ZIVILER Luftschutz

VORMALS „GASSCHUTZ UND LUFTSCHUTZ"

WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE ZEITSCHRIFT
FÜR DAS GESAMTE GEBIET DES ZIVILEN LUFTSCHUTZES

MITTEILUNGSBLATT AMTLICHER NACHRICHTEN

NR. 9 KOBLENZ, IM SEPTEMBER 1956 20. JAHRGANG

Herausgeber: Präsident a. D. Heinrich Paetsch und Ministerialrat a. D. Dr. Walther Mielenz

Mitarbeiter:

Ministerialdirigent **Bauch,** Bundesministerium des Innern, Bonn; Prof. Dr. **Bothe,** Max-Planck-Institut, Heidelberg; Dr. Dr. **Dählmann,** Bonn; Ministerialrat Dr. **Darsow,** Bundesverkehrsministerium, Bonn; Ministerialdirigent a. D. **Doescher,** Bonn; Dr. **Dräger,** Lübeck; Präsident **Egidi,** Bundesverwaltungsgericht, Berlin; Prof. Dr. med. **Elbel,** Universität Bonn; Prof. Dr. **Gentner,** Universität Freiburg/Br.; Privatdozent Dr. Dr. E. h. **Graul,** Universität Marburg; Präsident **Hampe,** Bundesanstalt für zivilen Luftschutz, Bad Godesberg; Prof. Dr. **Haxel,** Universität Heidelberg; Prof. Dr. **Hesse,** Bad Homburg; Prof. Dr.-Ing. **Kristen,** Technische Hochschule Braunschweig; Oberregierungsrat Dipl.-Ing. **Leutz,** Bundesministerium für Wohnungsbau, Godesberg; Ministerialrat a. D. Dr.-Ing. **Löfken,** Bonn; Prof. Dr. med. **Lossen,** Universität Mainz; Direktor **Lummitzsch,** Bonn; Admiral a. D. **Meendsen-Bohlken,** Bundesverband der Deutschen Industrie, Köln; Dr.-Ing. **Meier-Windhorst,** Hamburg; General d. I. a. D. **Metz,** Berlin; Ministerialrat a. D. Dr. **Mielenz,** Berlin; Prof. Dr. **Rajewsky,** Universität Frankfurt/M.; Prof. Dr. **Riezler,** Universität Bonn; **Ritgen,** Referent im Generalsekretariat des Deutschen Roten Kreuzes, Bonn; Generalmajor der Feuerschutzpolizei a. D. **Rumpf,** Elmshorn; Präsident a. D. **Sautier,** Bundes-Luftschutzverband, Köln; Oberregierungsrat Dipl.-Ing. **Schmitt,** Bonn; Ministerialrat **Schneppel,** Bundesministerium des Innern, Bonn; Ministerialrat Dr. **Schnitzler,** Innenministerium des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf; Dr.-Ing. **Schoszberger,** Berlin; Prof. Dr. med. **Soehring,** Hamburg; Prof. Dr.-Ing. **Wiendieck,** Bielefeld.

Table of Contents

Aggressive Elements in ARP Planning 247

Helecopters, Rockets and Load-Carring Gliders in Civil ARP 254

The Problems of Psychological Defence in the Age of Thermonuclear Weapons 257

Sweden Draws the Conclusions 262

Recent Developments in ARP 264

Personal Notes 270

Calendar of Events 270

Literature 271

Table des matières

Les bases de l'attaque technique dans l'organisation de la défense passive 247

Hélicoptéres, fusées et planeurs à charge dans la défense passive 254

Les problémes de la défense psychologique à l'èpoque des armes thermonucléaires 257

La Suéde tire les consèquences 262

Nouvelles mesures dans la défense passive 264

Questions personnelles 270

Programmes 270

Littérature 271

Schriftleitung: Präsident a. D. Heinrich Paetsch, Hauptschriftleiter und Lizenzträger. Anschrift der Schriftleitung: „Ziviler Luftschutz", Berlin N 65, Friedrich-Krause-Ufer 24. Fernsprecher: 35 43 74. Lizenz durch: Der Senator für Inneres, Beschluß Nr. 181/55 vom 14. März 1955.

Verlag, Anzeigen- und Abonnementsverwaltung: Verlag Gasschutz und Luftschutz Dr. Ebeling, Koblenz-Neuendorf, Hochstraße 20-26. Fernsprecher: 8 01 58.

Bezugsbedingungen: Der „Zivile Luftschutz" erscheint monatlich einmal gegen Mitte des Monats. Abonnement vierteljährlich 8,40 DM, zuzüglich Porto oder Zustellgebühr. Einzelheft 3,— DM zuzüglich Porto. Bestellungen beim Verlag, bei der Post oder beim Buchhandel. Kündigung des Abonnements bis Vierteljahresschluß zum Ende des nächsten Vierteljahres. Nichterscheinen infolge höherer Gewalt berechtigt nicht zu Ansprüchen a. d. Verlag.

Anzeigen: nach der z. Z. gültigen Preisliste Nr. 2. Beilagen auf Anfrage.

Zahlungen: an Verlag Gasschutz und Luftschutz Dr. Ebeling, Koblenz-Neuendorf, Postscheckkonto: Köln 145 42. Bankkonto: Rhein-Main-Bank A. G., Koblenz, Kontonummer 24 005

Druck: Alfa-Druck, Berlin W 35.

Verbreitung, Vervielfältigung und Übersetzung der in der Zeitschrift veröffentlichten Beiträge: das ausschließliche Recht hierzu behält sich der Verlag vor.

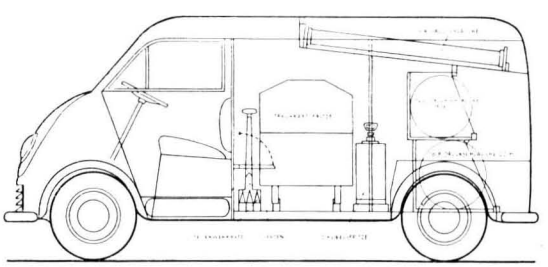
Nachdruck: auch auszugsweise, nur mit genauer Quellenangabe, bei Originalarbeiten außerdem nur nach Genehmigung der Schriftleitung und des Verlages.

Der DKW-Feuerlöschwagen ist das ideale Fahrzeug für den Luftschutz, denn er erfüllt alle Forderungen, die man an einen solchen Wagen stellen muß.

Der DKW-Feuerlöschwagen für den Luftschutz

Der DKW-Feuerlöschwagen (Tragkraftspritzen-Fahrzeug/T) besitzt die drei wichtigsten Eigenschaften zur wirkungsvollen Brandbekämpfung: Er ist stets einsatzbereit durch die Startfreudigkeit des DKW 3-Zylindermotors bei jeder Witterung, er ist stets zuverlässig dank der robusten Bauweise des ventillosen Zweitakters, und er ist schnell; der 32 PS starke DKW 3-Zylindermotor verleiht dem Wagen eine Spitzen-Dauergeschwindigkeit von 90 km/st. Darüber hinaus bietet dieser Wagen besonders wertvolle Vorzüge durch seinen großen Innenraum, durch die übersichtliche Einrichtung der genormten Bestückung und durch die breiten Türen seitlich und am Heck, die ein schnelles Be- und Entladen ermöglichen. Der DKW-Feuerlöschwagen ist geprüft und in allen Bundesländern für eine staatliche Bezuschussung anerkannt und freigegeben.

Die Tragkraftspritze kann mit wenigen Handgriffen schnell durch die breite Seitentür herausgehoben werden.



Alle genormten feuerwehrtechnischen Geräte sind in Speziallagerungen im Wageninneren untergebracht.

Im Heck des Wagens sind die Schläuche und Anschlußstücke übersichtlich gelagert und durch die weit zu öffnende Hecktür schnell zur Hand.

ZIVILER LUFTSCHUTZ

VORMALS „GASSCHUTZ UND LUFTSCHUTZ"

20. Jahrgang - Nr. 9 - Seiten 247 bis 272 - September 1956

Angriffstechnische Grundlagen der Luftschutzplanung

Von Dr. Dr. Heinz Dähl mann, Bonn

Vorbemerkung

Jede Verteidigungsplanung geht von der Lage, Empfindlichkeit und besonderen Gestaltung des zu schützenden Objekts und den für den Angriffsfall zu erwartenden Waffen und deren Einsatzbedingungen aus. Nach der Analyse des Angriffsobjektes selbst sind die Wirkungen der voraussichtlich anwendbaren Waffen auf den Zielbereich und seine Struktur zu beziehen. Daraus ergeben sich zuerst Schutzforderungen, deren Durchführung auf den vorhandenen oder noch zu gestaltenden Möglichkeiten begründet werden muß.

Mehr als je zuvor müssen sich in dieser Weise auch die Maßnahmen des zivilen Luftschutzes nach den technischen Gegebenheiten und nach den technischen Entwicklungsaussichten der Angriffs- und Schutzmittel richten. Die Luftschutzplanung geht also zuerst von technischen Grundlagen aus, wie sie Angriffs- und Schutzmöglichkeiten eines voraussichtlichen Zielgebietes („target") bestimmen.

In Erkenntnis der Angriffssituation wurde bereits im zweiten Weltkriege im Hinblick auf die damals bekannten Waffen — man darf wohl sagen mit großenteils gutem Erfolg — Luftschutz geplant.

Im Jahre 1953 wurden die ersten Luftschutzplanungsgedanken im Hinblick auf die neue Waffe der Atombomben und ihren Einsatz auf Städte in der sogenannten Stadtanalyse der amerikanischen Zivilverteidigung (FCDA) niedergelegt. Nach einleitenden Bemerkungen zum Einsatz der Atombomben überhaupt wurden der Bereich ihrer Wirkung, die Zonen der verschiedenen Zerstörungsintensitäten und damit die Ausdehnung der Schadenszonen beschrieben. Verlustkalkulationen schlossen sich an, und schließlich wurden die für die Analyse notwendigen Ermittlungen zur Feststellung der Bevölkerungsdichte u. a. m. sowie die kartographische Behandlung eines Stadtzielgebietes näher geschildert. Eine Reihe von Einzelheiten, wie Zielpunktbestimmungen, ergänzten die Übersicht und gaben eine Anleitung zum Gebrauch der „Stadtanalyse".

Gedanken zur Ausrichtung der zivilen Luftschutzplanung durch die mit dem Fortschritt der Waffenentwicklung gegebene Situation

Mit den Erfahrungen früherer Luftschutzplanungen und mit der Anleitung der amerikanischen Zivilverteidigungs-Stadtanalyse, wie aber auch aus den früheren Luftschutzerfahrungen und den in- und ausländischen Veröffentlichungen über bekannte und neue Waffenwirkungen einschließlich vieler Versuchsdaten bis in die letzte Zeit, lassen sich eine ganze Reihe von Grundsätzen ableiten, die die verschiedenen Waffeneinsatz- und Schutzmöglichkeiten für eine Luftschutzplanung einzelner Zielobjekte wie auch eines großen Gebietes nach neueren Gesichtspunkten darlegen und klassifizieren. Man kann dazu die Wirkungen jeder einzelnen Waffenart auf verschiedene Zielgebietsarten, z. B. wichtige Verkehrsanlagen, Städte, Industriekomplexe, beziehen und eine Vergleichsbetrachtung der Ergebnisse zur Systematik der Luftschutzplanung ausnutzen. In mancher Hinsicht einfacher als ein solches additives Verfahren mag es jedoch sein, von den Wirkungen der größtmöglichen Waffe, d. h. von den Schadenszonen der Atom- und Wasserstoffbombe, auszugehen, mit den unterschiedlichen Wirkungen der großen Waffen auf die einzelnen Ziele zu planen und die Wirkungen der anderen Waffen in das sich ergebende Schema einzubeziehen. Das Verfahren der eindeutigen Voranstellung der Atom- und Wasserstoffbombenwirkungen drängt sich im übrigen auch deswegen auf, weil eine weltweite Auseinandersetzung ohne diese großen Waffen nach neueren Auffassungen nicht mehr erwartet werden kann. Der Einsatz von Atom- und Wasserstoffbomben wird in zukünftigen Kriegen, wie auch immer sie beginnen mögen, als ein letztes Mittel im Hintergrund drohen. Aber: Niemand weiß, ob der Rückgriff auf herkömmliche Waffen etwa ganz ausbleibt und inwieweit „kleinere" Kriege zustande kommen und damit entsprechende Schutzmaßnahmen nicht gerade „alter Art", aber doch gegen die Wirkungen anderer — konventioneller — Waffen als Atom- und Wasserstoffbomben notwendig werden, d. h. in jedem Falle müssen die vorhandenen Möglichkeiten der unterschiedlichen Waffenanwendungen und -wirkungen erschöpfend erfaßt werden, um danach die Luftschutzmaßnahmen vorzubereiten.

