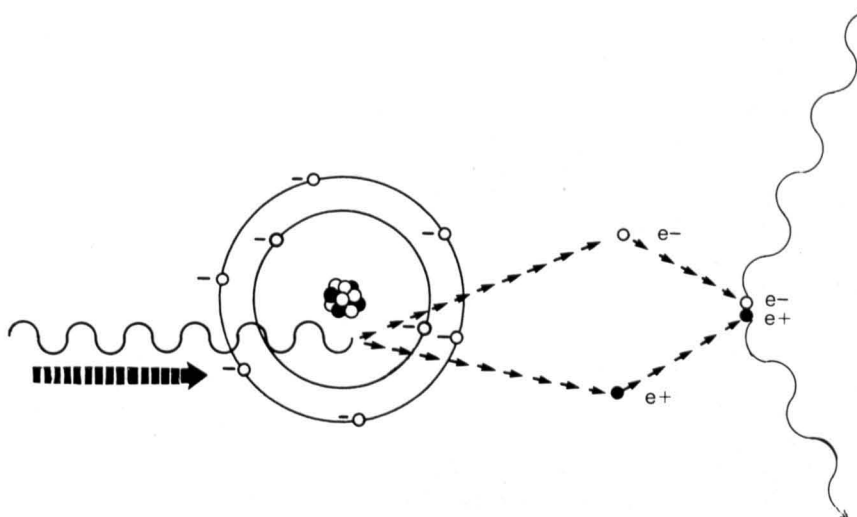
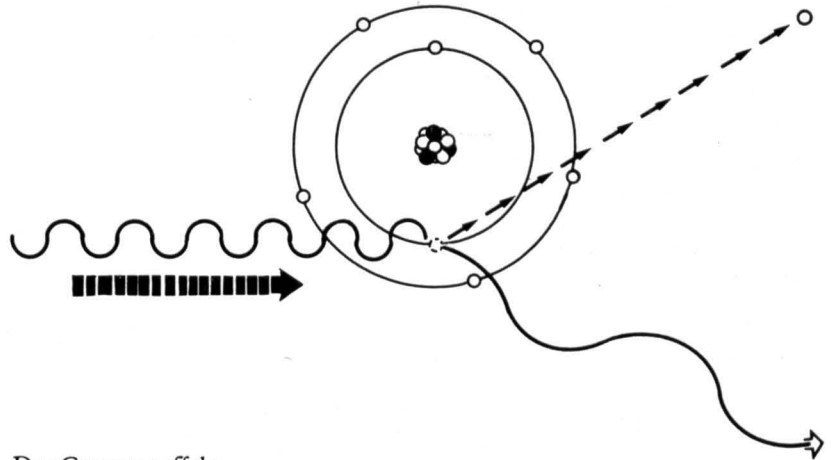
Bei sehr energiereichen Gammaquanten kann es zur Paarbildung kommen. Gelangt ein energiereiches Gammaquant in unmittelbare Nähe eines Atomkerns, so kann es sich in ein Elektronenpaar, in ein Positron und ein Elektron umwandeln. Dabei wird nach der Einsteinschen Beziehung $E = m \cdot c^2$ Strahlungsenergie in Masse umgewandelt. Die bei der Paarbildung entstandenen Elektronen haben meist eine hohe Bewegungsenergie, die sie durch Ionisation ihrer Umgebung aufbrauchen. Das Positron unterscheidet sich vom Elektron nur dadurch, daß es positiv geladen ist. Positronen ionisieren ebenfalls die durchstrahlte Materie. Da sie sich aber sehr schnell verlangsamen, vereinigen sie sich mit einem der überall vorhandenen Elektronen. Ihre Masse verschwindet, wandelt sich wieder in Energie um, und es entstehen zwei Gammaquanten.

Die Energie dieser Gammaquanten ist geringer als die Energie, welche die Paarbildung ausgelöst hat.

Der Comptoneffekt

Bei der Wechselwirkung der Gammaquanten mit Materie werden Elektronen

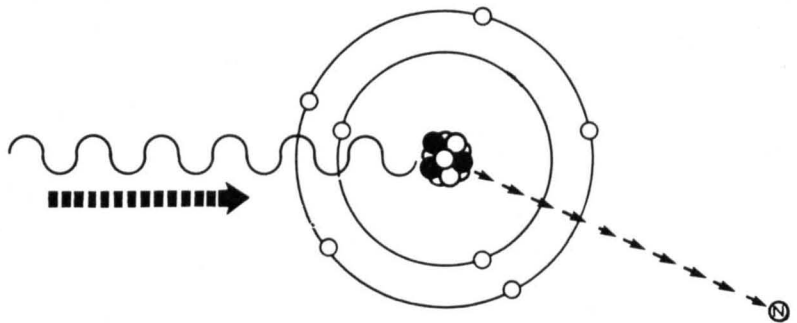
ausgelöst, die ihrerseits wie Betateilchen auf ihre Umwelt wirken.



Die Kern-Foto-Dissoziation

Es kommt aber auch vor, daß ein Gammaquant auf einen Atomkern stößt und von diesem absorbiert wird. Dabei wird vom Kern ein Neutron freigesetzt.

Dieser Prozeß kann grundsätzlich bei allen Atomkernen stattfinden, besonders aber dort, wo sich die Neutronen in einer verhältnismäßig lockeren Bindungen befinden. In der Praxis wird dieser Vorgang bei der Konstruktion von Neutronenquellen angewandt.



Ionisationsvorgang durch Neutronen

Neutronen gehören zwar wie die Alpha- und Betaeilchen in die bereits angesprochene Gruppe der Teilchenstrahlung, verhalten sich jedoch gänzlich anders.

Sie geben die Energie nicht durch einen Zusammenstoß mit einem Hüllenelektron, also durch direkte Ionisation ab. Da sie elektrisch ungeladen sind, können sie bis zum Atomkern vordringen und dort, je nach der Größe ihrer Energie, unterschiedliche Prozesse auslösen.

Schnelle Neutronen mit großer Energie können sogenannte Rückstoßprotonen erzeugen. Treffen diese Neutronen auf einen Atomkern des Elementes Wasserstoff – der ja nur aus einem Proton besteht – so wird dieser weggestoßen und fließt nun als ionisierendes Teilchen so lange durch die Materie, bis seine Energie aufgebraucht ist.

Langsame Neutronen dagegen können sich an Atomkerne anlagern und diese dadurch in einen instabilen Zustand versetzen. Diese instabilen Atomkerne wandeln sich dann unter Abgabe von Betastrahlung in andere stabile Elemente um.

Ionisierte Atome verhalten sich völlig anders als elektrisch neutrale Atome, so daß biologische Vorgänge in ihrem normalen Ablauf gestört werden. Hierin liegt die eigentliche Ursache für die schädliche Wirkung der energiereichen Strahlung auf den lebenden Organismus.

Reichweite und Durchdringungsfähigkeit ionisierender Strahlen

Neutronenstrahlung hat in der Luft eine Reichweite von einigen hundert Metern. Ihre Durchdringungsfähigkeit im menschlichen Gewebe entspricht etwa der Gammastrahlung.

Die Wirkung ionisierender Strahlen

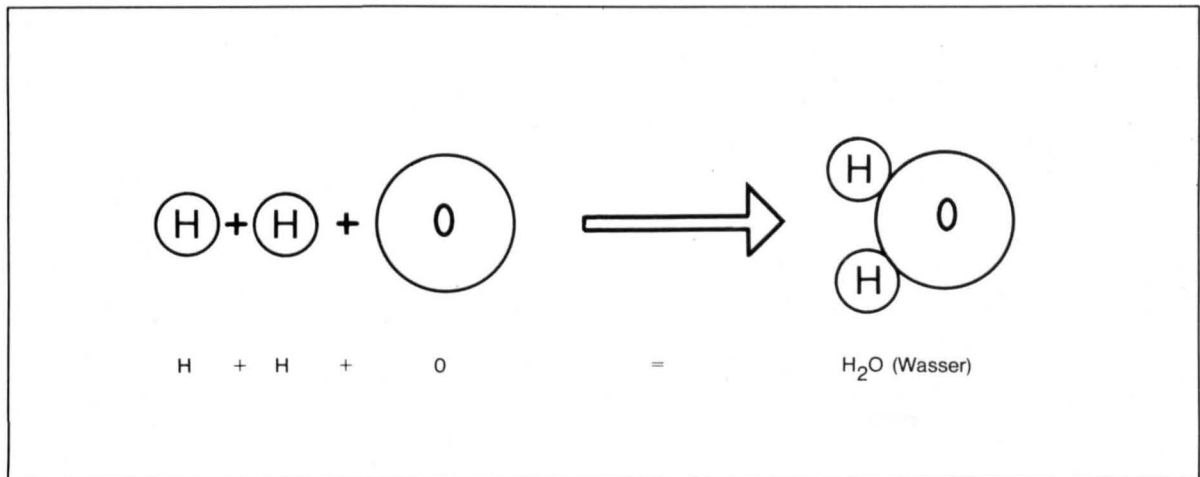
Der Zusammenschluß mehrerer Atome zu einer »Atomfamilie« wird als Molekül bezeichnet. Bei den Elementen sind die Atome eines Moleküls gleichartig.

Alphastrahlung hat in der Luft eine Reichweite von wenigen Zentimetern. Im menschlichen Gewebe beträgt die Durchdringungsfähigkeit weniger als $\frac{1}{10}$ Millimeter.

Betastrahlung besitzt in der Luft eine Reichweite von einigen Metern. In menschliches Gewebe dringt sie bis zu einigen Millimetern ein, bevor sie ihre Energie vollständig abgegeben hat.

Gammastrahlung hat je nach ihrer Energie eine Reichweite zu einigen Kilometern. Sie dringt fast ungehindert in den menschlichen Körper ein und schädigt auf diese Weise den Organismus.

Bei chemischen Verbindungen dagegen sind die Moleküle aus verschiedenen chemischen Elementen zusammengesetzt. Verbinden sich z. B. zwei Atome Wasserstoff mit einem Atom Sauerstoff, so entsteht ein Molekül Wasser. Wasser ist damit chemische Verbindung aus zwei Elementen.



Es gibt natürlich auch Moleküle, die wesentlich komplizierter zusammengesetzt sind als das Wassermolekül. Insbesondere im organischen Bereich unseres Lebens finden wir Moleküle, in denen zehntausende, ja hunderttausende von Atomen vereinigt sind. Aus solchen

Molekülen bauen sich auch unsere Körperzellen auf. Sie spielen bei allen Lebensvorgängen eine entscheidende Rolle.

Werden sie durch äußere Einflüsse, wie den der Ionisation durch Kernstrah-

lung, in ihrem inneren Gefüge gestört, so können sie die ihnen von der Natur zugedachten Aufgaben nicht mehr oder nur noch unvollkommen erfüllen. Dabei ist die Anzahl der insgesamt geschädigten Zellen von ausschlaggebender Bedeutung.

Dosisbegriffe und Dosiseinheiten

Mit der allgemeinen Feststellung, daß ionisierende Strahlung die Moleküle unserer Körperzellen schädigt, indem sie deren chemischen und biologischen Eigenschaften verändert, ist noch nichts über den Grad der wirklichen Gefährdung ausgesagt. Um die Wirkung ionisierender Strahlung auf den menschlichen Organismus hinsichtlich ihrer tatsächlichen Gefährlichkeit richtig zu beurteilen zu können, müssen wir von

- der Aktivität eines radioaktiven Stoffes und
- der vom Körper absorbierten, d. h. aufgenommenen Strahlungsdosis, ausgehen.