Man könnte zwar in Verfolgung einiger Gegenargumente zu dem Schluß kommen, daß mit dem erreichten und weiterhin unausbleiblichen Fortschritt der Waffenentwicklung von den Atom- und Wasserstoffbomben bis zu ihren Einsätzen in interkontinentalen ballistischen ferngelenkten Geschossen nicht nur aus Gründen der gegenseitigen Abschreckung durch eine Rüstung mit den äußersten Errungenschaften der Technik, sondern de facto eine glatte Abkehr von den konventionellen Waffen erzwungen wird. Die mit einer ersten Anwendung von großen Atom- und Wasserstoffbomben

nicht aufzuhaltende Ausweitung auf einen „irreversiblen" Wasserstoffbombenkrieg und womöglich alsdann auf einen derartigen Krieg mit interkontinentalen Ferngeschossen wird zwar durch die Tatsache des großen Risikos des Angreifers in bezug auf die jederzeitige Wiedervergeltungsmöglichkeit gebremst. Eine jede Großmacht schreckt auch vor einem solchen Start zu einem völkervernichtenden Inferno zurück, und es mag dann eher die Weiche zu weiteren wirtschaftlichen Auseinandersetzungen und Konkurrenzkriegen gestellt werden — aber eine Garantie zur Zurückhaltung, nein, eine Garantie dafür gibt es nicht. Es mag auch mit neueren Testdetonationen von Atom- und Wasserstoffbomben angedeutet sein, daß man alsbald in der Lage sein wird, die Wirkungen der genannten Waffen wieder so zu begrenzen, daß eben tatsächlich „nur" von lokalen Wirkungen — wie wir sie anfangs 1945 und in den ersten nachfolgenden Entwicklungsjahren der Atomwaffe ja auch erlernten — gesprochen werden muß. Oder es mag doch wenigstens erreicht werden, daß die vierte, neben den Druck-, Wärme- und unmittelbaren radioaktiven Strahlungswirkungen besonders zu beachtende weiträumige Wirkung der radioaktiven Niederschläge erheblich eingeschränkt werden kann. — In jedem Falle aber resultiert — wie auch immer die politisch-militärischen Faktoren der zukünftigen Auseinandersetzungen zur Zeit ausgelegt werden mögen — die Forderung nach dem Schutz gegen die möglichen Einsatz- und Wirkungsweisen von Atom- und Wasserstoffbomben mit allen vorhandenen und im Hinblick auf Wirkungsintensitäten und Schadensausdehnungen wirksam zu gestaltenden Verteidigungsmitteln und -verfahren. Man werde sich unter Beachtung des nicht bestreitbaren Vorranges der großen Waffen und auch mit Rücksicht auf die angedeuteten strategischen Möglichkeiten bis in die nahe Zukunft aber zuerst einmal über die einzelnen angriffstechnischen und damit zusammenhängenden technischen Grundlagen des Luftschutzes klar; denn die Durchführung der Planung stützt sich stets auf den voraussichtlichen Schadensumfang und die Wirkungsintensität der einzelnen — zu erwartenden — Waffenarten, und wenn man, im Sinne vorstehender Erläuterungen, so will, kann man von den Schadenswirkungen großer Waffen ausgehen und alsdann versuchen, die sich zum Schutz gegen die Wirkungen großer Waffen ergebenden Forderungen und Maßnahmen als Grundvoraussetzung zu benutzen. So zeigt eine kurze Überlegung, daß ein solches Verfahren des Einbaues einiger auch unter den neueren und neuesten Gesichtspunkten verwertbarer, wenn auch notwendig zu modifizierender, bekannter Luftschutzmaßnahmen in die dominierende Konzeption eines Luftschutzes gegen Atom- und Wasserstoffbomben auch verfahrenstechnisch durchaus zweckmäßig ist — ohne damit die mit der Waffenentwicklung aufkommende große Wandlung der Grundlagen der Strategie zu verkennen und ohne etwa nur das Herkömmliche kritiklos mit in eine neue Schutzkonzeption hineinretten zu wollen. Neben einer Reihe von allgemeinen Überlegungen führen die rein technischen Schutznotwendigkeiten gegen verbesserte herkömmliche, wie andererseits gegen die neuen großen und größten Waffen demnach zwangsläufig zu dem einen Verfahren, den Luftschutz, ausgehend von den Wirkungen der Atom- und Wasserstoffbomben, mit Rücksicht auf die Wirkungen bestimmter anderer Waffen zu planen und aufzubauen. In diesem Sinne stellen sich die angriffstechnischen Grundlagen in folgender Unterteilung dar:

Verfahren zur Erfassung der angriffstechnischen Grunddaten

Zur Beurteilung der These der möglichen und zweckmäßigen Luftschutzplanung mit Ausgang von den Wirkungsdaten der Atom- und Wasserstoffbomben und anschließender Erfassung der Wirkungen anderer — konventioneller — Waffen sind die Wirkungsdaten der einzelnen Waffenarten und die daraus folgenden Schutznotwendigkeiten miteinander zu vergleichen. Im folgenden ist daher zuerst noch einmal von den Wirkungen der Atom- und Wasserstoffbomben* und im Vergleich dazu dann von einigen allgemeinen angriffstechnischen Voraussetzungen konventioneller Waffen die Rede.

Die Festlegung der Wirkungsdaten der Atom- und Wasserstoffbomben kann in folgender Reihenfolge vorgenommen werden:

1. Festlegung der Druckschadenszonen von Atombomben nach amerikanischem Muster: „Zonen A, B, C, D" der „nominellen" Atombombe, auch X-Bombe genannt, kleinerer und größerer Atombomben und schließlich großer Wasserstoffbomben. Sämtliche Daten für Detonationen in Standardhöhe. Auf den Grenzkreisen der Zonen herrschen folgende Überdrucke:

A 1,65 atü, B 0,45 atü, C 0,2 atü, D 0,12 atü.

In der Zone A sind schwerste bis totale Zerstörungen, in der Zone B unreparable schwere Zerstörungen, in der Zone C mäßige bis schwere (durchweg reparable) Zerstörungen zu erwarten. In der Zone D ist noch mit leichteren Schäden und Teilzerstörungen zu rechnen.

Mit den Detonationen in Standardhöhe werden in den Bodennullpunkten der Detonationen Drücke von 3 bis 3,5 atü (Atmosphären Überdruck) erzeugt und, wie angedeutet, nach Druckzerstörungsintensitäten in die Zonen A, B, C und D unterteilbare, ausgedehnte Gebiete erfaßt, womit dann das Grundschema der Luftschutzmaßnahmen in dem gesamten Gebiet innerhalb des D-Kreises vorgezeichnet ist. Bei Detonationen in größeren Höhen werden die nach Detonationen in Standardhöhen zu erwartenden Überdrücke und zentralen Zerstörungen nicht erreicht, wobei der Schadensbereich mit geringeren Überdrucken noch überschritten werden kann. Bei Detonationen in niedrigeren Höhen ist das betroffene Gebiet wegen des stärkeren Druckabfalls vom Bodennullpunkt weniger ausgedehnt. Für die Planung und Erstellung von Schutzmaßnahmen dürfte die Schadenseinteilung nach Detonationen in Standardhöhen für alle lokalen Angriffsfälle ausreichen, wenn die folgenden Gesichtspunkte noch beachtet werden.

2. Festlegung der Schadenszone 0, die den Umkreis um den Bodennullpunkt einer Detonation in $^1/_2$- oder $^1/_3$-Standardhöhe anzeigt, auf dem ein Überdruck von 9 atü herrscht.

Die Feststellung des 0-Kreises ist zweckmäßig, da bei Detonationen in weniger als Standardhöhe im Bodennullpunkt und in dem unmittelbar daran angrenzenden Bereich höhere Überdrücke als 3 bis 3,5 atü

* Vergl. Ziv. Luftschutz 1955, 53 ff, und Wehrkunde 1955, 217 ff.

und daher besonders massive Zerstörungen auftreten: Überdrucke vom Bodennullpunkt bei Detonationen in $^3/_4$-Standardhöhe 8 atü, bei $^1/_2$-Standardhöhe 30 atü, bei $^1/_3$-Standardhöhe rund 100 atü. Je höher der Druck, um so schneller fällt er ab. Der Nullkreis, also der geometrische Ort des Überdruckes von 9 atü, gilt z. B. für Detonationen in $^1/_2$- und $^1/_3$-Standardhöhe. Bei noch niedrigeren Detonationen berührt der Feuerball bereits die Erde, und alsdann kommen die Klassifizierungen nach den Wirkungsdaten der Grunddetonationen in Betracht.

3. Errechnung der Wärmestrahlenreichweiten der verschiedenen Atom- und Wasserstoffbomben und Eingliederung der „Hitze"-Bereiche in die Druckzonen nach Ziffer 1.

Die Wirkungen der strahlenden Wärme sind besonders in der Nähe des Detonationsortes außerordentlich. Die Wärmewirkungen können jedoch stets in Verbindung mit den verschiedenen Druckschäden erfaßt werden, weswegen die Wirkungsbereiche der Wärmestrahlung zweckmäßig im Rahmen der Druckzerstörungszonen betrachtet werden. Die Reichweite der Wärmestrahlen wird durch die jeweils herrschenden Sichtverhältnisse bestimmt. Für die Ermittlung der notwendigen Schutzmaßnahmen müssen die bei sehr gutem Wetter zu erwartenden Reichweiten der Wärmestrahlung zugrunde gelegt werden. Sehr gutes Sommerwetter mit Sonnenschein erfaßt die für den Schutz ausgedehntesten, d. h. ungünstigsten Wirkungen. — In der Druckzerstörungszone A ist mit sehr hohen Temperaturen zu rechnen. Brände entstehen vornehmlich in den Zonen B und C. Verbrennungen der unbedeckten menschlichen Haut sind bei sehr gutem Wetter im Freien im gesamten Druckschadensgebiet, in der Zone D in mäßiger Form, zu erwarten.

4. Festlegung der Reichweiten der radioaktiven Initialstrahlungen und Eingliederung in die Druckzerstörungszonen nach Ziffer 1.

Die Reichweiten der radioaktiven Initialstrahlen der Atom- und Wasserstoffbomben halten sich innerhalb der A- und B-Zonen der Druckzerstörung. Die bei der Detonation unmittelbar freiwerdenden Gammastrahlen verursachen hauptsächlich in der Zone A, bei kleineren Bomben auch in der Zone B, starke Strahlungswirkungen bis herunter zu 400 r (50%ige Letalität im Freien). Die Reichweite der bei der Detonation unmittelbar ausgestrahlten Neutronen liegt stets in der Zone A.

Nach Luftdetonationen von Atom- und Wasserstoffbomben können kleinere, aber nicht nachhaltige, Gefahrengebiete durch Niederschläge radioaktiver Partikel im Druckschadensgebiet innerhalb der Zonengrenze D entstehen, die nach amerikanischen Mitteilungen durchweg vernachlässigt werden können. — Gefährlichere radioaktive Niederschläge kommen im Detonationsgebiet und darüber hinaus jedoch nach Detonationen von Atom- und Wasserstoffbomben mit Erdberührung zustande. Das nach solchen Detonationen mehr oder weniger von den radioaktiven Niederschlägen ungleichmäßig betroffene Gebiet ist je nach den vorherrschenden Windverhältnissen ausgedehnt und z. B. ellipsen- oder fächerförmig gestaltet.

5. Feststellung der Gesamtwirkung der Atom- und Wasserstoffbomben gemäß Ziffern 1 bis 4. Modifikationen der Detonationen: Grund- und Unterwasserdetonationen. Darstellung von Beispielen der Gesamtwirkung von unterschiedlichen Atom- und Wasserstoffbombendetonationen.

Für die Intensität und Ausdehnung der Wirkungen von Atom- und Wasserstoffbomben sind die entsprechend den eingesetzten Kalibern freigewordenen Energien maßgebend. Die Gebiete der Druck- und Hitzeschäden wachsen mit den Größen und Energieleistungen der Bomben, wobei die Wärmeausstrahlung wie gesagt, auch durch die jeweiligen Sichtverhältnisse beeinflußt wird. Auch die Ausbreitung der unmittelbaren radioaktiven Strahlungen ist von den Bombengrößen abhängig, allerdings steigt die radioaktive Strahlungsenergie bei größeren Bomben nicht mehr ohne weiteres mit wachsendem Kaliber. An Hand der Druckschadensbereiche und unter Berücksichtigung der Ausdehnung eines zu schützenden Objektes bzw. Areals können unter Beachtung der Strahlungswirkungen von Wärme und Radioaktivität begründete Annahmen und Schätzungen für jedes Gebiet gemacht werden, das mit einem Angriff rechnen muß und dessen Luftschutz daher notwendig vorzubereiten ist.

Neben den ausgedehnten Wirkungen, die durch Luftdetonationen von Atom- und Wasserstoffbomben erzielt werden und die im Falle ihrer Detonationen in Standardhöhe unter Beachtung der möglichen großen Überdrucke bei Detonationen in geringerer Höhe über dem Erdboden eine erste durchaus praktisch nutzbare Grundlage für die Luftschutzplanung abgeben, müssen die Besonderheiten anderer Detonationsarten mit in den Kreis einer vorsorglichen Luftschutzbetrachtung einbezogen werden. Das sind Grunddetonationen, deren Ausdehnung ganz allgemein einfach zu $^3/_4$ bis $^4/_5$ der Schadensausdehnung nach Detonationen in Standardhöhen gerechnet wird. Ferner sind Untergrunddetonationen und Detonationen auf und unter dem Wasser als mögliche Einsatzarten zu beachten. Hier, wie aber in jedem Fall, sind die Wirkungen der Atom- und Wasserstoffbomben auf die Gefährdung, Gestaltung, Eigenart und Ausdehnung der angreifbaren Objekte zu beziehen. So sind z. B. die möglichen indirekten Beschädigungen durch Bildung von Flutwellen, Überschwemmungen, wie auch die voraussichtliche Verbreitung der radioaktiven Partikel mit dem bei Wasserdetonationen emporgerissenen, verdampften und wieder kondensierten radioaktiven bzw. radioaktivierten Wassermassen auf das dem Detonationsort anliegende Gebiet zu beachten.

6. Festlegung von Beispielen eines von radioaktiven Niederschlägen nach Atombombendetonationen mit Erdberührung unter bestimmten Witterungsbedingungen betroffenen Gebietes.

Die Verteilung radioaktiver Niederschläge innerhalb eines Zielgebietes und seiner umfassenden Druckschadensgrenze D und die Bildung und Verteilung radioaktiver Niederschläge über ein solches Schadensgebiet hinaus, müssen in jedem Falle gesondert von den sonstigen Wirkungen der Atom- und Wasserstoffbomben geschätzt werden. Die wirksame Verbreitung der radioaktiven Niederschläge hängt — abgesehen von den erwähnten Wind- und Wetterhältnissen — im einzelnen von der Gesamtmasse des radioaktiven Materials der Bombe einschließlich der mit der Bodenberührung des Feuerballes emporgerissenen verdampf-

ten und wieder kondensierten Menge und der Beschaffenheit des radioaktivierten bzw. radioaktiv infizierten Bodenmaterials ab. Genau genommen, gibt es so viel unterschiedliche Voraussetzungen für die Verbreitung von radioaktiven Niederschlägen, als es unterschiedliche Bombenkaliber, nach Art und Menge unterschiedliche — mitgerissene — Bodenanteile und verschiedene Wetterverhältnisse gibt. So ist man gezwungen, zur Prüfung und Planung der Luftschutzvorbereitung von den — dem Ziel „angepaßten" — Bombenkalibern, deren Durchschnittsleistung und -staubproduktion und den in einem Gebiet vorherrschenden Windverhältnissen auszugehen. Verschiedene solcher „möglichen", oder je nach maßgebenden Umständen sogar wahrscheinlich, zu erwartenden Beispiele mögen dann zu einigen technischen und organisatorischen Planungsgrundlagen führen, die einigen nicht allzu abwegigen Situationen gerecht werden und die für verschiedene Verhältnisse und damit etwa auch für eine im Einzelfall gegebene Situation zur Durchführung des Luftschutzes elastisch genutzt werden können.