Die Aktivität eines radioaktiven Stoffes ist das Maß für die Anzahl von Atomkernen, die in einer bestimmten Zeiteinheit zerfallen. Bemessungsgrundlage dafür ist die Aktivität von einem Gramm Radium. Man bezeichnet die dafür festgesetzte Einheit nach den Entdeckern der Radioaktivität mit »Curie«.

Ein radioaktiver Stoff hat die Aktivität von einem Curie, wenn in einer Sekunde 37 Milliarden seiner Atomkerne zerfallen. Handelt es sich z. B. um einen Alpha-Zerfall, so werden in der Sekunde 37 Milliarden Alphateilchen aus dem radioaktiven Stoff ausgestrahlt.

Die Zahl der Strahlungsteilchen, die den menschlichen Körper treffen, hängt von der Aktivität der Strahlungsquelle, ihrer Entfernung vom Körper und der Fläche ab, die der Körper den Strahlungsteilchen bietet.

Begriffe der Dosis

Bei der vom Körper absorbierten **Strahlungsdosis** unterscheidet man die Ionendosis, die Energiedosis und die biologische Dosis.

Ionendosis, Röntgen (R)

Die einfache Methode des Strahlungsnachweises beruht auf den durch die Strahlung in der Luft verursachten Ioni-

sationsvorgängen. Gemessen wird dabei die elektrische Ladung der in einer bestimmten Luftmenge erzeugten Ionen. Zur Erzeugung eines Ionenpaares in der Luft (Wegstoßen eines Elektrons aus der Atomhülle) wird eine Energie von ca. 34 eV benötigt.

Die Maßeinheit von 1 R liegt dann vor, wenn durch eine **Gamma- oder Röntgenstrahlung** in 1 cm³ Luft ungefähr 2 Milliarden Ionenpaare (Ionisationsvorgänge) erzeugt werden.

Energiedosis, Rad (rd)

Es ist von außerordentlicher Wichtigkeit, daß man die Begriffe »Ionendosis« und »Energiedosis« auseinanderhält. Die Energiedosis ist das Maß für die vom Organismus aufgenommene Strahlenmenge. Diese pro Masseneinheit des menschlichen Gewebes aufgenommene Energie wird mit »rad« – radiation absorbed dose – bezeichnet. Ihre Messung ist außerordentlich schwierig und manchmal sogar gänzlich unmöglich.



Die Messung der Energiedosis – rad – erfolgt daher ebenfalls in der Luft. Die Umrechnung des gemessenen Wertes der Ionendosis in der Luft auf die entsprechende Energiedosis erfolgt dann mit einem sogenannten »materialabhängigen Faktor«. Dieser beträgt für menschliches Körpergewebe ungefähr 1.

Biologische Dosis, Rem (rem)

Die Wirkungen der unterschiedlichen Strahlenarten auf den menschlichen Körper sind sehr verschieden. Auch sind nicht alle Organe des menschlichen Körpers gleichmäßig strahlenempfindlich. Bei der biologischen Dosis »rem« – röntgen equivalent men – ist daher zu berücksichtigen:

- Die Art der radioaktiven Strahlung,
- die Energie der Strahlung,
- das betreffende Organ, in dem die Strahlung zur Wirkung kommt.

Bei der Maßeinheit »rem« muß die sogenannte, »relative biologische Wirksam-

keit« der betreffenden Strahlenart berücksichtigt werden. Um den Wert »rem« zu erhalten, muß das in »rad« gemessene Ergebnis mit einem RBW-Faktor multipliziert werden.

In der Praxis des Strahlenschutzes ist der Unterschied zwischen den Werten »rad« und »rem« nur unbedeutend. Man kann daher vereinfacht sagen: Die Dosis 1 rem ruft im menschlichen Körper die gleiche biologische Wirkung hervor wie 1 rad Gammastrahlung.

Begriff der Dosisleistung

Unter der Dosisleistung einer Strahlung versteht man den Teilungswert aus der Strahlungsdosis und der Zeit, in der die Dosis aufgenommen wurde. Dosisleistung ist demnach Strahlungsdosis pro Zeiteinheit. Im Strahlenschutz ist es üblich, die Dosisleistung auf eine Stunde zu beziehen. Sie wird in r pro Stunde r/h gemessen.

Eine einfache Hilfe für das Auseinanderhalten der Begriffe Dosis und Dosisleistung bietet der Vergleich Fahrtstrecke und Geschwindigkeit bei einem Auto: Der Kilometerzähler zeigt die vom Fahrzeug bisher insgesamt zurückgelegte Entfernung an ohne Rücksicht darauf, innerhalb welcher Zeit diese Strecke zurückgelegt wurde. Entsprechend bezeichnet »Dosis« die Gesamtmenge bisher empfangener Strahlung ohne Rücksicht auf den Zeitraum, in dem sie empfangen wurde.

Der Geschwindigkeitsanzeiger des Kraftwagens zeigt an, welche Geschwindigkeit das Fahrzeug im Augenblick des Ablesens hat. 60 km/h heißt: Wenn die im Ablesungszeitpunkt gemessene Geschwindigkeit eine Stunde lang unverändert beibehalten wird, so werden 60 km zurückgelegt sein. »Die Dosisleistung« besagt entsprechend: Wenn die im Meßzeitpunkt vorhandene Strahlungsstärke von 60 r/h eine Stunde lang unverändert auf einen Menschen einwirkt, so werden innerhalb dieser Stunde 60 rd aufgenommen.

Planung und Ausführung von Großschutzräumen in Tiefgaragen Teil III

Otto Schaible

Für die Planung und Ausführung von Großschutzräumen in Tiefgaragen als Mehrzweckbauten wurden bereits in Heft IV/81 einige technische Vorschriften angegeben.

Inzwischen sind folgende weitere technische Unterlagen bekannt gegeben bzw. veröffentlicht worden:

■ Anhang »Nachweis der Schocksicherheit von Einbauteilen in Schutzräumen« – Fassung Juni 1981 –

Veröffentlichung im Bundesanzeiger Nr. 26 vom 9. 2. 1982

■ Bekanntmachung über die entsprechende Änderung der BGT 79 und BGU 79 im Bundesanzeiger Nr. 26 vom 9. 2. 1982

■ Zusammenstellung der erteilten Verwendungsbescheinigungen für Einbauteile in Schutzräumen des Zivilschutzes und von Schutzraum-Sonderkonstruktionen – Stand 31. 12. 1981 – Hinweis im Bundesanzeiger Nr. 15 vom 23. 1. 1982

■ Berichtigung der Bekanntmachung der Zusammenstellung der Ausstattung von Großschutzräumen mit Einrichtungsgegenständen, Geräten und Gebrauchsgegenständen – Fassung 30. 5. 1979 –

Veröffentlichung im Bundesanzeiger Nr. 244 vom 31. 12. 1981

■ Anhang »Typenprüfung von Staubfiltern – Fassung von Oktober 1981 – Hinweis im Bundesanzeiger Nr. 41 vom 2. 3. 1982.

Die BGT 79, BGU 79 sowie die technischen Unterlagen für die Planung und Ausführung von Hausschutzräumen sowie Großschutzräumen können beim Bundesanzeiger in Köln – Postfach 10 80 06, 5000 Köln 1, Tel. 02 21/2 02 95 14 bezogen werden.

Seit der Veröffentlichung des Teiles I in Heft IV/81 und des Teiles II in Heft I/82 hat sich eine Reihe von weiteren Fragen ergeben, auf die im folgenden eingegangen wird.

Kann die Stahlbetonbodenplatte (Wanne) mit der Außenwand gelenkartig angeschlossen werden?

Nach Nr. 3.1.1 der BGT 79 sind die Anschlüsse von Decken und Wänden biegesteif auszubilden.

Über den Anschluß der Bodenplatte mit der Außenwand ist in den BGT 79 dem Wortlaut nach nichts angegeben wor-

den. Eine biegesteife Verbindung der beiden Bauteile könnte daher nur sinn gemäß gefordert werden, wenn man die Bodenplatte konstruktiv als Decke betrachtet.

Bei den üblichen Tiefgaragen oberhalb des Grundwassers werden die Bodenplatten je nach Belastung lediglich konstruktiv bewehrt. Zur Vermeidung von Rissen in der Bodenplatte erfolgt dabei häufig eine Trennung der Bodenplatte und der Außenwand durch eine Dehnungsfuge.

Im Bereich des Grundwassers werden Bodenplatte und Außenwände in der Regel als biegesteife, wasserdichte Wanne ausgebildet. Eine solche biegesteife Verbindung bedingt eine zusätzliche Bewehrung und damit höhere Kosten. Dafür ist jedoch die Wasserdichtigkeit der Wanne auch im Eckbereich gewährleistet. Für den Schutzraum bedeutet eine solche Ausführung durch die gute Übereinstimmung der Verformungs- und Gleichgewichtsbedingungen eine größere Sicherheit und damit einen besseren Schutz. Aus vorstehenden Gründen sollte sowohl für die friedensmäßige Ausführung als auch für den Schutzraum eine biegesteife Verbindung von Bodenplatte und Außenwand bei einer

Ausführung als Wanne einem »technischen Gelenk« vorgezogen werden.

Wie sollen Arbeitsfugen ausgebildet werden?

In den BGT 79 wird lediglich darauf hingewiesen, daß Arbeitsfugen zwischen Wänden und Decken bzw. Wänden und Sohle zulässig sind.

Weitergehende konstruktive Hinweise wurden in die BGT 79 nicht aufgenommen, da die sonstigen Anforderungen in den einschlägigen DIN-Normen enthalten sind.

Bezüglich der Lage der Arbeitsfugen besagt DIN 4227 Nr. 10.3, daß Arbeitsfugen, die annähernd rechtwinklig zur Tragrichtung verlaufen, im Bereich von Zugspannungen möglichst zu vermeiden sind, d. h. daß sie möglichst an den Momentennullpunkten auszuführen sind.

Da nach den BGT 79 zumindest die Eckpunkte von Decken und Außenwänden biegesteif sein müssen, bedeutet die obige Zulassung von Arbeitsfugen im Bereich der negativen Eckmomente eine Vergünstigung bei der Ausführung von Schutzräumen.

In DIN 1045 Nr. 10.2.3 sind keinerlei Angaben darüber enthalten, daß in die Arbeitsfugen Arbeitsfugenbänder, Blecheinlagen oder Rippenstreckmetall einzulegen sind. Als wesentliche Festlegung wurde jedoch aufgenommen, daß die einzelnen Betonierabschnitte vor Beginn des Betonierens festzulegen und Arbeitsfugen so auszubilden sind, daß alle in der Arbeitsfuge auftretenden Beanspruchungen aufgenommen werden können.

Ferner muß in den Arbeitsfugen für einen ausreichend festen und dichten Zusammenschluß der Betonschichten gesorgt werden. Verunreinigungen, Zementschlamm und nicht einwandfreier Beton sind vor dem Weiterbetonieren zu entfernen. Trockenerer älterer Beton ist vor dem Anbetonieren mehrere Tage lang feucht zu halten, um das Schwindgefälle zwischen jungem und altem Beton gering zu halten und um weitgehend zu verhindern, daß dem jungen Beton Wasser entzogen wird. Zum Zeitpunkt des Anbetonierens muß die Oberfläche des älteren Betons jedoch etwas abgetrocknet sein, damit sich der Zement-

leim des neu eingebrachten Betons mit dem älteren Beton gut verbinden kann. Das Temperaturgefälle zwischen altem und neuem Beton kann dadurch gering gehalten werden, daß der alte Beton warm gehalten oder der neue gekühlt eingebracht wird.

Bei Bauwerken aus wasserundurchlässigem Beton sind auch die Arbeitsfugen wasserundurchlässig auszubilden.

Linder empfiehlt im Betonkalender 1982 bei dichten Baukörpern die Zahl und Länge der Arbeitsfugen gering zu halten und stets zu prüfen, ob nicht durch die Verwendung von Erstarrungsverzögerern Arbeitsfugen erspart werden können. Sofern Arbeitsfugen unerlässlich sind, sollen sie möglichst an Stellen angeordnet werden, die dem drückenden Wasser möglichst wenig ausgesetzt sind, also außerhalb der Wasserwechsel- und Spritzwasserzone.

Bei hohen Wasserdrücken und Flächenabmessungen des dichten Baukörpers sowie bei später erschwerter Zugänglichkeit der Arbeitsfugenflächen kann nach Linder das Einlegen von Arbeitsfugenbändern zweckmäßig sein.

Dehnungsfugen zwischen Schutzräumen

Bezüglich der Ausführung von Dehnungsfugen (Nr. 3.2.1 der BGT 79) wurde bereits in Heft I/82 einiges ausgeführt. Für die Ausführung von zwei aneinandergrenzenden Schutzräumen gibt es mehrere Möglichkeiten. Einige davon sind in *Bild 1* dargestellt. Die Forderungen der BGT beziehen sich insbesondere auf die Wand- und Tordicken.

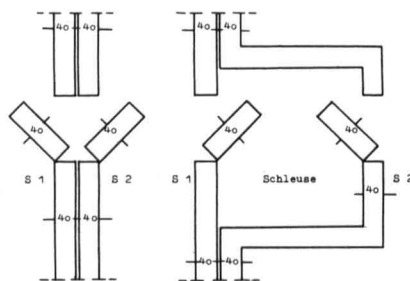


Bild 1 a:
Ausbildung der Türen von zwei aneinander grenzenden Schutzräumen – Dehnfuge **ohne** Berücksichtigung der Nrn. 5.4 und 5.5 BGT 79 ausgeführt

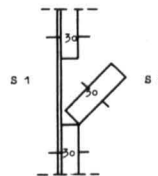


Bild 1 b:
Dehnfuge gem. Nrn. 5.4 und 5.5 der BGT 79 ausgeführt

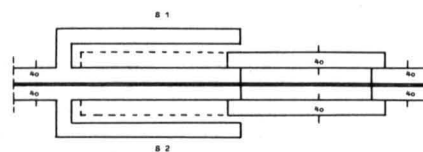


Bild 1 c:
Ausbildung der Tore von zwei aneinander grenzenden Schutzräumen – Dehnfuge **ohne** Berücksichtigung der Nrn. 5.4 und 5.5 ausgeführt

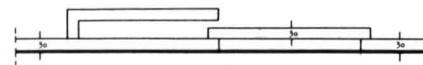


Bild 1 d:
Ausbildung der Tore von zwei aneinander grenzenden Schutzräumen – Dehnfuge gem. den Nrn. 5.4 und 5.5 der BGT 79 ausgeführt

Wie groß ist die Mindestbewehrung in den übrigen Bereichen?

Alle Umfassungsbauteile – Decke, Außenwände, Sohle – und die sie stützenden Konstruktionsglieder – Innenwände, Stützen – müssen in Feldmitte und an der Einspannstelle nach Nr. 5.3.2 der BGT 79 auf der Zugseite eine Mindestbewehrung von $(0,002 \cdot b \cdot h)$ [cm²] erhalten.

Die Bewehrung in den übrigen Bereichen kann entsprechend dem üblichen Bewehrungsverlauf reduziert werden.

Warum wird die Mindestbewehrung auf die Nutzhöhe und nicht auf die Bauteildicke bezogen?

Der Bezug auf die Nutzhöhe bedeutet für gleiche Querschnitte unabhängig

von der Betondeckung die gleiche Mindestbewehrung.

Der Bewehrungsanteil würde bei einem Bezug auf die Bauteildicke z. B. bei einer Betondeckung von mindestens 4 cm gegenüber sonst 1 cm gem. Nr. 5.5.1 der BGT 79 im Falle einer außen liegenden tragenden Bewehrung, die der Brandeinwirkung direkt ausgesetzt ist, wesentlich erhöht werden müssen.

Der Bezug auf die Nutzhöhe stellt sicher, daß unabhängig von der Brandlast und der Betondeckung die gleiche Bewehrung einzulegen ist.

Gilt dieselbe Mindestbewehrung für alle Betonstahlsorten?

In Großschutzräumen in Tiefgaragen können nach Anlage 5 alle bauaufsichtlich zugelassenen Stähle eingebaut werden. Der Bewehrungsanteil verringert sich im allgemeinen umso mehr, je hochwertiger die Betonstähle und damit die Zugfestigkeiten sind (siehe Bild 2).

Im Schutzraumbau bleibt jedoch der Prozentsatz der Mindestbewehrung unabhängig von der Betonstahlsorte konstant. Daraus ergibt sich, daß bei kleineren Spannweiten im Schutzraumbau Betonstähle mit niedrigerer Zugfestigkeit wegen der niedrigeren Stahlpreise wirtschaftlicher sind.

Bei höherwertigen Betonstählen ist die Wirtschaftlichkeit dann erreicht, wenn die statisch erforderliche Bewehrung der Mindestbewehrung möglichst nahe kommt und die Preisdifferenz zweier Betonstahlsorten nicht größer ist als die Kosten der Stahlersparnis bei der Wahl der höherwertigen Stahlsorte. Eine Ausnahme bilden Betonstahl-Listennatten. Bei diesen kann durch den Bonus der Zeitersparnis (Wegfallen des Biegens und Schneidens) eine größere Preisdifferenz noch wirtschaftlich sein.

Kann bei dickeren Bauteilen die Mindestbewehrung auf die Mindestbauteildicken (Anlage 4) bezogen werden?

Die Mindestbewehrung ist gem. Nr. 5.3.4 der BGT 79 auf die tatsächlich vorhandene Breite und Nutzhöhe zu beziehen.

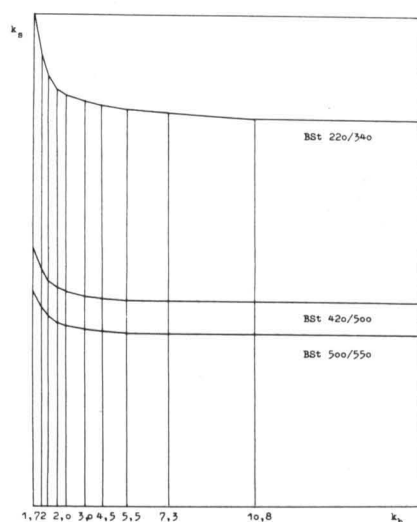


Bild 2:
Bewehrungsanteil bei verschiedenen Betonstählen (B 25)

Wie müssen Betonsteine zur Strahlungsminderung ausgeführt und gesichert werden?

Betonsteine zur Strahlungsminderung müssen Nr. 5.4.1 der BGT 79 entsprechen und gem. Nr. 5.6 gegen Umfallen gesichert werden.

Bei einer Rohdichte von 2300 kg/m³ für Normalbeton sind bei einer erforderlichen Abwinkelung 22 cm dicke und bei zwei Abwinkelungen 44 cm dicke Steine erforderlich.

Die Betonsteine sind mit einem Griff zu versehen. Ihr Gewicht sollte 10 kg nicht überschreiten. Zur Verhinderung des Strahlungsdurchganges sind die Fugen versetzt anzuordnen. Dies gilt auch für den Anschluß der Steine an die Türleibung. Letztere muß so gestaltet werden, daß die Steine dicht anschließen.

Zum Schutz gegen Umfallen können Betonstahlmatten mit Dübelbefestigungen, die für das 10fache Eigengewicht zu berechnen sind, gewählt werden.

Zweckmäßigerweise sollten die Betonsteine bereits im Planungsstadium dargestellt werden, damit sich nach Rohbaufertigstellung bezüglich des Anschlusses an die Leibungen und wegen der Türgriffe keine Schwierigkeiten ergeben (siehe Bild 3).

Die Rohdichte der Steine kann zur Volumenverminderung (z. B. bei 30 cm

Dicke und 2 Zehntelwertsdicken) entsprechend erhöht werden.

Anstelle der Betonsteine können auch Bleiplatten gewählt werden.

Das Gesamtgewicht (Stahlblech der Türen, Betonsteine oder Bleiplatten) muß bei einer Zehntelwertsdicke 500 kg/m² und bei zwei Zehntelwertsdicken 1000 kg/m² betragen.

Müssen Fugenbänder hitzebeständig sein?

Bekanntlich sind nach DIN 1045 Nr. 14.4.3 bei Beton- und Stahlbetonbauten Dehnfugen so abzudecken, daß Feuer durch die Fugen nicht unmittelbar oder durch zu große Erwärmung (siehe DIN 4102 Teil 2 und 4) übertragen werden kann. Im Bereich der Schutzräume in Tiefgaragen müssen Decke bzw. Wände nach Nr. 5.5.1 so ausgebildet werden, daß bei einer 6 Stunden lang von außen einwirkenden Wärmebelastung von 400°C die Temperatur auf der Innenseite auf nicht mehr als 30°C ansteigt. Dies bedeutet, daß Fugenbänder entsprechend überdeckt werden müssen.

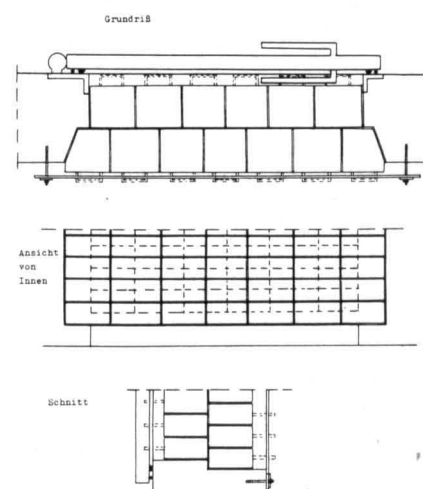


Bild 3:
Betonsteine zur Strahlungsminderung (40 cm)

Da Fugenbänder in der Regel im Betonquerschnitt eingebaut werden, beträgt die Temperaturbelastung zwischen 400 und 30°C. Bei einer Hitzebeständigkeit von 400°C kann ein Fugenband bez. der Wärmebelastung an jeder Stelle des Betonquerschnitts eingebaut werden. Es sollte durch Versuche und Ver-

wendungsbescheinigungen geklärt werden, welche Fugenbänder für Schutzräume geeignet sind.

Neben der Hitzebeständigkeit müssen auch die bereits im Teil II erwähnten Parameter bei den Fugenbändern erfüllt sein.

Müssen die Dehnfugen außen abgedeckt werden?

Ist die Überdeckung so beschaffen, daß in den Fugen keine Füllmasse erforderlich ist, müssen die Fugen außen so abgedeckt werden, daß Feuchtigkeit, Schmutz oder Schadstoffe nicht in die Dehnfugen gelangen können.

Befestigung von Schildern etc. für den Friedensbetrieb

Hinweisschilder etc., die nur für den Friedensbetrieb erforderlich sind, müssen entweder schocksicher gem. Nr. 5.6 befestigt oder in die Bedienungsanweisung aufgenommen und bei der Belegung abmontiert werden.

Müssen Raumfilter R 10 mit Rollen geliefert werden?