Die Wirkungsbereiche der Atom- und Wasserstoffbomben zählen nach Quadratkilometern und je nach Kaliber nach zehn bis zu Hunderten von Quadratkilometern.

Beispiel:
Eine 100-X (= 2 Megatonnen)-Wasserstoffbombe (Detonation in Standardhöhe) erfaßt:
Mit der A-Zonengrenze ..... 43 km²
Mit der B-Zonengrenze ..... 172 km²
Mit der D-Zonengrenze = Gesamtschadensgebiet ..... 690 km²
Radius des Endkreises D ..... 14,8 km

Die Druckintensitäten der Atom- und Wasserstoffbomben sind nach einigen atü Überdruck im Detonationszentrum bei Detonationen in niedriger Höhe über dem Erdboden bis weit über 10 atü Überdruck zu messen.

Beispiel:
Eine 100-X-Wasserstoffbombe verursacht nach Detonation in Standardhöhe folgende Überdrucke:
Bodennullpunkt ..... bis 3,5 atü
Grenzlinie der Zone A ..... 1,65 atü
Grenzlinie der Zone B ..... 0,45 atü
Grenzlinie der Zone D ..... 0,12 atü
Grenzlinie der inneren Zone 0 ..... (9,0) atü
($^1/_2$ Standardhöhe!)

Die unmittelbare Wärmewirkung der Atom- und Wasserstoffbomben kann noch in einigen Kilometern Entfernung vom Detonationsort Materialbrände auslösen, und große Kaliber können bei gutem Wetter im Freien noch in Entfernungen von der Größenordnung 10 km Hautverbrennungen erzeugen.

Beispiel:
Eine 100-X-Wasserstoffbombe erzeugt bei einer sehr guten Sichtweite von 20 km:
in maximal 12 km Entfernung vom Detonationspunkt ..... 3 cal,
bis rund 9 km Entfernung vom Detonationspunkt ..... 10 cal,
in etwa 7 km Entfernung vom Detonationspunkt ..... 25 cal,
wobei cal/cm² gerechnet und
3 cal als Maß mäßiger Verbrennungen 2. Grades der unbedeckten Haut,
10 cal als Maß schwerer Hautverbrennungen 3. Grades und als Maß der Selbstentzündung von Vorhängen und Gardinen,
25 cal als Markierung der notwendigen Wärmemenge zur Entzündung mittelschweren Holzes
zu deuten sind.

Die unmittelbare radioaktive Gammastrahlung* hat eine Reichweite bis zu immerhin einigen Kilometern.

Beispiel:
Eine 100-X-Wasserstoffbombe erzeugt eine Gammastrahlendosis von 50%iger Letalität:
400 r in rund 2,5 km Entfernung vom Detonationsort.

*

Zur Planung und Vorbereitung des zivilen Luftschutzes sind die von den Waffen — gemäß dieser Betrachtung also zuerst die von den Atom- und Wasserstoffbomben — allen „lohnenden" Zielobjekten drohenden Gefahren und die daraus folgende Verwundbarkeit des ganzen Landes zu überprüfen. Und somit ist die vorsorgliche Bewertung der zu erwartenden Schäden in dem oben angedeuteten Sinne unbedingt der Ermittlung der Schutzmöglichkeiten vorauszusetzen. Nunmehr erhebt sich aber die Frage: Sind die erzielbaren Ausmaße an massiven Schäden durch Atom- und Wasserstoffbomben und die dagegen möglichen Schutzmaßnahmen festgelegt, lassen sich dann die Auswirkungen und Gegenmaßnahmen bei Angriffen mit hochbrisanten Bomben oder von Gemischtangriffen mit Spreng- und Brandbomben in die Analyse einbeziehen? Es sei vorausgeschickt: Dies geht aus der Bewertung der Angriffswirkungen dieser konventionellen Waffen hervor. Auch die technisch-taktische Beurteilung der Gefährdung durch chemische Kampfstoffe oder biologische Mittel erfordert nicht notwendig eine neue Konzeption des zivilen Luftschutzes. Es kommt darauf hinaus: Die nach den angriffstechnischen Daten der Atom- und Wasserstoffbombenwirkungen ausgerichtete zivile Luftschutzplanung kann so gestaltet werden, daß sie auch für alle Fälle der Anwendung herkömmlicher Waffen in ihren jeweiligen Einsatzformen und -bedingungen hinreicht.

Es ist klar, daß ein zukünftig etwa möglicher Einsatz von Atom- und Wasserstoffaggregaten in Ferngeschossen noch einen besonderen Einfluß auf die Luftschutzgestaltung haben würde. Und es ist ebenso klar, daß die Überprüfung der Waffenwirkungen sich nicht auf eine Einsatzart oder Bombengröße zu beschränken hat, da man ja nicht etwa von vornherein die von einem Gegner auf die einzelnen Angriffsziele bevorzugten Einsatzarten und Kaliber kennt, wenngleich aus der Beziehung der Art und Größe des Zielobjektes und -gebietes einerseits und der Intensität und Ausdehnung der Atom- und Wasserstoffbombenwirkungen andererseits brauchbare Schutzgrundlagen zu ermitteln sind. Wenn man in dieser Weise jeweils sehr intensive und ausgedehnte Angriffswirkungen und für die Luftschutzsituationen daher ungünstige Verhältnisse berücksichtigt, wird man zu nicht allzu abwegigen Konzeptionen gelangen.

* Betr. Ausdehnung radioaktiver Niederschläge. Vergl. Ziv. Luftschutz 1956, 171 ff.

Festlegung der Wirkungsdaten konventioneller Waffen

Die Wirkungsintensität einzelner konventioneller Waffen erreicht die Wirkungsintensität einer Atom- oder Wasserstoffbombe bekanntlich in keiner Weise, der Vergleich der Angriffswirkungen mit konventionellen Waffen kann sich daher nur auf die Gegenüberstellung der Ausdehnung der Wirkungsbereiche von Atom- und Wasserstoffbomben einerseits und der maximalen Wirkungsbereiche masseneingesetzter konventioneller Waffen andererseits erstrecken, wobei dann aber auch noch zu bedenken ist, daß viele konventionelle Waffen im Masseneinsatz auch kein so geschlossenes Schadensgebiet wie eine Atom- oder Wasserstoffbombe erwirken. Doch können, abgesehen von vielen vernichtenden Volltrefferwirkungen, stellen- und sogar flächenweise wenigstens den Schäden in der Zone B einer Atom- oder Wasserstoffbombe vergleichbare Materialzerstörungen verursacht werden.

Aber wenn konventionelle Waffen auch die durch Atom- und Wasserstoffbomben geschlossenen bzw. zusammenhängenden Schadensausdehnungen bislang praktisch nicht erreichten, so sind schon im zweiten Weltkriege immerhin erhebliche Flächen und Teilflächen durch Gemischtangriffe mit Spreng- und Brandbomben auf Großstädte zerstört worden. Die Schadensteilgebiete hatten, jeweils zusammengerechnet, Größen bis zu etwa einigen Quadratkilometern. In dieser Weise wären solche Massenangriffe auch zukünftig möglich. Ein hierzu gegenüber früher geringerer, aber immer noch erheblicher Materialaufwand würde sogar in Ausnutzung der zu vermutenden waffentechnischen Fortschritte eine bessere „Ausbeute" des Einsatzes nach Wirkungsintensität und Ausdehnung des Angriffsobjektes zulassen. Dies müßte vor allen Dingen mit dem Masseneinsatz von Raketen mit Sprengköpfen erwartet werden. — Die ausgedehnten Wirkungsbereiche der Atom- und Wasserstoffbomben könnten aber in dieser Weise — mit Einsatz von Ferngeschossen — am ehesten durch chemische Kampfstoffe erzielt werden. Schon durch verhältnismäßig wenige Flugzeuge können Flächen von einigen Quadratkilometern Ausdehnung wirksam vergiftet werden, und es läßt sich leicht eine Großflächenvergiftung mit Einsatz chemischer Mittel durch Flugzeuge oder auch Raketen errechnen.

Beispiele:

Ausdehnung des Wirkungsbereiches der Luftangriffe mit Spreng- und Brandbomben im Juli/August 1945 auf Hamburg (Höchstteilbelegungsdichte 170 bis 180 t/km²) ..... 23 km²

Mögliche Ausdehnung eines mit 1000 t Sprengbomben aus rund 100 bis 200 Flugzeugen unter heutigen Bedingungen aufs wirksamste angegriffenen Gebietes* einige km² bis über 10 km²

a) Belegungsdichte 300 t/km² ..... über 3 km²

b) Belegungsdichte 100 t/km² ..... 10 km²

Mögliche Ausdehnung eines mit 100 t aus etwa 20 bis 30 Flugzeugen z. B. durch Abwurf mit Bomben oder Kanistern systematisch (einigermaßen gleichmäßig) vergifteten Gebietes ..... einige bis 40 km²

a) bei Einsatz seßhafter chemischer Kampfstoffe wie Lost — nachhaltige Vergiftung je nach Einsatzverfahren mit 15 bis 50 g/m² ..... 2 bis 5 km²
Durch Dämpfe gefährdetes Gebiet bis über 20 km²

b) bei Einsatz flüchtiger chemischer Kampfstoffe wie Phosgen ..... über 40 km²

Die gegebenen Zahlenbeispiele weisen auf die heute bei Angriffen mit konventionellen Waffen möglichen außerordentlichen Belegungsdichten über große Gebiete hin. Während für weiträumige Angriffe mit Spreng- und Brandbomben auch heute noch erhebliche Flugzeuggeschwader benötigt werden, ist die Zahl der Flugzeuge für ausgedehnte Angriffe mit chemischen Kampfstoffen gar nicht so sehr groß. Für diese Waffe gilt aber das eingangs über das Risiko des Angreifers bezüglich der Wiedervergeltung Gesagte. Vor dem Entstehen der nuklearen Waffen galt die chemische Waffe am ehesten als die unmenschlichste, und es steht daher nach wie vor zu hoffen, daß diese nächst den Atom- und Wasserstoffbomben mit nicht allzu großem Aufwand weitreichendste, zwar nicht materialzerstörende, aber doch akut und nachhaltig wirkende Waffe nicht mehr angewandt wird.

Selbstverständlich sind die erwähnten Wirkungsbeispiele je nach Einsatzarten der konventionellen Waffen zu modifizieren, und es wäre letztlich auch an den Einsatz konventioneller Waffen in Ferngeschossen und die damit verbundenen Gefahren für den Verteidiger zu denken. Das Risiko der Angriffe mit vielen Flugzeugen — Flugzeugverluste des Angreifers — würde bei Ferngeschoßeinsätzen vermieden. Aber nur mit ungeheurem Materialaufwand würden große Zerstörungsflächen von der vorstehend aufgezeigten Ausdehnung erreicht werden.

Vergleich der Auswirkungen und Schutzforderungen der verschiedenen Waffenarten

Eine genaue Betrachtung der verschiedenen — einmal durch Atom- und Wasserstoffbomben, zum anderen durch Spreng- und Brandbomben oder schließlich durch chemische Kampfstoffe erfaßbaren — Wirkungsbereiche weist noch einmal deutlich auf die schon zuvor angedeuteten Unterschiede der Angriffswirkungen hin. Gegenüber den geschlossenen, durch die von innen, dem Detonationspunkt, nach außen abfallenden Druck-, Wärme- und Radioaktivitätswirkungen gestalteten außerordentlichen Zerstörungsbereichen der Atom- und Wasserstoffbomben ist das mehr in sich zu kleineren oder größeren Teilangriffsflächen zerrissene Schadensgebiet der Gemischtangriffe mit Spreng- und Brandbomben in seiner Gesamtausdehnung, selbst bei sehr großem Materialeinsatz an Bomben und Flugzeugen bzw. an Raketen, durchweg als weniger ausgedehnt anzunehmen. Theoretisch lassen sich unter Zugrundelegung eines sehr großen Angriffsmaterialeinsatzes zwar auch bei dieser Angriffsart und noch mehr mit Angriffen durch chemische Kampfstoffe außerordentlich ausgedehnte Schadensgebiete errechnen. Für die Luftschutzplanung erscheinen aber solche Schätzungen nicht allein ausschlaggebend, da man bei dem Vergleich der Wirkungen durch die verschiedenen

* Bei gleichzeitigem Einsatz von Brandbomben sind noch größere Schadensbereiche möglich.

Waffenarten stets den Materialaufwand mitberücksichtigen muß, und so erscheint es nach den getätigten Überlegungen — ohne das Für und Wider der Anwendung konventioneller Waffen allzusehr zu vertiefen — zweckmäßig, die zuvor aufgestellte These zu überprüfen: Inwieweit lassen sich die aus den angriffstechnischen Grundlagen resultierenden Luftschutzforderungen auch für die Luftschutzplanung im Hinblick auf konventionelle Waffen verwerten?

Die Wirkungen der Atom- und Wasserstoffbomben führten im In- und Auslande zu den Fragen des Schutzes der Bevölkerung sowohl durch Schutzräume, als auch durch Evakuierungen oder Umsiedlungen aus bzw. in den dichtestbesiedelten Wohngebieten. Bald wurde mehr der einen, bald der anderen Möglichkeit das Wort geredet. Im Endeffekt setzte sich aber in vielen Ländern die Auffassung durch, daß der Bau schnell erreichbarer kleiner, unterirdischer, in dem zu schützenden Raum geeignet verteilter Schutzräume gegen die durch die Atom- und Wasserstoffbomben drohenden Gefahren weitgehenden Schutz bieten würde. Daneben könnten gewisse Aus- und Umsiedlungen in den meist gefährdeten Gebieten vorgesehen werden. Es sei hier daran erinnert, daß auch im letzten Kriege Evakuierungen von Frauen, Kindern, Kranken und alten Leuten mit Erfolg in die Wege geleitet wurden. Für die in einem Angriffsgebiet anwesende Bevölkerung bieten Schutzräume der oben bezeichneten Art, wie sie in der Bundesrepublik mit den Schutzraumtypen A, resistent gegen 9 atü, B, resistent gegen 3 atü, und C, resistent gegen 1 atü, entwickelt sind, einen weitgehenden Schutz. Unter allen Umständen müssen die Schutzräume — wegen der zu erwartenden geringen und geringsten Warnzeiten — schnell erreichbar sein. In Anbetracht der Möglichkeit von Überraschungsangriffen einerseits und des Auftretens radioaktiver Niederschläge andererseits müßte ein Schutzraum tunlichst auch für einen längeren Aufenthalt der Insassen, womöglich für die Zeit zum Essen, Schlafen usw., eingerichtet sein. In jedem Falle ist für die ausreichende Belüftung, wie sie bei den genannten Typen vorgesehen ist, und für einen Luftraum zu sorgen, der eben eine möglichst lange Aufenthaltsdauer garantiert. Man würde diese Forderung unter Umständen schon dadurch erreichen, daß man die geplanten Schutzräume normalerweise, d. h. durch Aufnahme der anwesenden Mindestbevölkerung, mit möglichst weniger als 2 Mann/m² freier Bodenfläche belegt. Die Möglichkeit einer sofortigen Überbelegung mit 3 oder 4 Mann je m² würde die mit dem Wechsel der Tages- und Nachtbewohner zu erwartende Verschiebung (Erhöhung) der Bevölkerungszahl berücksichtigen und letztlich der gesamten Bevölkerung im akuten Angriffsfall Schutzraumschutz gewähren.

In den deutschen Großstädten beträgt die Bevölkerungsdichte zumeist unter 10 000/km². Die bebauten inneren Stadtteile sind mit einigen tausend bis etwa 5000 und mehr je km² bewohnt, eine Bewohnerzahl von 10 000/km² (D = 1 : 100) wird in den Innenstädten in etlichen Fällen erreicht bzw. auch überschritten. Doch wären in den Großstädten rein rechnerisch durchschnittlich weniger als vier Schutzräume à 25 Insassen je Hektar Bodenfläche zu bauen. Wenn man bedenkt, daß die Nachtbevölkerung der Geschäftszentren der Innenstädte zahlenmäßig weit geringer ist als die Tagesbevölkerung und zudem auch einige Umsiedlungen gerade aus den Innenstädten möglich sein sollten, würde eine Ausrichtung des Schutzraumbaues nach der Verteilung der Nachtbevölkerung als Grundlage gelten können. Die in den inneren Stadtteilen „überschüssige" Tagesbevölkerung kann dann mit der möglichen vorübergehenden Überbelegung von 3 bis 4 Mann/m² zusätzlich Schutz finden. Die Schutzraumverteilung muß in jedem Falle selbstverständlich an die vorhandene Bevölkerung, wie auch an die vorhandene Baustruktur und Geländegegebenheit, angeglichen werden.

Weitere Schutzforderungen gegen die Wirkungen von Atom- und Wasserstoffbomben sind:

Dezentralisierung der Luftschutzhilfskräfte,
Luftschutzbereitschaft der gesamten Bevölkerung,
Dezentralisierung bestimmter Hilfsorganisationen,
Versorgungseinrichtungen u. a. m.

Sind die zum Schutz gegen Atom- und Wasserstoffbombenwirkungen angedeuteten Forderungen nun auch zum Schutz gegen konventionelle Waffen geeignet? Die Antwort: Ja! Denn: Gegen die Wirkungen von Spreng- und Brandbomben schützen am besten Stollen und Luftschutzbunker. Das wissen wir aus unseren Luftschutzerfahrungen vom letzten Kriege her. Wir wissen aber auch vom letzten Kriege her, daß ein Großteil der Bevölkerung den Krieg in den meist nur behelfsmäßig abgesteiften Kellerräumen der Großstädte überstand. Werden nun kleine Schutzräume als biegesteife unterirdische Betonkammern gebaut, haben sie einen vielfach höheren Schutzgrad als die Schutzkeller des vorigen Krieges; und werden diese Schutzräume zweckdienlich verteilt, vermindert sich auch die vom Kriege her bekannte Verlustzahl der dicht aneinanderliegenden Kellerräume. Die Trefferwahrscheinlichkeit der Schutzobjekte und die Verwundbarkeit der Schutzrauminsassen lassen sich errechnen. Es kann dargetan werden, daß Schutzräume, wie sie im In- und Ausland mit einer Mindestdicke ihrer Umfassungswände von 30 cm bewehrtem Beton schon einige Jahre für den Schutz gegen Atombomben zur Diskussion stehen, unter der Voraussetzung sehr beachtlicher Belegungsdichten (mit konventionellen Waffen) wahrscheinlich eine verhältnismäßig geringe Verlustzahl an Schutzrauminsassen aufweisen werden. Die Zahlen verschlechtern sich mit dem Anwachsen der Belegungsdichte und bei Abwurf von kleineren Kalibern, soweit diese noch die Betondecke durchschlagen. Die Verwundbarkeit wird geringer bei Abwurf größerer Kaliber, weil diese das gleiche Gewicht, z. B. 100 t/km², mit einer geringeren Bombenzahl, die also weniger Treffer hervorruft, erfüllen. Aber die Wahrscheinlichkeitsrechnung mit der Annahme des Fehlens einer jeglichen Abwehr soll hier nur gewissermaßen zusätzlich angeführt sein. Die vom Bundesministerium für Wohnungsbau entwickelten Schutzräume sollen Umfassungswände von 60 cm (Typ A), von 40 cm (Typ B) und 30 cm (Typ C) erhalten, unterirdisch angelegt, weiträumig verteilt und mit Belüftungsanlagen versehen werden. Sie werden also schnell erreichbar sein und einen gegenüber früheren Keller-Schutzraumkonstruktionen unvergleichlich besseren Schutz gegen konventionelle Waffen und besonders auch gegen äußere Hitze-, Staub- und Kampfstoffwirkungen bieten. Und selbst wenn Sprengbomben in größeren Massen auf ein Wohngebiet eingesetzt werden sollten, als es im letzten Kriege überhaupt festgestellt wurde,

zu welcher nicht kriegsentscheidenden und daher heute wohl nur theoretischen Maßnahme aber kaum Veranlassung besteht, selbst dann, unter solchen hypothetischen Bedingungen, läßt sich der Bau und die zweckdienlich weitverzweigte Anlage von unterirdischen „nahtrefferschützenden" Schutzräumen mit der Mindestdicke ihrer Umfassungswände von rund 30 cm bewehrtem Beton technisch-taktisch begründen.

Wenn man bedenkt, daß für einen Angreifer kaum ein Grund besteht, eine so überstarke Zerstörung, wie die hier theoretisierte, durch Sprengbomben zu erwirken, und wenn man bedenkt, daß eine Anlegung von Schutzräumen in Verbindung mit Bevölkerungsauflockerungen und Umsiedlungen die Auswirkung der Voll- und Nahtreffer abermals verringert, so kommt man doch wohl zu dem Schluß, daß die Konzeption des Schutzraumbaues zum Schutz gegen Atom- und Wasserstoffbomben auch zum Schutz gegen Sprengbomben tragbar ist. Sie umfaßt auch den Schutz gegen Brandbomben und chemische Kampfstoffe, falls die Schutzräume mit geeigneten Belüftungseinrichtungen versehen sind.

Die zuerst auf Grund der außerordentlichen Druckwirkungen der Atom- und Wasserstoffbomben konstruierten Schutzraumtypen müssen auch für verschiedene Unsicherheitseventualitäten, als solche könnten das Auftreten radioaktiver Niederschläge, wie etwa aber auch ein Luftkrieg mit konventionellen Waffen und letztlich auch der Spezialeinsatz mit chemischen Kampfstoffen angesehen werden, bereitstehen. Wo es angängig und wirtschaftlich tragbar ist, sollte man Luftschutzstollen, den technisch besten Schutz gegen alle Waffen, bauen. In Beachtung der vorhandenen in- und ausländischen Schutzraumbaupläne könnte man einen Schutzraum mit 30 cm Betonumfassungswänden und den obenerwähnten Belüftungsmöglichkeiten (deutscher Typ C) für den Mindestschutzumfang fordern. Wo es aber aus hochwichtigen Verteidigungsrücksichten und Gründen der Luftgefährdung und Luftempfindlichkeit notwendig ist, sollte man den Schutzumfang A mit 60 cm bewehrten Betonumfassungswänden heranziehen. Mit einer solchen der Entwicklung in der Bundesrepublik entsprechenden Abstufung — Luftschutzstollen — Schutzraum A bzw. auch B und Schutzraum C — müssen die technisch richtige Anordnung und Verteilung der ausreichenden Schutzraumkonstruktionen wie auch die zwingenden finanziell-wirtschaftlichen Gesichtspunkte berücksichtigt werden.

Die übrigen Erfordernisse der Dezentralisierung der Luftschutzeinrichtungen, Unterbringung der Luftschutzhilfskräfte, sonstiger Hilfsorganisationen und -einrichtungen, die Anlagen eines hier nicht besonders erwähnten Warnsystems, wie sie für den Atom- und Wasserstoffbombenschutz notwendig sind, sind in gleicher Weise zum Schutz gegen konventionelle Waffen zweckmäßig; denn die Hilfsmaßnahmen werden in jedem Falle am besten von außen nach innen angeordnet bzw. zum Angriffszentrum vorgetragen, und die Ziele liegen nun einmal im Mittelpunkt der angegriffenen Objekte, der Industriekomplexe, der Verkehrsanlagen usw. Auch die Möglichkeit von Fehlwürfen und das Vorhandensein eines außerhalb eines Hauptzielmittelpunktes besonderen Zieles ändern daran grundsätzlich nichts:

Die technischen Grundlagen der verschiedenartigen Angriffswaffenwirkungen und die daraus zu ermittelnden Schutznotwendigkeiten gestatten, die Luftschutzplanung mit den Schutzforderungen gegen Atom- und Wasserstoffbomben zu beginnen und auf die Besonderheiten der Schutzmaßnahmen gegen konventionelle Waffen auszudehnen.

Ausblick

Der vorstehende Versuch, die angriffstechnischen Grundlagen in einem zweckmäßigen Verfahren auf die Luftschutzplanung auszurichten, endet in der These, daß die Luftschutzplanung nicht vom Streit der Meinungen über die Einsatzaussichten konventioneller Waffen, der Ausschließlichkeit oder Nichtausschließlichkeit der Atom- und Wasserstoffbomben abhängig gemacht werden sollte. Die erörterte Konzeption läßt sich rein verfahrensmäßig wie auch im Hinblick auf die Gesamtsituation moderner Angriffs- und Verteidigungstechnik begründen. Allerdings ergeben sich für die Schutzmaßnahmen selbst noch eine Unmenge von Einzelproblemen, die im Zusammenhang eines zivilen Luftschutzes erfaßt sein wollen. Organisation und Planung haben sich aber immer wieder mit den hier angesprochenen Ergebnissen der technischen Berechnungen und Bewertungen der Angriffswaffenwirkungen insgesamt und im einzelnen auseinanderzusetzen. Erst danach können die technischen, die organisatorischen und die taktischen Luftschutzvoraussetzungen und -durchführungsmöglichkeiten eingehend geprüft werden. Und wenn es auch in Anbetracht aller möglichen Waffenwirkungen trotz einer brauchbaren Bewertung der angriffstechnischen Grunddaten keinen ideal vollständigen Luftschutz geben wird, so hängt doch von der Durchführung einer wohldurchdachten und geplanten zivilen Verteidigung ihr notwendiger Erfolg ab: Das Überleben der etwa betroffenen Menschen.

Schrifttum

USA Standardwerk, The Effects of Atomic Weapons 1950.

Prentiss, Civil Defense in Modern War, 1951.

Dählmann, Luftschutztechnische Forderungen und Möglichkeiten gegen neuzeitliche Angriffswaffen. Ziv. Luftsch., 1952, 29/33.

Dählmann, Gedanken über den Schutzraumbau, 1953, 169ff.

Dählmann, Eisenbarth, Mielenz, Stampe, Die Luftverhältnisse in Luftschutzräumen, Broschüre, 1953.

USA Federal Civil Defense Administration, Urban analysis, 1953.

Dählmann, Grundsätzliche Probleme der Schutzraumbelüftung. Ziv. Luftsch., 1954, 311/13.

Dählmann, Die Ermittlung und Bewertung von Luftangriffsschäden. Ziv. Luftsch., 1955, 53ff.

Dählmann, Theorie und Praxis der Atombombenwirkungen. Wehrkunde, Juni 1955, 271ff.

Bundesminister für Wohnungsbau im Einvernehmen mit dem Bundesminister des Innern, Richtlinien für den Schutzraumbau, Fassung Juli 1955.

Sittkus, Untersuchungen radioaktiver Substanzen nach atomtechnischen Versuchen des Auslandes. Naturwissenschaften, 1955, 478ff.

Dählmann, Radioaktive Niederschläge. Ziv. Luftsch., 1956, 171ff.

Gallois, The Policy and Strategy of Air-Nuclear Weapons. Bull. Atomic Scientist, Juni 1956, Vol. XII, Nr. 6, 201ff.