In Schutzräumen mit 1000 und mehr Personen sind nach Nr. 7.5.2 der BGT 79 Raumfilter R 10 einzubauen. Die Ausführung der Raumfilter muß dem Arbeitsblatt »Ausführung, Prüfung und Abnahme von Lüftungstechnischen Einbauteilen von Schutzräumen« – Fassung Juni 1975 – entsprechen.

Das Gewicht der Raumfilter R 10 kann nach Nr. 10.3.3.2 des Arbeitsblattes bis 250 kg betragen.

Bei 3000 Schutzplätzen sind 23 Raumfilter R 10 mit einem Gesamtgewicht von etwa 5750 kg erforderlich.

Je nach Anordnung der Lüftungsleitungen müssen die Raumfilter bei der Funktionsprüfung, dem jährlichen Dauerbetrieb und bei der Wartung der Raumfilter abgeflanscht, zur Seite gestellt und wieder angeflanscht werden.

Hierfür sind die nach Nr. 10.3.3.2 des Arbeitsblattes vorgesehenen jeweils drei schwenkbaren Rollen an der Unterseite der Raumfilter unabdingbar erforderlich (siehe Bild 4).

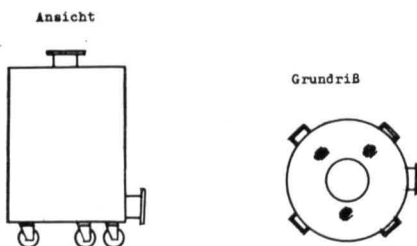


Bild 4:
Raumfilter R 10 (mit Rollen)

Welche Sandvorfiltermenge und wie viele Raumfilter sind im Einzelfalle erforderlich?

Die notwendige Sandvorfiltermenge ergibt sich aus Nr. 7.5.4.1 der BGT 79.

Die Anzahl der Raumfilter aus dem Luftvolumenstrom – Nr. 7.5.2 der BGT 79 – und der Leistung der Raumfilter – Nr. 10.3.2 des o. g. Arbeitsblattes.

Die im Einzelfalle erforderliche Sandvorfiltermenge und Raumfilterzahl kann z. B. aus den Bildern 5 und 6 entnommen werden.

Kann die Beleuchtungsstärke von 50 Lux unterschritten werden?

Die Forderung in Nr. 9.3 der BGT 79 »die mittlere Beleuchtungsstärke soll allgemein 50 Lux betragen«, hat zu der Frage geführt, ob auch eine Unterschreitung z. B. auf 20 Lux, möglich wäre.

Eine solche Auslegung ist m. E. nicht gegeben. Eine eventuelle Unterschreitung des »Sollwertes« müßte sich, wenn überhaupt, in engen Grenzen halten, da keine Umstände denkbar sind, die eine Ausführung mit weniger als 50 Lux rechtfertigen könnten.

Unterschiedliche Ausführungen würden jedoch z. B. bei denselben Pauschalen zu unterschiedlichen zivilschutzbedingten Mehrkosten führen. Dies ist nicht vertretbar. Zur Vermeidung von Schwierigkeiten bei der Funktionsprüfung sollte daher die Beleuchtungsstärke im Schutzraum so ausgeführt werden, daß sie über 50 Lux liegt.

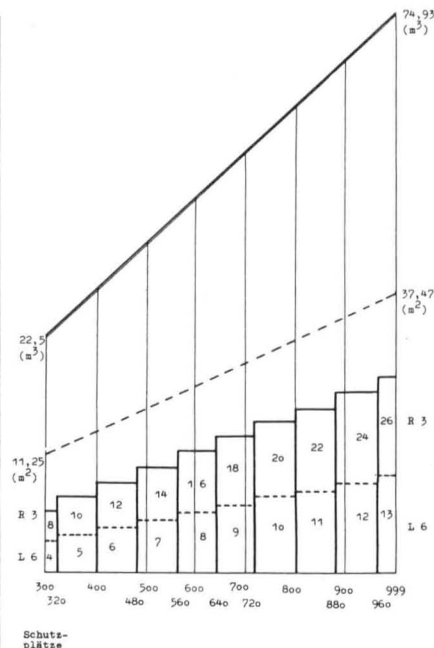


Bild 5:
Sandvorfiltermenge, Sandvorfilterfläche
(2 m Schütthöhe)
Anzahl der Raumfilter und Lüfter
(L 6) – 300 bis 999

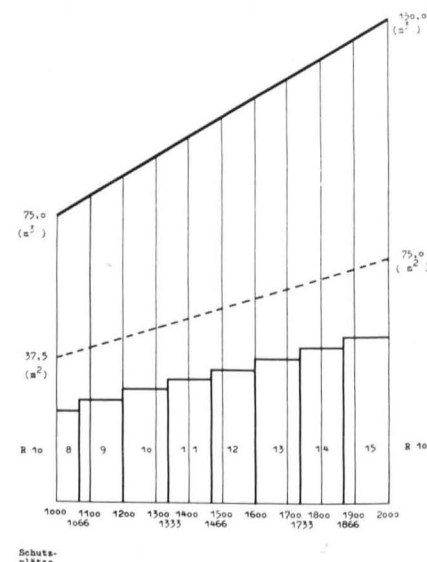


Bild 6:
Sandvorfiltermenge, Sandvorfilterfläche
(2 m Schütthöhe)
Anzahl der Raumfilter (R 10) – 1000 bis 2000
Schutzplätze

ERDBEBEN – BIETET DER SCHUTZRAUM SICHERHEIT?

Zivilschutzräume sind für Waffenwirkungen, für Atomexplosionen berechnet, aber auch schwere Erdbeben können ihnen nichts anhaben. Wer bei einem Erdbeben nicht verschüttet wurde, kann ohne weiteres im Schutzraum Zuflucht suchen und ist dort sicher. Wird es einmal möglich, vor kommenden Erdbeben zu warnen, kann man die kritische Zeit im Schutzraum zubringen und braucht dort den Einsturz des Hauses nicht zu fürchten. Der Zivilschutzraum ist so gebaut, daß er ein Überleben unter bescheidenen Bedingungen ermöglicht.

Bei Erdbeben wird in gewissen Gebieten die gesamte oberflächennahe Schicht der Erde »geschüttelt«. Die Schwingungen sind langsam (nur wenige Schwingungen pro Sekunde), die Beschleunigungen sind mit ungefähr der Hälfte der Erdbeschleunigung bei starken Erdbeben gering, die auftretenden Geschwindigkeiten aber relativ groß. Gefährlich sind bei Erdbeben hauptsächlich die horizontalen Bewegungen. Durch dieses Schütteln der Erde können Häuser zum Einsturz gebracht werden, instabile Bodenschichten können abrutschen; auf großen Wasserflächen bilden sich Wellen. Bei intensiven Erdbeben können im Boden wegen der Setzungen Risse auftreten, und Gas- und Wasserleitungen und andere Leitungen können bersten. Es stellt sich die Frage, wo für diejenigen eine erste Unterkunft gefunden werden kann, welche ein Erdbeben einigermaßen heil überlebt haben. Zerstörte und schwer beschädigte Häuser können nicht mehr verwendet werden, und die vom Erdbeben Betroffenen werden es aus Furcht vor Nachbeben auch vorziehen, nicht in anderen, weniger beschädigten Häusern der Umgebung zu wohnen. Wie die Erfahrungen bei Erdbebenkatastrophen – besonders in Südtalien im Herbst 1980 – gezeigt haben, wollen die meisten Menschen ihren Wohnort nicht verlassen. In Südtalien haben sich viele Leute gegen angeordnete Evakuierungen gewehrt. In dieser Lage bietet sich der Schutzraum als bescheidene, aber sichere und genügende Unterkunft in unmittelbarer Nähe oder im eigenen Haus an.

Zivilschutz-Schutzräume befinden sich meist in Kellergeschossen. Sie sind dafür berechnet, bei Atomexplosionen ein Überleben in einer gewissen Distanz zu ermöglichen. Beispielsweise schützt ein normaler Schutzraum gegen die Wirkungen einer Megatonnenbombe im Abstand von 2,5 km Entfernung. Der Luftdruck

der Atombombe würde dabei etwa 10 000 kg/m² ausmachen, und der Schutzraum würde so geschüttelt, daß ein Erdbeben im Vergleich zu diesen Beschleunigungen nebensächlich ist. Würde bei einem starken Erdbeben ein Haus über dem Schutzraum zerstört und in Trümmern auf die Kellerdecke fallen, wären die Trümmerlasten wesentlich geringer als die Belastung, für die der Schutzraum berechnet ist. ASMZ 3/1982

DIE EVAKUIERUNG VON MISSISSAUGA

Erfahrungsbericht und Auswertung im Hinblick auf die deutsche Notfallschutzplanung

Hrsg.: Bundesminister des Innern

Erarbeitet vom Institut für Unfallforschung im TÜV Rheinland e. V., Köln, 1981, DIN A 4, 89 Blatt mit 26 Abbildungen und 4 Tabellen, kart. DM 29,—

Dieser Bericht beinhaltet zunächst eine detaillierte Analyse der Evakuierung von 220 000 Einwohnern der Stadt Mississauga. In dieser Analyse sind alle Fragen angesprochen, die in Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden und Forschungseinrichtungen der Bundesrepublik Deutschland als interessant erarbeitet wurden.

Es wird dabei schnell offensichtlich, daß der Erfolg der Evakuierung von Mississauga nicht auf das Vorhandensein und die Anwendung spezifischer Pläne zurückzuführen ist. Vielmehr läßt sich der reibungslose Ablauf mit der hohen Einsatzbereitschaft der Einsatzkräfte, der Entscheidungsfreude der Katastropheneinsatzleitung und nicht zuletzt mit der ausgezeichneten Reaktion der Bevölkerung erklären.

Die Erfahrungen lassen daher keine direkten Schlüsse auf Fehler in den vorhandenen Plänen und daraus auf nötige Veränderungen an ihnen zu. Es bieten sich aber aus dem Ablauf der Evakuierung eine Reihe von Aspekten, sowohl in Bezug auf die eigentliche Durchführung der Evakuierung, als auch auf damit verbundene Randprobleme, die wertvolle Hinweise für eine sinnvolle Verbesserung und Erweiterung der Evakuierungsplanung liefern.

Für diesen Bericht steht die Frage im Vordergrund, wie diese Hinweise zunächst auf die deutschen Verhältnisse zu übertragen sind, und wie sie dann speziell für eine Notfallschutzplanung bei kern-technischen Anlagen nutzbar zu machen



sind. Dies beinhaltet einerseits den Schluß von den kanadischen auf die deutschen Verhältnisse und andererseits den Schluß vom konkreten Einzelfall auf eine allgemeine Planung.



KERNWAFFENEINSATZ IN EUROPA

Präsident Reagan erhielt jetzt eine ihn schockierende Studie zu einem Thema, dem sich die ZIVILVERTEIDIGUNG in der Vergangenheit unter den vielfältigsten Perspektiven angenommen hat. In der Studie wird festgestellt, daß Westeuropa auf die Anwendung der Kurz- und Mittelstreckenwaffen nicht vorbereitet ist. Als militärische Konsequenz dieser Erkenntnisse zeigt sich einmal, daß die Gruppe nicht für die Verwendung der Atomwaffen ausgebildet ist. Das Problem, einen Feind zu treffen, ohne daß die radioaktive Strahlung die eigenen Kräfte in Gefahr bringt, ist sträflich vernachlässigt worden. Zum anderen erweist sich für den zivilen Bereich der Schutz der westeuropäischen Bevölkerung als großes Problem. Die Untersuchung deckt den Mangel an Zivilschutzeinrichtungen und an geschultem Personal in Europa auf. Sie behauptet, unter diesen Voraussetzungen würde ganz Westdeutschland zerstört, wenn USA und UdSSR nur zwanzig Prozent ihrer taktischen Nuklearwaffen in Europa zum Einsatz brächten. Die Redaktion



ZEITGERECHTER PROGRAMM-ZUWACHS

Das Volkswagenwerk hat seinem »Golf-Club« ein neues Mitglied hinzugefügt, das beachtliche Leistungen erwarten läßt.