Hubschrauber, Raketen und Lastengleiter im zivilen Bevölkerungsschutz

von K. Uebe

Hubschrauber

In der Bundesrepublik werden seit Jahr und Tag Erwägungen darüber angestellt, ob und in welcher Art der Hubschrauber in den Dienst des zivilen Bevölkerungsschutzes gestellt werden kann. Dabei ist davon ausgegangen, auch die neuzeitliche Flugtechnik auszunutzen, um erstens die Schlagkraft und Wirksamkeit des zivilen Bevölkerungsschutzes zu erhöhen, um zweitens offenbare Lücken zu schließen und Schwächen auszugleichen und drittens kein Mittel, welches die moderne Technik bietet, außer Ansatz zu lassen, sofern es Erfolgsaussichten bietet, der Bevölkerung in schweren Notzeiten zu helfen, Katastrophen durchzustehen.

Für welche Zwecke im einzelnen eine derartige Verwendung in Frage kommt, ist in der Zeitschrift „Flugwelt" vom März 1956 in einer Studie „Das Flugzeug im Dienste des zivilen Luftschutzes" eingehend behandelt worden. Es sei daher hier darauf verzichtet, darüber erneut zu berichten, zumal sich im Grundsätzlichen inzwischen nichts geändert hat. Statt dessen soll heute ein Blick in die Welt getan werden, um festzustellen, wie denn das Ausland über dieses Projekt denkt, und wie weit es dort mit dessen Realisierung ist.

Vorweg bleibt aber noch erwähnenswert, daß jüngst in der Bundesrepublik erste Ansätze in der Ausnutzung dieses vielseitigen Hilfsmittels gemacht sind. Das Technische Hilfswerk hat bei der durch Eisstau drohenden Hochwassergefahr des Rheins im Winter 1956 die Erkundung, Überwachung und Einsatzplanung unter Zuhilfenahme eines Hubschraubers durchgeführt, und das Deutsche Rote Kreuz hat die Brauchbarkeit von Hubschraubern in Schleswig-Holstein unter der Annahme eines Deichbruches sowie in Bayern auf dem Sudelfeld bei Bayrischzell bei einer angenommenen Unfallrettungsübung mit Erfolg erprobt. Vor allem aber liegt dem Bayerischen Landtag ein bahnbrechender und richtungweisender Antrag der beiden Landtagsabgeordneten Franz Sackmann und Fritz Höhenberger vor, zur unverzüglichen Errichtung von Hubschrauber-Flugbereitschaften, die unter anderem zur Rettung und Hilfe bei Katastrophen zur Verfügung stehen sollen.

Nun aber zum Ausland! Allein seit Ende 1955 liegen außer einer Unzahl kleinerer Berichte fünf ausführliche Studien vor, und zwar aus England, den USA und Frankreich.

Da ist erstens in dem NATO-Zivilverteidigungs-Bulletin vom Oktober 1955 ein Artikel aus dem Vereinigten Königreich veröffentlicht, unter dem Titel „Hubschrauber". In ihm stellt die Luftschutzabteilung des britischen Innenministeriums fest, im Kriegsfall sei der Hubschrauber ein sehr geeignetes Mittel der Erkundung. Um nun Experimente und Versuche über die zweckmäßigste Art eines solchen Einsatzes zu Erkundungszwecken und über die beste Art der Beobachterausbildung anzustellen, hat das Innenministerium dem zivilen Luftschutz einen Hubschrauber zur Verfügung gestellt, der nacheinander jedem Luftschutzbezirk für mehrere Wochen zugeteilt wird. In dieser Zeit werden geschult:

a) die als Luftschutzleiter vorgesehenen Persönlichkeiten, weiter Polizeichefs, Feuerwehrkommandeure und hohe Beamte des zivilen Luftschutzes, um die Möglichkeiten der Erkundung aus der Luft kennenzulernen und um Erfahrungen über den zweckmäßigsten Einsatz von Hubschraubern zu sammeln.

b) Angehörige des Hauptquartiers des Zivilverteidigungskorps sowie jüngere Polizei- und Feuerwehroffiziere, die weitergehende Erprobungen und Ausbildungsversuche anstellen sollen, wie z. B. bez. Messung radioaktiver Vergiftung, über Verwendung von Hubschraubern als Träger von Luftalarmsirenen, in der Verkehrsregelung, insbesondere bei Massenbewegungen und im Lastentransport.

Als Endziel wird angestrebt, in jedem Luftschutzbezirk kleine Hubschrauber-Einheiten aufzustellen, die allen im Luftschutz tätigen Verbänden zur Verfügung stehen, und die durch Funk bzw. Funksprech während des Erkundungsfluges selbst melden.

In Fortsetzung dieses Artikels brachte zweitens gleichfalls das NATO-Zivilverteidigungs-Bulletin, jedoch vom Dezember 1955, eine Ausarbeitung eines Sergeanten *W. S. C. Chandler*, Landpolizei der Grafschaft Surrey „Mit klaren Augen gesehen!", in der die Fragen des Einsatzes von Hubschraubern als Hilfsmittel des zivilen Luftschutzes und einer entsprechenden Ausbildung durch einen Mann der Praxis erörtert werden. Ausgehend von der vorstehend erwähnten versuchsweisen Beschaffung eines Hubschraubers für Zwecke des zivilen Luftschutzes durch das britische Innenministerium und den damit beabsichtigten Ausbildungszielen werden die typischen Eigenschaften von Hubschraubern und deren vielseitige Verwendungsmöglichkeiten hervorgehoben, um sodann daraus die Notwendigkeit einer gründlichen Ausbildung des Beobachterpersonals abzuleiten. *Chandler* stellt warnend fest: „Die Meldungen eines nichtausgebildeten Beobachters sind bestenfalls ungenau, die des halbausgebildeten nicht ganz genau, und allein von einem ausgebildeten Luftbeobachter kann man annehmen, daß er mit richtigen Angaben zurückkehrt. Nach meiner Auffassung braucht ein ausgebildeter Beobachter 25 bis 30 Flugstunden. Darüber hinaus ist ständige weitere Übung erforderlich!" Und aus den Aufgaben für den Hubschraubereinsatz im zivilen Luftschutz folgernd, nennt der Verfasser als Übungsgebiete für die Ausbildung:

a) Erkundung des Zustandes von Straßen und Bahnen als Grundlage für den Einsatz von Hilfskräften aller Art und für eine Evakuierung,

b) Durchführung von Luftbildaufnahmen als Ergänzung der schriftlichen oder mündlichen Berichte,

c) Personen- und Lastentransport, insbesondere von Führungspersonal, zwecks eigener Inaugenscheinnahme der Lage und von Vorauspersonal von herangeführten mot. Kräften sowie von speziellem Rettungspersonal und -gerät,

d) Einfliegen von Krankentragen und Medikamenten in Schadensgebiete und Ausfliegen Schwerverletzter,

e) Feststellung des Umfanges eines radioaktiv vergifteten Gebietes und Durchführung von genauen Intensitätsmessungen, deren sofortige Durchgabe durch Funk,

f) Überwachung der Evakuierungs- bzw. Fluchtbewegungen zwecks rechtzeitiger Einleitung notwendiger Hilfsmaßnahmen.

Chandler schließt seine Ausführungen mit dem Hinweis, daß aus diesen Aufgaben sich ein interessantes und lehrreiches Ausbildungsprogramm aufstellen lasse und ersichtlich sei, wie viele Möglichkeiten für dieses „Mädchen für alles" im zivilen Luftschutz zweifellos vorhanden seien.

Drittens brachte „Flight Magazine" im Dezember 1955 eine Veröffentlichung von *Val Peterson*, der selbst Hubschrauberpilot ist, betitelt: „Der Bund hilft den Staaten und Gemeinden bei der Anschaffung von Hubschraubern für die Zivilverteidigung".

In ihr erklärt *Val Peterson*, daß nach monatelangen Untersuchungen, verantwortungsvollen Berechnungen und nach ernstfallartigen Versuchseinsätzen festgestellt wurde, der Hubschrauber sei „auf geradezu ideale Weise geeignet, mit vielen der ungewöhnlichen Probleme fertig zu werden, denen die Zivilverteidigung im Zeitalter der Superwaffen gegenübersteht, und die — um zu überleben — eine Superverteidigung notwendig machen". Hierbei spiele der Hubschrauber in der Zivilverteidigung dieselbe Rolle wie der Jeep in der Armee; er sei „die rechte Hand" der Zivilverteidigung, die im Ernstfall nicht mit der Hilfe durch Hubschrauber von Armee, Marine und Luftwaffe rechnen dürfe, die dann andere Aufgaben zu erfüllen hätten.

Es ist daher ein besonderes „Hubschrauber-Bundes-Beitrags-Programm" entwickelt, nach dem den Staaten, Kommunen und Counties die Anschaffungskosten von Hubschraubern zu 50% durch den Bund erstattet werden, sofern die angekauften Hubschrauber über drei Sitzplätze verfügen, die Mindestanforderungen an aeronautischen Instrumenten erfüllen und darüber hinaus mit Funksende- und -empfangsgerät, Funksprech- und Lautsprecheranlage, mit Schienen für Tragbahren, Lastenhebevorrichtung und mit Vorrichtungen zum Verlegen von Kabeln ausgestattet sind.

Der Einsatz soll sich nach *Val Peterson* in erster Linie erstrecken:

a) auf vorbeugende Maßnahmen des Katastrophen- und Luftschutzes, wie Ausbildung von Beobachtungspersonal für Verkehrskontrollen, für Schadensfeststellung und für Messung von Vergiftungen, in der Nachrichtenübermittlung, in der Berichterstattung und in Bergungsverfahren;

b) während einer Evakuierung auf deren Überwachung, auf Berichterstattung über deren Ablauf, auf Meldungsübermittlung, auf Hilfeleistungen bei Stockungen usw. und auf Alarmierung von Aufnahmegebieten;

c) auf Überwachung der Aufnahmegebiete und notwendige Hilfeleistungen sowie Nachrichtenübermittlung nach durchgeführter Evakuierung;

d) nach einem Angriff auf genaue Erkundung und Festlegung der Schadensgebiete und des Schadensumfanges, auf Nachweis radiologischer, chemischer und biologischer Kampfmittel, deren Messung und Bekämpfung, auf Lotsendienst für Hilfskräfte, auf Verkehrsüberwachung, auf Transport von Spezialpersonal, -material und -gerät, auf Hilfeleistung und Bergung Verletzter sowie auf Nachrichtenübermittlung.

Nur darüber hinaus und sofern möglich, ist alle denkbare und notwendige Hilfe im Frieden für Kommunen, Polizei, Feuerwehr, Verwaltung, Industrie, Verkehr usw. zu leisten.

Der Bericht schließt mit der Feststellung: Alle einsichtigen und verantwortungsbewußten Beamten sind sich bewußt, daß der Hubschrauber eines der wichtigsten Hilfsmittel ist, um mit einem derartigen Chaos, wie man es erwarten muß, fertig zu werden.

Anschließend an diese grundsätzlichen Äußerungen *Val Petersons* diskutiert viertens die Bell Aircraft News Nr. 8 vom Januar 1956 darüber „Warum die Zivilverteidigung Hubschrauber braucht!" Sie basiert hierbei auf dem vorstehend erwähnten „Hubschrauber-Bundes-Beitrags-Programm" der FCDA und bringt dann wörtlich weitere Äußerungen *Val Petersons* zu dem Problem „Hubschrauber", wie z. B. diese: „Um unter den Perspektiven eines Luftkrieges mit atomaren Waffen Pläne für das Überleben zu machen, ist die FCDA mit Zustimmung des Kongresses und des Präsidenten bereit, Millionen Dollars für Planungen, die dem Schutz und der Hilfe für kritische Zielgebiete dienen, auszugeben. Wir wollen aber nur realistische Pläne haben und stellen daher das Geld für den Kauf des notwendigen Gerätes nur zur Verfügung, sofern vorgelegte Pläne realisierbar sind. Da ist z. B. ein beantragter Kauf von Hubschraubern! Ich weiß, was Hubschrauber leisten können. Ich fliege sie und bin von ihrer fast grenzenlosen Brauchbarkeit für die Zivilverteidigung überzeugt. Sehen Sie sich die Planung für die Evakuierung an! Durch Verwendung von Hubschraubern können wir das Problem besser meistern. Wir können die zweckmäßigsten Evakuierungsrouten genauer festlegen, Verkehrsengpässe leichter erkennen und neue Straßen schneller festlegen; wir können leichter die geeignetsten Auffanggebiete auswählen und darüber hinaus das Zivilverteidigungspersonal in allen notwendigen Ausbildungssparten, wie z. B. Nachrichtenübermittlung, Schadensfeststellung, Such- und Rettungsarbeiten, trainieren.

Im Verlaufe einer Evakuierung sind Hubschrauber nahezu unentbehrlich! Sie berichten über den Ablauf der Bewegung, sie stellen Verkehrsstauungen und Verkehrshindernisse fest, melden sie und landen möglichst an Ort und Stelle, um zu helfen; sie erhalten die Verbindung aufrecht und können über Lautsprecheranlage Nachrichten und Anweisungen an die Zivilbevölkerung geben und verringern damit die Gefahr einer Panik und des Chaos. Nach Ende einer Evakuierung kann der Hubschrauber die Versorgung der Auffanggebiete mit Lebensmitteln und Medikamenten übernehmen und Engpaßpersonal und -gerät an Ort und Stelle bringen. Alles in allem: in diesen und vielen anderen Fällen ist die Beweglichkeit des Hubschraubers gerade bezüglich der Anforderungen, die eine bewegliche Zivilverteidigung stellen muß, überaus geeignet."

Weiter liegt — fünftens — vom Februar 1956 ein Bericht des französischen Service National de la Protection Civile vor über „Hubschrauber im Einsatz zur Ermittlung radioaktiver Vergiftung", in dem einleitend gesagt ist: „Der Einsatz eines Hubschraubers zur Ermittlung einer radioaktiven Vergiftung ist häufig die einzig mögliche und die am wenigsten gefährliche Methode. Die Versuche haben ergeben, daß durch Hubschrauber ein vergiftetes Gebiet sehr schnell festgestellt und die Strahlungsintensität in diesem Gebiet in kurzer Zeit gemessen werden kann. Weiter wird eingangs daran erinnert, daß „ein Spür- und Meßdienst dieser Art durch Menschen auf dem Erdboden ohne deren schwere Gefährdung nicht möglich ist."

Bei diesem Spür- und Meßverfahren durch Hubschrauber wird ein Detektor mit Umschalter verwendet, wodurch die Möglichkeit gegeben ist, entweder mit Hilfe einer Senkschnur in Bodennähe oder in Hubschrauberhöhe zu messen. Die Meßergebnisse werden durch Funkspruch an die Befehlsstelle gegeben.

Aus einer bis ins einzelne gehenden Beschreibung einer Spür- und Meßübung durch Hubschrauberverwendung sind allein folgende Angaben interessant:

Übungsaufgabe — Ermittlung und genaue Ortung eines durch vier Trommeln, die Röntgenstrahlen aussandten, abgesteckten Gebietes und einer Radioaktivitätsquelle (225 Milligramm Radium);

eingesetztes Gerät — ein Bell 47 DL-Hubschrauber mit 200 m Spezialkabel auf Spule, an deren einem Ende ein Geiger-Müller-Zählrohr und an deren anderem Ende ein Mesco-Radioaktivitätszähler großer Empfindlichkeit und mit einer Anzeigemöglichkeit bis zu 200 Milliampére angebracht war, sowie ein Tragerlab-Prüfmeßgerät mit Milliröntgenanzeige pro Sekunde zur Anzeige der Radioaktivität in Hubschrauberhöhe;

Verfahren — Der Hubschrauber ging so niedrig herunter, bis das Geiger-Müller-Zählrohr 1 m vom Erdboden entfernt war. Die Lage der radioaktiven Quellen wurde überzeugend genau festgestellt. Das durch Trommeln gekennzeichnete Gebiet wurde klar vermessen. Das Mesco-Gerät zeigte über der Radioaktivitätsquelle von 225 Milligramm Radium klar 200 Milliampére an; das Tragerlab-Prüfgerät pendelte zwischen 60 und 70 mr/st.

Die Gefahrenzone wurde also abgegrenzt und die Intensität der Strahlung festgestellt, so daß errechnet werden konnte, ob und wie lange Rettungstrupps in diesem Gebiet eingesetzt werden durften.

Und schließlich sei der Vollständigkeit halber berichtet, daß selbst das kleine Österreich im Rahmen des Bundesministeriums für Inneres einen Flugrettungsdienst, der mit Hubschraubern ausgestattet ist, für Rettungsaktionen und für den Katastrophenfall eingerichtet hat. Als dessen Aufgabe sind besonders genannt: Heranbringung von Hilfspersonal, von Rettungs- und Ausrüstungsgegenständen, von Medikamenten und Lebensmitteln sowie Hilfeleistung jeder Art aus der Luft.

Diese kurz wiedergegebenen Auslandsberichte standen ausnahmslos bei Ausarbeitung der eingangs erwähnten Studie „Der Hubschrauber im Dienst des zivilen Luftschutzes" teils gar nicht, teils nur in kurzen Auszügen zur Verfügung. Sie bestätigen nun, da sie vorliegen, in nachdrücklicher Eindringlichkeit die seinerzeit angestellten deutschen Überlegungen sowohl bezüglich Erkundung und Feststellung sowie Messung radioaktiv oder chemisch vergifteter Gebiete als auch hinsichtlich Verkehrskontrolle und Personen- bzw. Lastentransport.

Raketen

Über den möglichen und geplanten Einsatz von Hubschraubern hinaus ist neuerdings eine Entwicklung bekanntgeworden, die es sich lohnt, aufmerksam zu verfolgen, ja sogar zu fördern und zur Reife zu bringen. Die Arbeitsgemeinschaft für Raketentechnik e. V., Bremen — kurz Afra genannt —, deren Ehrenmitglieder derart profilierte Persönlichkeiten von Weltruf wie Dr. *Walter R. Dornberger* und Dr. *Eugen Sänger* sind, arbeitet unter dem Vorsitz von *A. F. Staats* bis heute nur mit freiwilligen Mitarbeitern und verfolgt nur friedlichen Zwecken dienende Ziele. Sie hat ein eigenes Planungsbüro, führt nur eigene Konstruktionen durch, arbeitet in eigenen Werkstätten, verfügt über eigenen Prüfstand und ein eigenes Raketenflugfeld als Versuchsgelände. Als erste Ziele hat sie sich gesetzt:

1. eine meteorologische Rakete zu entwickeln, welche billig und einfach hergestellt werden kann und schnell die meteorologischen Verhältnisse in größeren Höhen über dem Startplatz mittels Tragschrauber vermittelt, und
2. eine Versorgungsrakete einsatzreif zu machen, die in Katastrophenfällen vorübergehend abgeschnittene bzw. nicht betretbare Gebiete versorgen kann. Sie wird vom Katapult oder von einer Gleitschiene gestartet und mittels Sender am Empfangsort eingelandet.

Technische Daten der Versorgungsrakete (Daten über die meteorologische Rakete liegen nicht vor):

Tragflügelquerrakete

15-kg-Gerät mit 4 km Reichweite und 11 kg Nutzlast,
etwa 100-kg-Gerät mit 25—30 km Reichweite und 60 kg Nutzlast,
Feststofftreibsatz,
Spoilersteuerung,
Möglichkeit — auch für die meteorologische Rakete — der Mehrfachverwendung nach Landung bzw. Bergung durch Einschub neuer Raketentreibsätze.

Das größte Interesse des zivilen Bevölkerungsschutzes an diesen beiden Raketenprojekten liegt auf der Hand. Die Prüfung der Einsatzreife und der Verwendungsmöglichkeit der ersteren — der meteorologischen Rakete — ist Aufgabe des Amtes für Wetterdienst, dem u. U. hier ein Gerät zur Verfügung steht, welches Luftproben aus größeren Höhen zwecks Prüfung auf radioaktive Vergiftung schnell herunterholen kann — auf jeden Fall schneller, als bisher mit Sonden und Ballonen, und zudem sicherer, da die Raketen zumindest auf ihrem aufsteigenden Flugweg nahezu frei von meteorologischen Einflüssen, wie Winden und Luftströmungen, sind. Damit kann eine notfalls erforderliche Warnung zeitlich den bisher gegebenen Möglichkeiten weit voraus ausgelöst werden, können vorberei-

tende Abwehr-, Schutz- und Hilfsmaßnahmen eher als bisher getroffen und damit das Ausmaß von Schäden und Verlusten an Menschen und Tieren beträchtlich herabgesetzt werden.

Die Möglichkeiten der Versorgungsrakete unterliegen der Prüfung der planenden und führenden Organe des öffentlichen Katastrophen- und Luftschutzes. Diese Rakete ist zwangsläufig erstmal ein — wenn auch billiges — Verlustgerät, welches jedoch später nach einer Bergung (evtl. durch Hubschrauber) durchaus für eine erneute Verwendung hergerichtet werden kann. Sie bietet eine einzigartige Gelegenheit, Katastrophengebiete, die durch Hochwasser, Schnee, Verkehrsstörungen usw. abgeschnitten oder infolge radioaktiver bzw. chemischer Vergiftung nicht betretbar sind, mit dem Notwendigen, wie Medikamenten, Lebensmitteln und Wasser, gegebenenfalls auch Bekleidung und Gerät, zu versorgen und am Leben zu erhalten, und zwar vor allem dann, wenn diese Gebiete auch durch Flugzeuge und Hubschrauber aus irgendwelchen Gründen, sei es starke Vergiftung, fallender radioaktiver Niederschlag, starker Dunst, Nebel, Schneetreiben, starker Regen oder Dunkelheit nicht angeflogen oder nicht erreicht werden können.

Lastengleiter

Als neuestes Projekt steht von seiten der Afra in Gemeinschaft mit der DFS (Deutsche Forschungsgemeinschaft Segelflug) in der Diskussion ein Lastengleiter in Primitivbauweise zu Versorgungs- und Hilfszwecken, der von einer fahrbaren Lafette aus in ein Katastrophengebiet hineingleitet. Er kann wahlweise durch Startraketenantrieb oder durch Flugzeugschlepp auf Höhe und an das Katastrophengebiet herangebracht werden und wird dann durch Leitstrahlsender in ferngesteuertem Gleitflug zum Zielobjekt gebracht. Ein derartiger Lastengleiter hat die beachtliche Zulademöglichkeit von 500 kg und kann zweifellos genau am Zielobjekt landen, aber abgesehen von der in jedem Fall vorliegenden Notwendigkeit, einen Landestreifen in gewisser Ausdehnung zur jeweiligen Windrichtung zur Verfügung zu haben, der bei Start im Flugzeugschlepp gleichfalls vorhanden sein muß, scheint jedoch diese Versorgungsart stark meteorologisch- und witterungsabhängig und allzu aufwendig, wenn auch vielleicht die Möglichkeit bestehen sollte, Lastengleiter in der Endlösung vom Zielobjekt aus im Raketenstart und durch Leitstrahl wieder zum Versorgungsstützpunkt zurückbefördern zu können und damit im Pendeleinsatz zu fliegen.

Flug- und Raketentechnik melden also einmal mit abgeschlossenen Erprobungen und zum anderen mit entwicklungsfähigen Projekten ihren Anspruch an, an den Aufgaben des zivilen Bevölkerungsschutzes im Frieden und im Krieg anteilmäßig beteiligt zu werden, und bieten ihre Hilfe im Katastrophenschutz an, eine Hilfe, von der prominente Sachkenner sagen, sie würde in vielen Fällen die einzig mögliche, sicher aber würde sie die entscheidende Hilfe sein!

Probleme der psychologischen Verteidigung im Zeitalter der Thermonuklearwaffen

Wesen und Intensität der modernen Massenvernichtungsmittel — Die „Kernangst" des Menschen im Atomzeitalter — Wege und Mittel zu ihrer Überwindung

Von Dr. rer. nat. Udo Schützsack, Berlin und Dr. phil. Axel Schützsack, Dortmund

Einleitung

Mit der Entdeckung der Kernspaltung hat eine Entwicklung ihren vorläufigen Höhepunkt erreicht, die mit dem Heraustreten des Menschen aus seinen mittelalterlichen Bindungen zu Beginn der Neuzeit und mit der Konzipierung eines neuen geistigen und physikalischen Weltbildes ihren Anfang nahm. Wer jetzt und hier, an der Zäsur zweier Epochen, die hinter uns liegenden Jahrhunderte an seinem geistigen Auge Revue passieren läßt, der wird angesichts der gigantischen Zerstörungskraft moderner Waffen, die das unheimliche Kriterium unserer Gegenwart ist, an die Worte *Friedrich Nietzsches* erinnert: Seit Kopernikus rollt der Mensch unaufhaltsam aus dem Zentrum der Welt ins Nichts.

Diese Auffassung wird heute von einem großen Teil der Menschheit geteilt. Viele unter uns sind der Meinung, daß wir dunklen, schicksalhaften Gewalten ausgeliefert sind, die sich der geistigen Bewältigung und ethisch-moralischen Durchdringung durch das Individuum entziehen. Der Kernphysiker *Walter Gerlach* hat dieses Phänomen auf die einfache Formel gebracht, daß sich die „rationalen Bereiche des menschlichen Geistes schneller entwickeln als die ethischen". Diese Tatsache, die in dem Auseinandertreten von Natur- und Geisteswissenschaften ihren sichtbaren Ausdruck findet, sollte uns aber nicht darüber hinwegtäuschen, daß die Vorstellung vom atomaren Aufbau der Materie — es ist das Verdienst des Freiburger Soziologen *Arnold Bergsträsser*, auf diese Zusammenhänge hingewiesen zu haben —, die durch theoretische und experimentelle Forschungen erwiesen wurde, in Wirklichkeit nichts anderes als die jüngste Folge einer seit Jahrhunderten im Gange befindlichen leistungssteigernden Überlieferung des logisch-diskursiven Denkens ist, eines Denkens, das sich bereits in der Scholastik bis zur letzten Feinheit des Schließens entwickelt hat.

Unsere Gegenwart zeichnet sich also weniger durch eine Revolutionierung der Denkweise aus — das „Konstruktive Denken" *Albert Einsteins* und *Nicolaus Hartmanns* ist unausbleibliche Konsequenz des abendländischen logisch-diskursiven Denkens —, sondern durch eine Revolutionierung der menschlichen Lebensbezüge im sozialen Raume durch die fortschreitende Technik. Diese technische Revolution,

wahrscheinlich die größte, welche die Menschheit je erlebt hat, stellt hohe Anforderungen an den modernen Menschen. Im Rahmen der Schutzmöglichkeiten für die Zivilbevölkerung ist die genaue Kenntnis des Wesens und der Intensität moderner Massenvernichtungsmittel einerseits, eine eingehende Auseinandersetzung mit den psychologischen Problemen des Atomzeitalters andererseits, von entscheidender Bedeutung.

Wesen und Intensität moderner Massenvernichtungsmittel

Jeder Diskussion über die seelische Widerstandskraft eines Menschen gegenüber den nuklearen Kräften muß, wie oben erwähnt, eine Auseinandersetzung mit deren Wesen und Intensität vorangehen, denn nur wenn man die Gefahr in ihre einzelnen Komponenten zu zerlegen vermag und versucht, die Faktoren aufzuhellen, die der Angst zugrunde liegen, kann man hoffen, die Menschen vor Handlungen zu bewahren, durch die sie in ihrer letzten Konsequenz in ihrer physischen Existenz gefährdet werden können, und nur so kann man sie zu einem Verhalten bewegen, das der Situation adäquat ist.

Auf die herkömmlichen, die sogenannten konventionellen Waffen, soll in diesem Zusammenhang nur kurz eingegangen werden. Der Zerstörungsradius war beschränkt, und jeder war sich im Prinzip über die Wirkungen im klaren. Hatte er einen Angriff heil überstanden, so wußte er, daß keine schleichende Krankheit seine Gesundheit untergraben würde. Oberstes Gebot für ihn war, sich vor der Sprengwirkung der Bomben zu schützen. Nach überstandenem Angriff konnte er wieder seiner gewohnten Tätigkeit nachgehen, und wenn er auch oft feststellen mußte, daß sein Hab und Gut den Bomben zum Opfer gefallen war, so waren diese materiellen Werte immer noch zu ersetzen. Unberücksichtigt in diesem Zusammenhang dürfen freilich nicht die durch Brandbomben entstandenen Feuerstürme bleiben, aber auch in diesem Falle galt es, sich aus dem Zentrum des Feuersturms zu entfernen. Die Gefahrenzone nahm hier bereits einen beträchtlichen Umfang an, überstieg jedoch meistens nicht einen Stadtteil und beschränkte sich in jedem Falle immer auf eine einzige Stadt.