Der Golf GTD, so heißt der Neuling, zeichnet sich durch eine harmonische Kombination von Leistung und Wirtschaftlichkeit aus, die noch vor wenigen Jahren selbst von Fachleuten wohl in das Reich der Fabel verwiesen worden wäre. Erreicht wird sie durch eine mit großer Sorgfalt entwickelte Variante des inzwischen weltweit bewährten 1,6-l-Dieselmotors.

Für die Leistungssteigerung von 40 auf 51 kW (54 auf 70 PS) sorgt ein Abgas-Turbolader; dieser Zuwachs läßt den Diesel mit dem 1,5-l-Ottomotor gleichziehen, übertrifft ihn aber in seinem Drehmoment von 133 Nm, die schon bei 2600/min anstehen.

Die DIN-Verbrauchswerte weisen den Golf GTD in drei »Disziplinen« als besonders sparsam aus. Er schlägt hier sogar seinen Bruder mit dem saugenden Dieselmotor, der sich den unbestrittenen Titel eines ökonomischen Musterknaben sichern konnte. Verglichen mit der Saugdiesel-Grundversion und Viergang-Schaltgetriebe ist der Turbodiesel mit 4+E-Getriebe im Stadtzyklus mit 0,2 l/100 km geringfügig sparsamer, der Abstand spreizt sich dann aber bei den Konstantgeschwindigkeiten 90 und 120 km/h mit 0,7 l/100 km (4,5 bzw. 5,2 l/100 km) und 0,8 l/100 km (6,7 bzw. 7,5 l/100 km) schon deutlich. Ein Vergleich der Beschleunigungsleistungen der zur Zeit am Markt angebotenen Turbodiesel-Modelle zeigt außerdem: hier kann der GTD auch mit den Großen unter den Selbstzündern gut mithalten. Der Golf GTD präsentiert sich damit als ein großzügig ausgestatteter Gebrauchswagen der populären Mittelklasse, der in Raum- und Komfortangebot kaum einen Wunsch offenläßt, in der Kombination Fahrleistungen/Wirt-

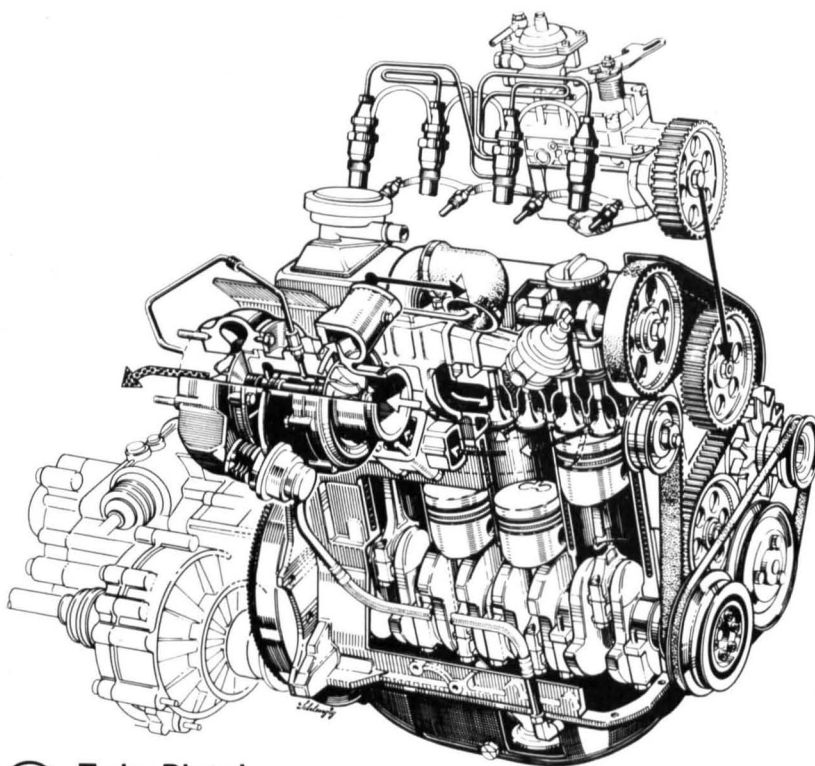
schaftlichkeit aber eine klare Spitzenstellung einnimmt.

Mit dem Ottomotor verglichen kann das Dieselaggregat wichtige Vorteile vorweisen: es arbeitet mit einem wesentlich höheren Verdichtungsverhältnis, und der Kraftstoff wird ihm durch eine Qualitätsregelung zugemessen und nicht – wie dem Ottomotor – über die Quantitätsregelung. Das bedeutet, die Leistung hängt allein von der Kraftstoffdosierung ab, die Atmung des Motors wird in keinem Betriebsbereich durch Drosselklappen behindert. Im Gegensatz hierzu muß der Ottomotor jeweils von der Gemischmenge leben, die ihm durch die Drosselklappe zugeteilt wird. Der Diesel atmet gewissermaßen stets mit offenem Mund. Hierdurch wird insbesondere im Teillastbereich ein wesentlich besserer thermischer Wirkungsgrad und damit weniger Kraftstoffverbrauch gegenüber dem Ot-

tomotor erzielt. In seinen Zylindern verdichtet der Diesel reine Luft, die sich dabei stark erhitzt. An ihr entzündet sich dann der in die Wirbelkammern eingespritzte Kraftstoff und verbrennt mit beträchtlichem Sauerstoff-Überschuß. Für die Saug- und Turboausführungen des VW-Dieselmotors wird das gleiche Verdichtungsverhältnis von 23 : 1 angewendet.

Der geringeren spezifischen Leistungsausbeute des Dieselmotors läßt sich begegnen, indem man ihm die Verbrennungsluft durch einen Turbolader unter hohem Druck zuführt. Für den Laderantrieb steht die sonst ungenutzt entweichende thermische und kinetische Energie der Abgabe gewissermaßen gratis zur Verfügung. Beim Turbo begrenzt ein automatisches Abblasventil den Ladedruck auf maximal 0,7 bar.

Volkswagenwerk AG



**Turbo Diesel
Golf GTD**

VATIKAN BAUT BUNKER

Einen atombombensicheren Bunker für wertvolle Kirchendokumente will der Vatikan unter den Amtssitz des Papstes bauen lassen. Dort sollen 70 000 Manuskripte und über eine Million Bücher untergebracht werden. Beginn der Bauar-

beiten soll im Juni sein. Wie der Leiter der Vatikan-Bücherei, der österreichische Geistliche Alfons Stickler, mitteilte, werden sie mit einem Kredit der katholischen Kirche der Bundesrepublik in Höhe von rund 3,5 Millionen Mark finanziert.

DIE WELT, 23. 2. 82

Carl Friedrich von Weizsäcker
DER BEDROHTE FRIEDE

Politische Aufsätze 1945–1981

Hanser-Verlag, München 1981,
648 Seiten, Leinen, DM 39,80

Carl Friedrich von Weizsäcker unternimmt in dieser Aufsatzsammlung den Versuch, unter den Gesichtspunkten Aktualität, Rückblick und Vertiefung der Frage auf die heutige Politik einzuwirken, um ein weiteres Mal Wege aus der Gefahr zu zeigen. Die Bewältigung der Weltprobleme der achtziger Jahre verlangt eine Rückbesinnung auf die wesentlichen politischen und sozialen Weichenstellungen seit dem Ende des Zweiten Weltkrieges. Mit dem Titel »Der bedrohte Friede« umschreibt von Weizsäcker seine Analyse der heutigen Lage. Die politischen Stellungnahmen des Autors während dreier Jahrzehnte sind ein Beweis überzeugender Kontinuität, die in der Zielsetzung münden, daß der Friede »eine Gestalt finden kann, die Dauer verspricht und verdient«.

Getragen von der Überzeugung, daß diese Zielsetzung für die beiden letzten Dekaden des Jahrhunderts von noch unmittelbarer Notwendigkeit geprägt ist, als dies in den drei vergangenen Jahrzehnten der Fall war, versteht der Physiker und Philosoph sein Werk als dringenden Appell an das öffentliche Bewußtsein.

Wer von Weizsäckers grundlegende und wegweisende Reflexionen zu Problemen des Zivil- und Bevölkerungsschutz nachlesen möchte, der findet in dieser Sammlung wertvolles Material. Re

LESERBRIEF

Frau K. Persch aus Bonn schickt der ZIVILVERTEIDIGUNG folgende Zusage:

Da berichtet zu Beginn dieses Jahres das politische Magazin REPORT des Bayerischen Rundfunks in einem Beitrag über den Stand der Katastrophenmedizin in der Bundesrepublik. Dies bedarf um so mehr der Anerkennung, als es bundesweit eine Tendenz in den Medien zu beobachten gilt, für die die Möglichkeit einer – wie auch immer gearteten – Großkatastrophe nicht existiert. Nun ist die Bundesrepublik aber ein von der Produktion und dem Export von Industriegütern abhängiger Staat. Bei einer Grundfläche von 250 000 qkm und circa 62 Millionen Einwohnern zählt sie zudem zu den dichtbesiedelten Ländern.

Arbeiten und Produzieren auch und gerade dort, wo die Menschen leben, in den

Ballungsgebieten also, bringt zahlreiche Gefahren für Gesundheit und Leben der Menschen mit sich.

Gefährliche Stoffe werden nicht nur hergestellt, sondern auch gelagert und transportiert. Man denke nur an die Betriebe der chemischen und erdölverarbeitenden Industrie.

Eine weitere und in vielfacher Hinsicht breitergestreute Gefahr bilden die Kernkraftwerke, die einen zunehmenden Stellenwert in der Stromerzeugung einnehmen. Dabei wäre es falsch, sich angesichts der geographischen Lage der Bundesrepublik nur auf unser eigenes Land zu beschränken. Die Kernenergie wird bei unseren Nachbarn, sowohl im Westen als auch im Osten, in noch stärkerem Maße genutzt als bei uns.

Auch hier gilt es also, sich auf mögliche Zwischenfälle vorzubereiten.

Nicht zuletzt besteht die Gefahr der Bedrohung durch die modernen Massenvernichtungsmittel, deren Potentiale noch weiter anwachsen. Die drängendste Aufgabe der Politik muß es sein, diesem Wahnsinn ein Ende zu bereiten und Abrüstung zur Maxime politischer Arbeit zu machen. Aber auch hier ist die Realität ernüchternd.

Alle drei genannten Bereiche haben gemeinsam, daß eine Störung oder radikale Änderung des gewohnten Ablaufs auf einen Schlag Hunderte oder Tausende von Menschen betreffen könnte. Und genau hier setzt die Notfall- oder Katastrophenmedizin an. Nur bereits vorhandene Organisationen mit praktischem Training haben die Chance, effektiv zu helfen und zu retten.

Wenig hilfreich, weil undifferenziert und nicht genügend auf die Bedingungen eines Atomkrieges eingehend, sind die Aussagen von Prof. Begemann in der REPORT-Sendung gewesen. Wenn er behauptet, für den Atomkrieg gebe es keine Katastrophenmedizin, so muß man ihm sowohl die Erfahrungen von Hiroshima und Nagasaki entgegenhalten als auch die Ergebnisse von Studien wie der amerikanischen Druckschrift »Fall-out Protection. What to know and do about nuclear attack«, auf die Prof. Carl Friedrich von Weizsäcker schon in einem ZEIT-Artikel von 1962 verwiesen hat.