Sprengwirkung, Luftdruck und Hitze waren also die drei wichtigsten Faktoren mit denen sich der Mensch im zweiten Weltkriege auseinandersetzen mußte. Zu diesen drei Gefahren, die räumlich verhältnismäßig beschränkt sind, tritt nun bei dem Einsatz von Atom- und besonders von Thermonuklearwaffen, die des radioaktiven Niederschlags, des „Fallout". Darunter verstehen wir die radioaktiven Spaltprodukte, die nach einer Detonation einer nuklearen Waffe aus der Luft auf den Boden herabsinken. Der Niederschlag beschränkt sich nicht auf ein fest umrissenes Gebiet, sondern kann ganze Länder, Kontinente und in seiner letzten Konsequenz den ganzen Erdball bedrohen.

Die Natur des Niederschlags wird im wesentlichen von der Menge und der Art der Stoffe bestimmt, die durch die Explosion im Feuerball zur Verdampfung gelangen. Findet eine Explosion in der Luft statt, bei der der Feuerball die Erdoberfläche nicht erreicht, so schlägt sich die in der Bombe gebildete Radioaktivität nur auf den festen Partikeln der Bombenhülle nieder. Da keine von der Erdoberfläche hochgesogene Materie vorhanden ist, bilden diese Substanzen bei ihrer Kondensation mit den Bodendämpfen und dem Luftstaub nur kleine Partikel. Diese winzigen Substanzen können sich über die ganze Erde ausbreiten. Sie sinken jedoch nur langsam, so daß sie den größten Teil ihrer Radioaktivität ohne schädliche Wirkung in die Atmosphäre ausgestrahlt haben, bevor sie den Erdboden erreichen. Wird die Waffe jedoch auf oder nahe an der Erdoberfläche zur Detonation gebracht, so daß der Feuerball sie berührt, so werden große Mengen von Material in die Bombenwolke emporgesogen. Viele der so gebildeten Partikel sind schwer genug, um so rasch herabzusinken, daß sie noch intensiv radioaktiv geladen sind. Das Ergebnis ist ein räumlich verhältnismäßig beschränktes, bis zu einem gewissen Grade radioaktiv verseuchtes Gebiet und ein sehr viel größeres, aber geringeres Gefahrengebiet. Die Frage, welche Ausdehnung ein verseuchtes Gebiet nach einem nuklearen Angriff hat, läßt sich also nicht genau beantworten, es sei denn, man kennt die genaue Beschaffenheit des Untergrundes und weiß, in welchem Umfang der Feuerball mit ihm in Berührung kam. So wird z. B. eine Explosion direkt über dem Wasser zu Niederschlagsbildungen führen, die sich in hohem Maße von denen unterscheiden, die bei einer Explosion an der Erdoberfläche entstehen.

Diese wenigen Bemerkungen mögen verdeutlichen, wie schwer es ist, ein verseuchtes Gebiet genau zu charakterisieren. Hinzu kommt, daß der Niederschlag nur mit Hilfe von Instrumenten bestimmt werden kann, da die Niederschlagspartikel sehr klein und deshalb mit bloßem Auge kaum zu erkennen sind. Ein verseuchtes Gebiet wird sich von einem unverseuchten kaum unterscheiden lassen, und nur mit Hilfe von Instrumenten läßt sich der Grad der Verseuchung genau bestimmen.

Auf die einzelnen Komponenten des radioaktiven Niederschlags kann in diesem Zusammenhange nicht eingegangen werden. Nur soviel sei gesagt, daß es sich um energiereiche Strahlen handelt, vor allem durchdringende Röntgen- bzw. Gammastrahlen und auch alle Arten von Korpuskularstrahlen, wie Alpha-, Beta- sowie Neutronenstrahlen. Sie gehören alle zu den biologisch stark wirkenden sogenannten ionisierenden Strahlen.

Eine der biologisch wichtigsten radioaktiven Substanzen im Niederschlag ist Strontium 90. Es besitzt eine lange Lebensdauer — durchschnittlich etwa 30 Jahre. Radioaktives Strontium hat die Tendenz, sich bei Aufnahme in den Körper in der Knochensubstanz anzusammeln. Es kann auf zwei Arten in den Körper gelangen — durch Einatmen und durch Schlucken. Im allgemeinen wird die eingeatmete Menge gering sein, verglichen mit der Menge, die durch die Speiseröhre in den Körper gelangt. Niederschläge, die sich unmittelbar auf eßbare Pflanzenteile setzen, können mit den Pflanzen zusammen verspeist werden. Durch Abspülen der Pflanzen vor dem Genuß kann jedoch der größte Teil dieser radioaktiven Stoffe entfernt werden. Radioaktives Strontium kann aber auch durch Regenfälle in den Boden eindringen, wo es von den Pflanzen aufgenommen wird und sich im Gewebe von Pflanzen festsetzt, die später als menschliche Nahrung dienen.

Eine weitere Wirkung der Strahlung darf bei der Beurteilung der möglichen Gefahren einer kernphysikalischen Detonation nicht unberücksichtigt bleiben:

die Schädigung des Erbgutes. Aus Versuchen, besonders an der Fruchtfliege Drosophila und an Mäusen, wissen wir, daß die Mutationsrate durch Bestrahlung mit energiereichen Strahlen erhöht werden kann, daß diese Erhöhung sich aber fast ständig negativ auf den Selektionsprozeß auswirkt.

Diese wenigen Bemerkungen über Wesen und Intensität der Strahlung mögen genügen. Sie dienen nur dem Zweck, auf die Vielfalt der Gefahren hinzuweisen, die durch eine Explosion nuklearer Waffen entstehen.

Die „Kernangst" des Menschen im Atomzeitalter

Es ist nur zu verständlich, daß sich, angesichts der soeben geschilderten gewaltigen Zerstörungskraft kernphysikalischer Waffen, ein bisher in diesem Ausmaße nicht bekanntes Angstgefühl der Menschheit bemächtigt hat. Allen Überlegungen, sei es von militärischer, sei es von politischer Seite, zum Problem der psychologischen Verteidigung im Atomzeitalter muß daher das Bestreben zugrunde liegen, die aus der gigantischen Dynamik der kleinsten Teilchen resultierende „Kern- und Urangst" des Menschen, wie es der Münchener Arzt *Hugo Freund* einmal ausgedrückt hat, in ihrer psychologischen Struktur zu erkennen. Erst wenn man weiß, was an der „Kernangst" des Menschen objektiv berechtigte Furcht und was künstlich erzeugte Panik ist, wird man daran denken können, die Probleme der psychologischen Verteidigung im Zeitalter der Atombombe mit Aussicht auf Erfolg zu lösen.

Die Ursachen dieser Angst haben viele Wurzeln. Eine ganz wesentliche Rolle dürfte dabei das in der Tiefe der modernen Menschheit wurzelnde Gefühl spielen, daß es sich bei der Kernspaltung um die Entfesselung von geradezu dämonischen Gewalten handele, denen der einzelne schicksalhaft ausgeliefert sei, denen er ohnmächtig gegenüberstehe. Der noch weitgehend in vormodernen Verhältnissen lebende Mensch der Gegenwart fühlt sich in seinen menschlichen Grundverhältnissen einer erbarmungslos fortschreitenden Technik von kalter Rationalität ausgeliefert. Die Reaktion auf dieses Phänomen äußert sich weitgehend in einer allgemeinen Resignation. Resignation heißt aber in diesem Falle, an dem Primat des Geistes zu verzweifeln. Und das wiederum bedeutet, daß der Mensch sich nicht mehr dazu in der Lage glaubt, die Probleme des Atomzeitalters geistig zu bewältigen.

Damit werden die Entwicklungstendenzen der neu anbrechenden Epoche der Kontrolle des Geistes entzogen, d. h. sie werden aus dem Bereich des Rationalen herausgehoben und in die Ebene des Emotionalen hineingestellt. Denn Angst und Resignation sind menschliche Grundgefühle, die dem Bereich des Emotionalen angehören. Sie sind, wie alle menschlichen Grundgefühle, ambivalent, d. h. sie können auf ihren Höhepunkten in ihr Gegenteil umschlagen. Liebe kann sich in Haß, Mitleid in Brutalität, Angst in Abstumpfung oder fatalistische Entschlossenheit verwandeln. Vom Standpunkt der psychologischen Verteidigung ist es daher unbedingt erforderlich, daß die im Atomzeitalter evident werdenden menschlichen Grundgefühle der Angst und der Resignation überwunden werden. Denn Resignation (Gleichgültigkeit) macht verantwortungslos und (vom Gegner propagandistisch geförderte) Angst löst Panik und Massenhysterien aus. Das Angstgefühl sowie das Gefühl der Resignation haben heute vor allem deswegen einen fruchtbaren Nährboden, weil sich die moderne mit den Problemen der Kernspaltung beschäftigende Wissenschaft weitgehend über die Resultate ihrer Forschungen in Schweigen hüllt. Am Beginn des Atomzeitalters steht leider die traurige Wahrheit, daß alle unsere mit der Kernforschung sich beschäftigenden wissenschaftlichen Institute mit den modernen und raffinierten Mitteln unserer gegenwärtigen Kriminalistik bewacht werden. Prof. *Gerlach* schreibt daher mit Recht, daß man heute nicht selten in angesehenen wissenschaftlichen Zeitschriften den erschreckenden Passus lesen könne, „zur Veröffentlichung freigegeben".

Diese Geheimniskrämerei der modernen Forschung, die man weniger den Forschern selbst, sondern vielmehr den staatlichen Stellen, die diese Forschungen finanzieren, zum Vorwurf machen muß, trägt nolens volens zu einer Steigerung des Angstgefühls der modernen Menschheit auf eine ganz besondere Art und Weise bei. Wir sehen uns heute nicht zuletzt auf Grund der soeben erwähnten Tatsache einer solchen Fülle von phantastischen Plänen gegenüber, daß man geradezu von einem technischen Aberglauben sprechen kann. Unter dem Schlagwort von den unbegrenzten technischen Möglichkeiten werden mit hemmungsloser und unverantwortlicher Übertreibung die Möglichkeiten außerplanetarischen Lebens und der Einwirkung außerplanetarischer Lebewesen auf unseren Erdball je nach Bedarf in den düstersten oder rosigsten Tönen geschildert. Ist es da noch ein Wunder, daß der moderne Mensch, der die realen Forschungsergebnisse der Naturwissenschaften geistig noch längst nicht bewältigt hat, den Glauben an den Primat des Geistes verliert, von einem Gefühl des Grauens, der „Kern- und Urangst" überwältigt wird und resigniert!

Fassen wir also noch einmal kurz zusammen: 1. Das beginnende Atomzeitalter zeichnet sich dadurch aus, daß der moderne Mensch weitgehend den Glauben an die rational-geistige Bewältigung der mit ihm auftretenden Problematik verloren hat. Die aus der Tiefe des Emotionalen hervorbrechende „Kern- oder Urangst" des Menschen ist das sichtbare Zeichen dieser Situation. 2. Dieses Angstgefühl wird noch durch die weitgehende Geheimhaltung der naturwissenschaftlichen Erkenntnisse auf dem Gebiete der Kernforschung gesteigert. 3. Die unmittelbare Folge dieser Geheimhaltung ist das Auftauchen einer Fülle von phantastischen Plänen, die unter dem Schlagwort der unbegrenzten technischen Möglichkeiten in Umlauf gesetzt werden. Diese Pläne tragen letzten Endes nur dazu bei, die Angst zu steigern, ja sind im Grunde sichtbarer Ausdruck der „Kernangst". 4. Aus dieser von Furcht und Hoffnungslosigkeit getragenen Grundeinstellung eines großen Teiles der Menschheit heraus, resultiert das weitverbreitete Mißtrauen gegen alle Versuche von öffentlicher und privater Seite durch Belehrung und Aufklärung, dem einzelnen ein objektives Bild von den realen Gefahren und Schutzmöglichkeiten zu vermitteln, ein Mißtrauen, das sich nicht selten in offener Auflehnung gegen jede aufklärende Tätigkeit äußert.

Gibt es angesichts dieses Tatbestandes noch Möglichkeiten, den modernen Menschen von seinem Angstgefühl zu befreien? Und welche Mittel und Wege müßten eingeschlagen werden? Von der positiven Be-

antwortung dieser Fragen hängt es ab, ob eine psychologische Verteidigung im Atomzeitalter mit Aussicht auf Erfolg geführt werden kann.