Niemand bezweifelt ernsthaft die Sinnlosigkeit des Schutzes im Bereich der unmittelbaren Bombenwirkung. Sehr wohl aber Chancen hat, wer nicht in dem unmittelbaren Einflußbereich dieser Bombe ist. Mit zunehmendem Abstand vom Detonationsnullpunkt wächst die Möglich-



keit zu überleben. Und es wächst genauso die Aussicht, bei sachgemäßer katastrophenmedizinischer Betreuung den Schaden an der Gesundheit in Grenzen zu halten. Es ist keineswegs eine Verharmlosung der Schrecken des Atomkrieges, wenn Ärzte und Pfleger die für einen Katastrophenfall erforderlichen Praktiken sinnvoll einüben.

Und schließlich muß es ein schlichtes Gebot der Menschlichkeit bleiben, sich für Menschen in Gefahr einzusetzen.

Angst baut man keineswegs dadurch ab, daß man den Menschen zu falschem Fatalismus verleitet. Eine reale Einschätzung der Situation garantiert immer noch am ehesten, daß nicht »am Ende das Opfer auf der Strecke bleibt«.

Gerade das Medium Fernsehen sollte sich bei seiner direkten Wirkung auf Millionen von Menschen eine differenzierte und ausgewogene Betrachtung und Darstellung zu eigen machen, die wohl beste Art, dem öffentlich-rechtlichen Auftrag der Sendeanstalten zu entsprechen.

EINFACHE MONTAGE UND PROBLEMLOSE NACHBELEGUNG

Sicherheitstechnik kann einfach im Aufbau und muß nicht teuer sein. Beispiel: Die feuerbeständigen, druckfesten und gasdichten Schotts von MCT Brattberg, mit denen Kabel und Rohre durch Wände, Decken und andere Bauteile geführt werden. Bereits nach kurzer Einarbeitungszeit kann ein Handwerker die »Brattberger« installieren. Eine Fallstudie hat ergeben, daß die dafür benötigte Zeit um 5 bis fast 80 Prozent unter der Arbeitszeit liegt, die für vergleichbare Problemlösungen aufgewendet werden müßte.

Die Montage ist, wie gesagt, einfach: Zunächst wird der Installationsrahmen (L = 60 x 60 x 6 mm) in das Bauteil eingelassen. Dies kann bereits beim Aufbau der Wand durch Einmauern oder -betonieren geschehen, es kann aber auch nachträg-

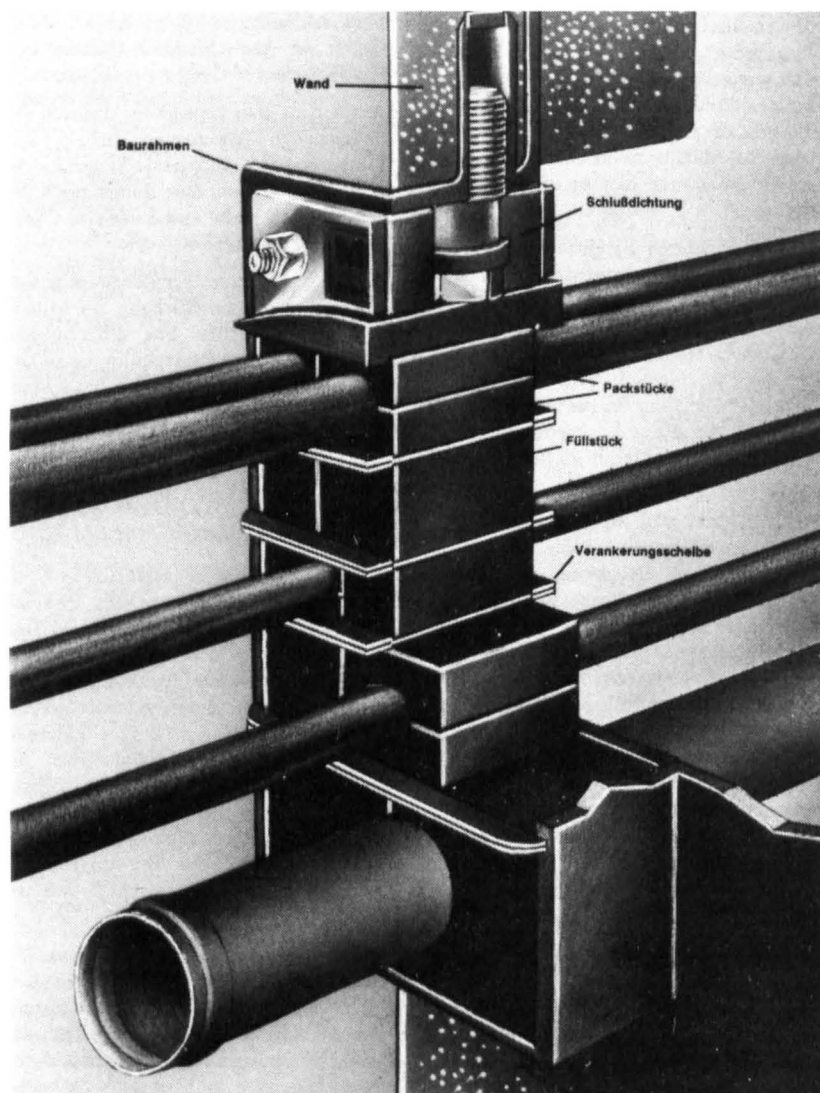


lich erfolgen. Die Rahmen bestehen aus Schwedenstahl oder Aluminium, haben eine genormte lichte Breite von 120 mm und werden in Höhen zwischen 100 und 280 mm geliefert. Die Kombination mehrerer Rahmen zu größeren Einheiten ist ohne weiteres möglich.

In die Rahmen wird dann die erste Lage der aus zwei Halbschalen bestehenden

Packstücke gesteckt, die runde Aussparungen mit Standard-Durchmessern zwischen 4 und 200 mm zur Aufnahme der durchzuführenden Kabel und Rohre aufweisen. Ungenutzter Raum wird mit Füllstücken belegt, die bei einer später notwendig werdenden Durchführung von weiteren Leitungen leicht herausgenommen und durch Packstücke ersetzt werden können. Die einzelnen Lagen der Pack- und Füllstücke werden mit Ankerscheiben am Rahmen und damit am Bauteil zug- und druckfest verankert.

Nach dem Vollpacken des Installationsrahmens sorgen am oberen oder unteren Rand des Schotts die Druckschraube, die Preßplatte und die Schlußdichtung für Verdichtung und zusätzlichen Halt. Damit ist eine hohe Stabilität gegen mechanische Belastungen (z. B. Herausziehen der Leitungen) ebenso gewährleistet wie die Gas- und Wasserdichtigkeit.



Pack- und Füllstücke sowie Abschlußdichtungen bestehen aus Tecron, einer Elastomer-Spezialentwicklung, die sich bei Erwärmung stark ausdehnt, aber nicht abbrennt. Dadurch entsteht eine im Brandfalle temperaturbeständige und gasdichte Abschottung, die Temperaturen von mehr als 1000°C bis zu sechs Stunden lang Widerstand leistet. Daneben halten die Schotts einem Druck von 16 bar stand, falls es zu einer Explosion oder Verpuffung kommen sollte.

MTC Brattberg, Hamburg

Peter Koch

WAHNSINN RÜSTUNG

Ist der 3. Weltkrieg zu vermeiden? – Das Bombengeschäft mit der Angst

Gruner + Jahr, Hamburg,
304 Seiten, DM 20,—

Ist Deutschland der nächste Kriegsschauplatz? DDR und Bundesrepublik sind die Länder mit der größten Atomwaffen-dichte. Die Angst der Menschen wächst, daß die Großmächte hier ihren Konflikt austragen könnten. Die Bedrohung durch jede neu installierte SS 20 der Sowjetunion und die mögliche Antwort der USA 1983 darauf durch Pershing II und Marschflugkörper steigert sie weiter.

Das in weltweiten Recherchen zusammengetragene Material bietet dem Leser eine Informationsgrundlage in der Diskussion um das Für und Wider der Nachrüstung.

Vermeindliche Rüstungslücken auf der eigenen Seite und angebliche Vorsprünge auf der jeweils anderen waren schon immer Anlaß und Begründung für neue und kostspielige Waffensysteme.

Themen dieses Buches: Verfilzung zwischen Rüstungsindustrie, Militärs und Politikern, die Welt am Rande des Atomkrieges, Rüstungsexporte und ihre Folgen für die Ernährung der betroffenen Länder und auch die Erziehung zum Haß, wie sie etwa in einigen Ostblockländern schon in den Schulen praktiziert wird.

Viele dieser Themenkreise sind unabhängig vom ideologischen System in Ost wie in West zu beobachten. Die offenen westlichen Gesellschaften erlauben dem Beobachter jedoch eine präzisere Analyse, die Fakten und Daten lenken das Augenmerk stärker auf den westlichen Teil der Welt. Die Bewertung dieses Tatbestandes sollte man sich nicht zu leicht machen.

Re

KATASTROPHENMEDIZIN – HÜBEN UND DRÜBEN

Wie unterschiedlich doch der gleiche Tatbestand in den beiden deutschen Staaten behandelt und bewertet wird!

So trafen sich in Ost-Berlin 115 leitende Ärzte aus der DDR mit dem Stadtkommandanten, Generalleutnant Karl-Heinz Drews, zu einem »militärpolitischen Forum«. Bei den Gesprächen ging es in erster Linie darum, den Ärzten zu verdeutlichen, daß bei einer bewaffneten Auseinandersetzung mit den Staaten der NATO, große Bettenkapazitäten in den Krankenhäusern für die Armee kurzfristig bereitzustellen seien. Ein vom Ministerium für Nationale Verteidigung konkret ausgearbeiteter Plan für diesen Fall wurde den Ärzten gleich vorgelegt. Danach müßten im Falle eines Krieges 38 große Krankenhäuser in der DDR und Ostberlin von der Zivilbevölkerung sofort geräumt und der DDR-Armee als Lazarette unmittelbar unterstellt werden. Zusätzlich nahm Generalleutnant Drews den Ärzten das Versprechen ab, daß sich die Armeeführung im Ernstfall auf die medizinischen Einrichtungen in der DDR verlassen könne.

Wie hatte doch eine Gruppe von »alternativen« Medizinern auf dem »Gesundheitstag Hamburg 81« und der Veranstaltung »Ärzte warnen vor dem Atomtod« engagiert verkündet? Schon die Aus- und Fortbildung in Katastrophenmedizin diene der Vorbereitung des Atomkrieges.

In dem anderen deutschen Staat diskutiert keine Öffentlichkeit das Pro und Contra eines solchen Themas. Eine staatliche Institution erarbeitet eine fertige Konzeption und die Ärzte dürfen ihr zustimmen.

Keine Überlegungen zu eventuell bestehenden moralischen Einwänden oder humanitären Erwägungen. Die Effizienz des Systems bestimmt die Richtlinien des Handelns.

Mit Ideologie kann man bekanntlich alles abdecken. Aber wieder einmal sollte der Vergleich dazu anregen, die Scheuklappen ein wenig weiter zu öffnen.

Die Redaktion

IVH: ZWEISCHALIGES MAUERWERK HAT ZUKUNFT

Das zweischalige Mauerwerk mit einer Kerndämmung ohne Luftschicht ist als Außenwandkonstruktion ein Bauteil mit Zukunft. Als Dämmschicht zwischen den Schalen eignen sich die Kerndämmplatten aus expandiertem Polystyrol-

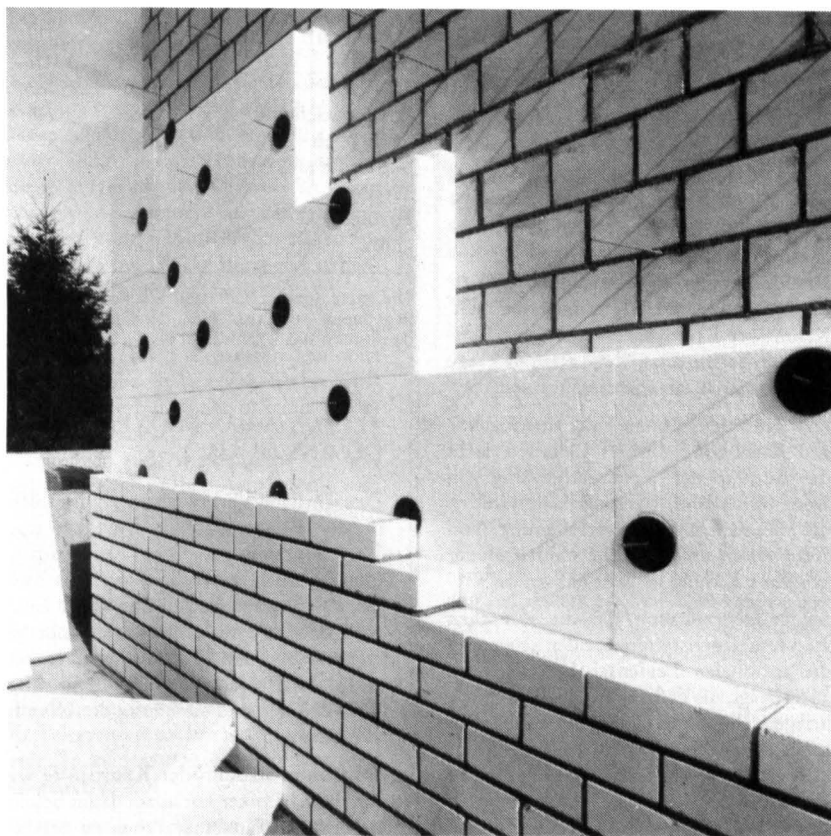
Hartschaum wegen ihrer positiven technischen und physikalischen Eigenschaften in besonderer Weise. Das erklärt der IVH Industrieverband Hartschaum aufgrund der ihm für »EPS-dämmstark« erteilten amtlichen Zulassung.

Der zweischalige Außenwand-Aufbau habe sich – vor allem in Gegenden mit extremen Klimabedingungen – seit Jahrzehnten bewährt. Die heute unverzichtbare Dämmschicht mache ihn zu einer absolut zeitgemäßen Lösung. Hohe Wärme-, Schall- und Brandschutz-Anforderungen ließen sich ebenso erfüllen wie ein wirksamer Witterungsschutz. Auch architektonische Kriterien können leicht berücksichtigt werden.

Die Nutzung des gesamten konstruktiv realisierbaren Abstandes beider Mauer-schalen von 12 cm für die Kerndämmung bedinge einen Brauchbarkeitsnachweis



wie eine allgemeine bauaufsichtliche und baurechtliche Genehmigung. Diese habe der IVH vom Berliner Institut für Bautechnik für die »EPS-dämmstark« Polystyrol (PS)-Hartschaumplatte« unter der Zulassungsnummer Z-23.2-78 erhalten. Detaillierte Informationen: IVH Industrieverband Hartschaum e. V., Postfach 10 30 06, 6900 Heidelberg 1



Johannes Hammer

DAS LEBEN IM SCHUTZRAUM

Verlag Der Bunker, 6806 Viernheim,
24 Seiten, DM 3,—

Die kleine Broschüre ist ein Augenöffner für viele, die in den Tag hineinleben.

Denn allein mit dem Wunsch nach Frieden kann man ihn nicht herbeizwingen. Die tägliche Erfahrung weist in andere Richtungen. Es erscheint als weitaus naheliegender, sich auf Eventualitäten der Zukunft einzustellen, als sein Gewissen zu belügen und aufkeimende Fragen zu verdrängen. Indem die Broschüre das



Zusammenleben in einem Schutzraum über einen längeren Zeitraum hinweg beschreibt und Vorstellungen zu seiner Organisation entwickelt, hilft es, eine Situation beherrschbarer zu machen, die der Hoffnung des Autors nach niemals eintreten sollte.

Fester Boden unter den Füßen erspart den Fall aus den Wolken. Re

Amory B. Lovins/L. Hunter Lovins

ATOMENERGIE UND KRIEGSGEFAHR

Rowohlt Verlag, Reinbek bei Hamburg, 271 Seiten, DM 24,—

Die friedliche Nutzung der Kernenergie galt jahrzehntelang als Segen, die waffentechnische als Fluch. Die Skepsis jedoch, ob diese grundsätzliche Unterscheidung berechtigt ist, hat mit der Kritik an der Kernenergie zugenommen. Kann, wer Kraftwerke hat, auch Atombomben bauen? Das ist die zentrale Frage des Autoren-Paares in diesem Buch.

Das zentrale Problem einer übermächtigen Bedrohung unseres Zeitalters sieht das Buch in der Weiterverbreitung von Kernwaffen. »So, wie sie gestellt wird, ist die Frage der Weiterverbreitung von Kernwaffen unlösbar; die immer wieder genannte Lösung heißt Proliferation.«

In der Überzeugung, daß die Menschen zu verschieden untereinander seien und die nationalen Leidenschaften zu stark ausgeprägt, als daß das friedliche und das kriegerische Atom lange getrennt bleiben könnten, suchen die Autoren nach Möglichkeiten, der Weiterverbreitung Einhalt zu gebieten. Da sie die Atomkraft für einen Teil eines unentwirrbaren politischen Geflechtes halten, sehen sie die Notwendigkeit, sich Schritt um Schritt von ihr zu lösen.

Den Vorwurf, eine Ent-Atomisierung sei utopisch, entkräften sie mit pragmatischen Argumenten, deren Begründung und Rechtfertigung sie in einfachen marktwirtschaftlichen Erwägungen verwurzelt sehen. Re

LEBENSERWARTUNG

Nach den UN-Demographic-Yearbook sind die Isländer mit 79 Jahren (Frauen) und 73 Jahren (Männer) das Volk mit der höchsten Lebenserwartung der Welt. Wenn man bedenkt, daß in den meisten afrikanischen Staaten die durchschnittliche Lebenserwartung bei der Geburt we-

niger als 50 Jahre beträgt, in 20 schwarzafrikanischen Staaten sogar weniger als 20, so ist die europäische Lebenserwartung mit 74/71 Jahren beachtlich hoch.

In der nachfolgenden Tabelle sind ausgewählte Todesursachen der häufigsten Krankheiten und Verletzungen in 14 Ländern berücksichtigt. Die Zahlen beziehen sich auf je 100 000 Einwohner.

Ausgewählte Todesursachen in 14 Ländern (je 100 000 Einwohner)							
Staat	Herz- und Kreislauf	Geburt	Bösartige Tumoren	Diabetes	Lungenentzündung	Unfallfolgen	Punktzahl
Japan	57	435	128	8	23	27	678
Costa Rica	38	633	68	11	20	22	792
DDR	273	249	221	21	23	52	839
Schweiz	154	395	215	19	19	47	849
Peru	17	702	36	4	112	25	896
Kanada	230	607	152	13	22	49	1 073
Israel	193	732	125	8	18	33	1 109
Schweden	383	412	238	17	25	49	1 124
Kuweit	63	1 052	29	3	41	59	1 247
USA	309	783	176	16	25	47	1 356
BR Deutschland	248	946	248	33	24	52	1 551
Österreich	294	923	255	15	42	69	1 598
Südafrika (RSA)							
Weißer	222	1 199	135	8	48	71	1 683
Farbige	99	2 381	75	9	133	88	2 785
Cuba	127	1 500	102	11	39	22	1 801

Die letzte Spalte „Punktzahl“ zeigt, in welchen Ländern die Todesraten relativ hoch sind. Am günstigsten liegt Japan, vor Costa Rica, der DDR und der Schweiz. Die Bundesrepublik belegt nur Platz 11 und liegt damit rund 100 % schlechter als die drei erstgenannten Länder. SURVIVAL NEWS 4/82

ALUMINIUMHYDROXYD GEGEN FLAMMEN

Der jährliche Verbrauch an Kunststoffen in der Bundesrepublik liegt bei über 100 Kilogramm pro Kopf. Kunststoff ist unentbehrlich geworden, weil es viele Verwendungsgebiete gibt, in denen andere Werkstoffe schlechter oder nicht geeignet wären. Andererseits haben Kunststoffe aber Nachteile. Während ihrer Verwendung sind sie häufig die Ursache von Bränden.

Im frühen Stadium der Kunststoffe waren die Chemiker vor allem damit befaßt, immer neue Kunstharztypen zu entwickeln, sie so zu modifizieren, daß sie möglichst alle Erwartungen bezüglich der Endigenschaften erfüllten. Das ist dann im wesentlichen auch gelungen.

Erst nach großen Brandschäden, bei denen Kunststoffe und Kautschuk ein gerütteltes Maß an Mitschuld trugen, begann man Jahre nach dem Kriege nach Wegen zu suchen, sie flammfest auszurü-

sten. Als Meilenstein kann man wohl das Jahr 1970 betrachten, in dem der Kongreß in USA ein Gesetz verabschiedete, das in öffentlichen Gebäuden die Verwendung von flammfest ausgerüsteten Teppichen zwingend vorschreibt.

Bränden vorbeugen ist besser als sie zu löschen. Vorbeugender Brandschutz kann auf viele Weise betrieben werden: Sprinkleranlagen, Trennwände, Feuer-schutzabschottungen, Brandschutzverglasungen, Dämmstoffe aus nicht brennbaren Materialien. Ein weiterer Weg ist die flammwidrige Ausrüstung von Kunststoffen und Kautschuk.

Diese Materialien bestehen überwiegend aus synthetischen organischen Molekülen; deswegen sind sie von Natur aus brennbar. Man kann allerdings die meisten Kunststoffe und Kautschuk so ausrüsten, daß sie flammwidrig, beziehungsweise schwer entflammbar werden. Dafür bieten sich zwei gangbare Wege an: Durch den Einbau schwer oxydierbarer Atome kann die Flammwidrigkeit erhöht

werden. Dies erfolgt beim Hersteller des Kunstharzes. Der andere Weg ist ein Zusatz von Additiven zum fertigen Kunstharz, vorgenommen beim Verarbeiter.

Hierbei kommen folgende Substanzgruppen zur Verwendung: Aluminiumhydroxyd (spaltet Wasser und kühlt), Halogenverbindungen allein oder in Kombinationen mit Antimonyoxyd (gasförmige Spaltprodukte entstehen), Phosphorverbindungen (Wasserentzug, Verkohlung), Bohrverbindungen (es tritt Verglasung ein). Jedes System hat naturgemäß Vor- und Nachteile, so daß man entsprechend auswählen oder kombinieren muß.

Unter den Additiven hat sich nun im letzten Jahrzehnt ein Flammenschutzmittel an die Spitze der eingesetzten Produkte geschoben, nämlich Aluminiumhydroxyd, ein weißes mineralisches, physiologisch völlig unbedenkliches Pulver, das in einen noch flüssigen oder noch plastischen Kunststoff oder Kautschuk eingearbeitet wird. Beim Heißwerden eines damit ausgerüsteten Fertigteilens – also im Brandfall – wirkt es wie ein eingebauter wassersprühender Feuerwehrschaum. Das Pulver beginnt Wasser abzugeben und kühlt außerdem das brennende System. Es gibt selbst keine giftigen Gase ab, sondern reduziert im Gegenteil die Rauchgasdichte und Temperatur. Zu Verwendung kommen für den Flammenschutz zur Zeit weltweit schätzungsweise 300 000 Tonnen Aluminiumhydroxyd pro Jahr. Die wesentlichen Anwendungsgebiete sind Elektroisolierteile, Fahrzeugbau und Bausektor.

Eines der neuen und zukunftssträchtigen Anwendungsgebiete ist die flammwidrige Ausrüstung von Kabeln. Es ist heute bereits mehr oder weniger möglich, fast alle Kunststoffe flammfest auszurüsten, beziehungsweise, daß man bei einigen Systemen vor der Lösung der noch vorhandenen Probleme steht.

DIE WELT 16. 2. 82

STIMME VON »DRÜBEN«

»Haß ist nichts Häßliches«

In der Armee-Rundschau »ar«, dem DDR-Soldaten-Magazin vom September 1981, antwortet Oberst Karl Heinz Freitag einem jungen Soldaten. DDR-Soldat Falko Benthin fragte nach einer Begegnung mit einem jungen westdeutschen Soldaten, mit dem er ins Gespräch gekommen war: »Ist Haß wirklich etwas Häßliches, wie es mir einer weismachen wollte?«

Herr Oberst Freitag antwortet u. a.:

»... verdient nicht auch das imperialistische System der BRD unseren Haß, das

als einziger Staat in Europa Gebietsforderungen an seine Nachbarn stellt, das alte »Deutsche Reich« in den Grenzen von 1937 wiederherstellen will und dafür auch zum militärischen Einsatz der Bundeswehr bereit ist?

Haß auf den imperialistischen Feind ist nichts Häßliches. Er ist aus Liebe zu unserem sozialistischen Vaterland geboren und gibt uns Kraft, alles für seinen Schutz und seine Verteidigung zu tun.«

Er endet mit einem Zitat von Emile Zola: »Haß veredelt.«

Gesehen im NATO-Brief 1/1982

STREIT UM BEBEN-WARNGERÄT

Während Griechenland seit Mitte Dezember fast täglich von starken Erdstößen erschüttert wird, ist in Athen ein Streit zwischen Seismologen und Physikern darüber entbrannt, ob ein unlängst von drei Wissenschaftlern entwickeltes Spezialgerät das Problem der Erdbebenvorhersage gelöst hat.

Das Wan-Gerät – genannt nach den Anfangsbuchstaben der drei Physiker Warotsos, Alexopoulos und Nomikos – hat bisher zahlreiche Erdstöße Stunden im voraus aufgezeichnet. Die von Warotsos als »besonders simpel« bezeichnete Konstruktion konnte in mehreren Fällen sogar die etwaige Stärke der bevorstehenden Erschütterungen ermitteln.

Obwohl das Wissenschaftler-Trio in zahlreichen Fällen Zeitungsredaktionen telefonisch über später eingetretene Erdstöße mit verblüffender Akribie informiert hat, verhalten sich die griechischen Seismologen äußerst skeptisch. »Es mag sein, daß eine Erdbebenvorhersage rein zufällig zutrifft. Aber wissenschaftlich lassen sich Erdstöße nicht vorhersagen«, glaubt Professor Drakopoulos.

Der Physiker Panaghiotis Warotsos hat allerdings handfeste Beweise in der Hand. »Unser Erfolg ist hundertprozentig. Sobald der Schreiber unseres Gerätes eine Schwingung aufzeichnet, schicken wir Telegramme an Freunde und Journalisten. In keinem einzigen Fall haben wir uns geirrt.«

Gestern vor einer Woche um 14.48 Uhr schickte Mary Warotsos ein Telegramm an die Frau des Physikers Nomikos, worin sie einen »besonders starken Erdstoß« in den nächsten sieben Stunden ankündigte. Fünfeinhalb Stunden später wurde ganz Griechenland von einem Erdbeben der Stärke 6,4 erschüttert.

Das Wan-Gerät funktioniert nach einem einfachen Prinzip: Mit Hilfe von zwei in



die Erde gehenden Elektroden werden elektrische Schwingungen wahrgenommen, die durch wachsenden Druck in verschiedenen Gesteinsschichten der Erdmasse freigesetzt werden. Diese Schwingungen werden vom Schreiber des Apparats aufgezeichnet. Seit Anfang 1981 wollen die drei Wissenschaftler »mindestens 450 Erdstöße verschiedener Stärken« registriert haben.

Schwierigkeiten haben die drei Physiker mit der Bestimmung des Epizentrums und der Vorhersage der Stärke der Erdstöße. Doch das Epizentrum eines Bebens läßt sich nach ihren Angaben »ohne weiteres« durch den Bau eines Netzes von fünf oder sechs Wan-Geräten in verschiedenen Landesteilen Griechenlands ermitteln. »Wenn wir jetzt besonders kräftige Schwingungen empfangen, gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder bahnt sich ein relativ schwacher Stoß direkt unter dem Gerät an oder aber es steht ein relativ starkes Beben weit weg bevor«, erklärt Warotsos.

Auf diese Art ist auch eine genauere Vorhersage der Stärke der vom Wan-Gerät prophezeiten Erdstöße möglich. Doch obwohl die drei Wissenschaftler ihre Pläne bereits im August aufdeckten und auf einem Seismologie-Kongreß in Oslo von namhaften Erdbebenexperten gefeiert wurden, haben sie in ihrem Heimatland bisher kein Netz von Wan-Beobachtungsstationen installieren können.

Der Grund: »Wir haben kein Geld, und der Staat zögert noch mit der Finanzierung unseres Vorhabens, weil die Minister zu sehr auf die Seismologen hören«, beklagte sich Panaghiotis Warotsos. In der Tat hat es bisher danach ausgesehen, daß auf Betreiben von Athener Seismologen die Auszahlung eines Betrags über umgerechnet 20 000 Mark blockiert worden ist. Doch nach der jüngsten Erdbebenserie, die die Griechen immer wieder in Panik versetzt, hat nun das Athener Wissenschaftsministerium die Finanzierung der Wan-Beobachtungsstationen zugesagt.

DIE WELT, 4. 1. 82



WASSERSICHERSTELLUNGS- GESETZ – Band II:

*Leitfaden für den Praktiker – Erläute-
rung der Durchführungsmaßnahmen*

Bearbeitet von Wolfram Such und
Wilfried Hampel

Franz Rehm Verlag, München 1981,
Loseblattsammlung, Grundwerk:
DM 128,—,

11. Ergänzungslieferung: DM 37,—

Das Werk bietet den mit der Planung, Organisation und praktischen Durchführung von Maßnahmen zur Sicherstellung der Trinkwasser-Notversorgung nach dem Wassersicherstellungsgesetz befähigten Behörden und Organisationen des Katastrophen- und Zivilschutzes, wasserwirtschaftlichen Dienststellen, Wasserversorgungsunternehmen, Verbänden, Ingenieurbüros u.a.m. die maßgebenden Gesetze, Rechtsverordnungen, Weisungen, Vorschriften, technischen Arbeitsblätter sowie sonstigen Regelungen mit Kommentierung.

Im Mittelpunkt der 11. Lieferung steht der Abdruck der vom Bundesminister des Innern soeben eingeführten Neufassung von Arbeitsblatt 4 über die »Planung und Anwendung des Lufthebeverfahrens beim Bau von Trinkwasser-Notbrunnen im Rahmen des Wassersicherstellungsgesetzes«.

Weitere Schwerpunkte der Lieferung bilden für die Vorsorgeplanung und -maßnahmen in Verwaltung und Versorgungswirtschaft wesentliche Darlegungen über Aufbau, Gliederung, Stärke, Ausstattung und Ausbildung der bei Katastrophen und im Verteidigungsfall bereitstehenden Einheiten des Katastrophenschutzes, insbesondere den Instandsetzungsdienst des Technischen Hilfswerks, nach letztem Stand.

Ergänzende Themen: Rundschreiben zu Fragen der Trinkwasser-Notversorgung und Wasser-Desinfektionstabletten.



Das Foto zeigt Zerstörungen durch die Flutwelle und Aufräumarbeiten in der Stadt Neheim-Hüsten, ca. 7 km unterhalb der gebrochenen Möhnestaumauer. Es stammt aus dem Archiv des Ruhrtalesperrenvereins und wurde uns vom Autor des Beitrages „Sicherheit und Schutz von Stau- und Speicheranlagen“, Wolfram Such, zur Verfügung gestellt.

PARADOX, PARADOXER . . .

Innerhalb von 18 Monaten hat die Bundesregierung ihre Exportbürgschaften für den Irak nahezu verdreifacht. Wie aus einem Bericht der Wirtschaftswoche hervorgeht, glaubt die Bundesregierung nicht, daß trotz der Auseinandersetzungen mit dem Iran der Irak in einem kriegsgefährdeten Gebiet liegt. So wurden unter anderem Ausfallgarantien für den Bau von 40 Luftschutzbunkern in der irakischen Hauptstadt Bagdad mit einem Volumen von rund einer Milliarde Mark vergeben. Insgesamt erreichten die Staatsbürgschaften bis zur Mitte des vergangenen Jahres 138 Milliarden Mark, für die Bonn im Falle eines Falles geradestehen muß. Der sprunghafte Anstieg der Ausfallbürgschaften für deutsche Geschäfte im Irak geht auf das große Interesse Bagdads an der deutschen Exportwirtschaft zurück, die seit einiger Zeit einen Irak-Boom verzeichnet, der innerhalb eines Jahres zu einer Verdoppelung der Warenausfuhr auf 6,5 Milliarden Mark geführt hat. Die deutsche Wirtschaft nimmt in den Aufbauplänen dieses arabischen Landes höchste Priorität ein. Daß diese Entwicklung nahezu ungebrochen weiter verläuft, dokumentieren auch die Zusagen für Ausfallbürgschaften.

General-Anzeiger, 5. 3. 1982

EMV-BERATUNG

Die immer gravierenderen elektromagnetischen Beeinflussungen von Geräten, Systemen und Anlagen sowie die zahlreichen Vorschriften und Bestimmungen über Funk-Entstörung, elektromagnetische Verträglichkeit und Strahlungsschutz lassen es zunehmend ratsam werden, einen EMV-Sachverständigen beratend zuzuziehen. Durch die in den USA längst übliche Einschaltung von EMV-Spezialisten können einerseits eigene Personal-, Ausbildungs- oder Meßgerätekosten eingespart und andererseits durch Nutzung eines kumulierten Erfahrungsschatzes oft erstaunliche Erfolge erzielt werden. Zur Lösung von elektrischen Störproblemen aller Art hat sich das Ingenieurbüro Dr. Werner Rašek in 8553 Ebermannstadt, Moggast 72, Telefon 09194-9336 spezialisiert, das über umfangreiche Industrie- und Behörden Erfahrungen verfügt.

Es werden nicht nur EMV-Beratungen und EMV-Planungen für neue Geräte, Systeme und Großprojekte durchgeführt, sondern auch Beratungen und Spezialmessungen bei aufgetretenen elektrischen Störungen und elektromagnetischen Beeinflussungen vorgenommen und Sachverständigengutachten erstellt.