Wege und Mittel zur Überwindung der „Kernangst"

a) Im Frieden

Will man dem Individuum das Gefühl der Angst nehmen, dann muß man damit beginnen, die Schranken des Mißtrauens einzureißen und dem Menschen das Gefühl der Ohnmacht den thermonuklearen Waffen gegenüber zu nehmen. Das kann zunächst einmal nur, mögen die Schwierigkeiten auch noch so groß sein, durch aufklärende Tätigkeit geschehen. Durch Presse und Rundfunk sowie andere meinungsbildende Institutionen gelangen täglich eine solche Fülle von sich z. T. widersprechenden Meldungen über Zerstörungskraft, Strahlungsgefährdung und Schutzmöglichkeiten in die Öffentlichkeit, daß sich der einzelne beim besten Willen kein objektives Bild von den realen Gegebenheiten machen kann. Um diesem Zustande entgegenzuwirken, könnte man beispielsweise die Konstituierung eines von politischen, wirtschaftlichen und sonstigen Sonderinteressen unabhängigen Gremiums in Erwägung ziehen, das sich aus Kernphysikern, Psychologen, Soziologen sowie aus Personen mit organisatorischer Begabung und mit Erfahrungen auf dem Gebiete des Strahlenschutzes zusammensetzen könnte. Voraussetzung für eine fruchtbare Arbeit eines solchen Gremiums wäre allerdings, daß es das Vertrauen der verschiedensten Interessengruppen des Staates besitzen würde und von keiner Seite der Versuch unternommen wird, die Arbeit der einzelnen Glieder aus irgendwelchen Sonderinteressen zu steuern oder zu beeinflussen. Diese Institution könnte allgemeine Richtlinien über ein sachgemäßes Verhalten des einzelnen in einer Katastrophensituation ausarbeiten, die den unteren Organen des zivilen Luftschutzes zur Verfügung gestellt werden sollten. Es müßten in solchen Richtlinien beispielsweise ganz konkrete Angaben über das, was der einzelne zu seinem eigenen Schutz gegen die Verbrennungsgefahren, gegen die Kernstrahlungen im Gefolge einer Atombombenexplosion machen könnte usw., enthalten sein. Ferner muß der einzelne wissen, daß ihm bei den verkürzten Anflugzeiten moderner Bomberverbände nur wenig bzw. gar keine Zeit bleibt, um entfernter gelegene Schutzräume aufzusuchen. Alle diese Dinge sind von ungeheurer Wichtigkeit für die Ausschaltung von Massenhysterien. Hierzu gehört auch, daß der einzelne über den heutigen Stand der medizinischen Wissenschaft auf dem Gebiete der Bekämpfung von Strahlungsschäden informiert wird. Es ist wichtig für die Bekämpfung des Angstkomplexes, daß die Bevölkerung darüber aufgeklärt wird, daß es bereits bestimmte therapeutische Mittel gegen Strahlungserkrankungen gibt. In diesem Zusammenhang muß auch darauf hingewiesen werden, daß man alles daransetzen sollte, den einzelnen über die objektiv ungefährliche Strahlungsdosis aufzuklären. Die hier kurz skizzierten Maßnahmen sind nur ein kleiner Ausschnitt aus einem Aufklärungsprogramm, das im einzelnen von einem Gremium Sachkundiger ausgearbeitet werden müßte. Wichtig ist, wie gesagt, daß es sich dabei um ein völlig unabhängiges Organ handeln müßte, das das Vertrauen der Bevölkerung genießt. Ist diese Vertrauensbasis hergestellt, dann kann man auch darangehen, die Ursachen der Kernangst mit dem einzig möglichen Mittel, dem menschlichen Geist, d. h. durch Vermittlung von Wissen über die Struktur der Atomgefahr, zu beseitigen. Dabei sollte man sich darüber im klaren sein, daß man damit zunächst einmal nur praktische Vorarbeit leistet. Denn auch dann, wenn sich der Mensch über die Gefahren unseres Zeitalters im klaren ist, besteht immer noch die Gefahr, daß das im Bereich des Emotionalen wurzelnde menschliche Grundgefühl der Angst in einer Katastrophensituation eruptiv hervorbricht.

Angst ist die intuitive Abwehrreaktion der menschlichen Psyche gegen eine evidente Gefahr, die der Mensch nicht mehr glaubt rational-geistig bewältigen zu können. Wenn dieser Zustand eintritt, d. h., wenn das normale psychische Reaktionsvermögen des Menschen in einer Katastrophensituation aussetzt, wenn der Mensch trotz vorheriger Aufklärung über das Wesen der Gefahren des Atomzeitalters einen psychischen Kollaps erleidet, was ist dann zu tun ?

b) Im Kriege

Zunächst einmal gilt es folgenden Grundsatz zu beachten: Jeder Mensch hat ein Recht darauf, eigene Gefühle zu besitzen und diese zu äußern. Man wird daher auf den Angst- und Furchtbesessenen psychologisch nicht einwirken können, wenn man seine Gefühle mißachtet und versucht, ihn davon zu überzeugen, daß er verkehrt fühlt und anders fühlen und denken sollte. Wer selbst einmal den Versuch gemacht hat, seine eigenen Gefühle zu unterdrücken, wird sich darüber im klaren sein, wie unmöglich es ist, die tieferen Regungen menschlichen Gefühls willensmäßig zu bestimmen. Erst in dem Augenblick, wo dieses menschliche Grundgefühl in einer entsprechenden Handlung seinen Ausdruck findet, ändert sich das ursprüngliche Gefühl, manchmal schnell, bisweilen allmählich. Unter Handlung wird hier auch sprechen verstanden. Denn das Sprechen bedeutet bereits die Fixierung der Angst auf etwas Bestimmtes hin. Es ist deshalb von großer Wichtigkeit, daß der Helfende mit dem Betroffenen ins Gespräch kommt, weil er dadurch die erste Möglichkeit der Einwirkung auf den Angstbesessenen erhält. Neben allen diesen Mitteln zur Überwindung der Kernangst des modernen Menschen, gibt es ein Gebiet, auf dem man sehr vieles zur praktischen Bewältigung der Probleme der Atompsychologie beitragen könnte: das Gebiet der friedlichen Anwendung der Atomenergie. Dieser Wirtschaftszweig, der in den nächsten Jahren immer mehr an Bedeutung gewinnen wird, sollte nicht versäumen, psychologisch geschultes Fachpersonal und Soziologen zur Beobachtung der innerbetrieblichen Entwicklung anzusetzen. Außer in den Wirtschaftsunternehmen müßten in Zukunft in den großen Atombetrieben gerade die Betriebs- und Sozialpsychologen zur Untersuchung der geistig-psychischen Entwicklung des Atomarbeiters herangezogen werden. Gerade hier bietet sich auch die Möglichkeit, durch praktische Erfahrung ein Bild von den Mitteln zu gewinnen, wie man den Menschen am besten zu einem atomgerechten Verhalten heranbilden und erziehen könnte. Durch längere Beobachtungen würde der Psychologe wahrscheinlich sich ein Bild darüber machen können, welche besonderen Eigenschaften und Fähigkeiten sich beim Atomarbeiter entwickeln, Fähigkeiten, die aller Wahr-

scheinlichkeit nach sich in einer erhöhten Reaktionsfähigkeit und Reaktionsschnelligkeit atomarer Vorgänge gegenüber äußern wird. Wir wissen noch wenig darüber, wie das zukünftige charakterologisch-psychologische Bild des Atomarbeiters aussehen wird. Aber der Mensch wird im Laufe der Zeit bestimmte Eigenschaften und Fähigkeiten entwickeln, die ihn besser als heute dazu befähigen, mit den Gefahren des Atomzeitalters fertig zu werden. Wie diese Fähigkeiten sich entwickeln, welche Formen sie annehmen, das kann man an keiner Stelle besser beobachten als in den Betrieben, in denen mit Atomenergie gearbeitet wird. Man wird sicher auch beobachten können, in welche Richtung sich die Angstkomplexe entwickeln, und wie sie Zug um Zug durch Wissen über die atomaren Vorgänge, über Gefahren und Vorzüge des neuanbrechenden Zeitalters usw. abgebaut werden. Auch sollte man nicht vergessen, daß der zukünftige Atomarbeiter sehr viel dazu beitragen kann, bei Verwandten, Bekannten und im engeren Umkreis seiner Angehörigen durch Vermittlung von eigenem Wissen über Wesen und Wirkungen atomarer Vorgänge die Angst vor unserem neuen Zeitalter zu beseitigen. So könnten von den wenigen Atombetrieben, die zunächst bei uns bestehen werden, viele Dinge getan werden, um die Angst der Menschen zu vermindern.

Dabei sollte man stets daran denken, daß jeder Mensch einen individuellen Erfahrungsbereich hat, der seine Gefühle im Hinblick auf hinter ihm liegende Erlebnismomente stark beeinflussen kann. Jenseits von Furcht und Schrecken, von denen jeder Mensch in Augenblicken höchster Gefahr ergriffen wird, handelt der einzelne im wesentlichen auf Grund von Erfahrungen mit seiner eigenen geistigen und physischen Spannkraft, wie auch im Einklang mit der ihn umgebenden Welt, in der er lebt oder zu leben glaubt. Was das heißt, soll im folgenden kurz näher erläutert und durch ein Beispiel erhärtet werden.

Jeder Mensch hat manchen in Angriff genommenen Plan erfolgreich zu Ende geführt, ein anderer wiederum blieb unausgeführt liegen. Oft wissen wir nicht, warum gerade das eine Vorhaben glückte, das andere nicht. Wir beginnen dann nach äußeren und inneren Motiven für Erfolg oder Mißerfolg zu suchen. Nur selten sind wir in der Lage, uns ein genaues Bild über die eigentlichen Ursachen zu machen. Im allgemeinen sind wir geneigt, je nach unserer geistigen und seelischen Konstitution dem anderen, den Umständen, uns selbst die Schuld am Scheitern eines Planes zuzuschieben. Wenn ein Unglück eintritt, werden daher viele Menschen die Schuld daran in den in der Vergangenheit gemachten Fehlern suchen. Ein psychologisch interessantes Beispiel hierzu wird uns aus Nagasaki berichtet. Ein kleiner Junge war hier nach dem Atombombenangriff im Jahre 1945 unter einem Balken eingeklemmt. Er konnte sich nicht befreien, weil ein Nagel des Balkens, der etwas unter die Brustoberfläche eingedrungen war, ihn daran hinderte. Später, nachdem er befreit worden war, berichtete er über die ersten Gedanken und Gefühle, die er hatte, als er unter dem Balken lag. Er war sich darüber im klaren, sagte er, daß der Nagel auf seiner Brust eine speziell für ihn bestimmte Strafe sei, weil er Schmetterlinge gesammelt und später auf einem Brett aufgespießt habe.

Dieses Beispiel mag verdeutlichen, in welchem Maße individuelle Erlebnismomente Gedanken und Gefühle des einzelnen in Ausnahmesituationen bestimmen können. Es wird im allgemeinen sehr schwierig sein herauszubekommen, warum der einzelne gerade so und nicht anders denkt. Die Frage nach den letzten Motiven menschlichen Handelns wird man nur durch eingehende Kenntnis des Individuums selbst beantworten können. Da es aber für denjenigen, der sein normales psychisches Reaktionsvermögen verloren hat, wie auch für seine Mitmenschen von größter Bedeutung ist, daß er möglichst schnell wieder normal reagiert, wird der Helfende mit einem solchen Vorgehen nur wenig Erfolg haben. Wichtig ist in einem solchen Moment nicht zu wissen, warum der Betreffende im gegebenen Augenblick gerade so denkt, sondern wie er denkt. Sein Ausdruck, seine körperliche Haltung und sein Gesamtverhalten können wertvollen Aufschluß darüber geben, auch wenn er kein Wort redet. Oft bedeutet schon die behutsam formulierte Frage, daß man wissen möchte, wie der andere fühlt — sie ist ja Ausdruck des „Mit-Gefühls" — den ersten Schritt zur Hilfe. Wenn der einzelne weiß, daß er in seiner seelischen Not nicht alleingelassen wird, wächst in ihm das Bestreben, zu einem situations- und sozialadäquaten Verhalten zurückzukehren. Es ist daher ein großer Fehler, wenn man den Betroffenen mit Vorwürfen überschüttet. Dadurch wird das Angstgefühl und das Gefühl der Ausweglosigkeit aus der augenblicklichen Situation meist nur gesteigert. Es ist der plötzliche Zusammenbruch seiner geistig-seelischen Vorstellungswelt, die sein seelisches Gleichgewicht erschüttert hat. Wer die Realität dieser Vorstellungswelt negiert, indem er dem Betroffenen gegenüber betont, daß er verkehrt fühlt, wird nicht dessen Vertrauen gewinnen und daher auch nicht helfen können.

Das psychologische Hilfspersonal muß aber nicht nur wissen wie der Angst- und Furchtbesessene denkt. Es ist für die psychologische Überwindung des Angstgefühls zumindest ebenso wichtig, daß der Helfende in der Lage ist, eine realistische Einschätzung der realen Gegebenheiten vorzunehmen. Was das heißen soll, werden wir gleich an einem Beispiel erläutern. Wenn ein Mensch ein Bein gebrochen hat, wird man nicht von ihm erwarten können, daß er noch einige Kilometer weit gehen wird. Ebenso verhält es sich auf der Ebene des Psychologischen. Man wird von einem Individuum, das in einer außergewöhnlichen Situation sein normales psychologisches Reaktionsvermögen verloren hat, nicht erwarten dürfen, daß sein Gesamtverhalten normal ist. Sehr viele, der Patient eingeschlossen, gehen oft von dieser irrigen Annahme aus. Es handelt sich ja bei dem Betroffenen nicht um ein voluntaristisch gesteuertes Gesamtverhalten seiner Gefühle. Sie sollen ja erst durch die Hilfe des Psychologen oder des psychologisch gebildeten Laien wieder unter Kontrolle gebracht werden. Es kommt für den Helfenden hier vor allem darauf an, daß er die noch relativ intakten lokalen psychischen Reaktionszentren erkennt und aktiviert, um auf diesem Wege die Rückkehr zu einem normalen psychischen Gesamtverhalten einzuleiten. Dabei sollte der Helfende sich immer darüber im klaren sein, daß er stets in seinem eigenen Inneren gegen allgemein verbreitete menschliche Tendenzen anzukämpfen hat. Wer selbst übermüdet und erschöpft inmitten eines Unglücks die Nerven behält, fällt allzu leicht der Gefahr anheim, den psychischen Kollaps seiner Mit-

menschen nicht verstehen zu können. Unwillkürlich wird sich ihm die Frage aufdrängen: Warum kann mein Nebenmann nicht das ertragen, was ich ertrage? Gegen diese Gefahr kann nur erfolgreich angekämpft werden, wenn man sich stets dessen bewußt ist, daß ein und derselbe Vorgang von den verschiedensten Individuen in der unterschiedlichsten Weise erlebt und geistig-seelisch verarbeitet wird. Man kann, wie gesagt, nur immer wieder darauf hinweisen, daß das, was der Betroffene braucht, verständige Hilfe ist und nicht Ressentiment von seiten des Helfenden.

Zum Schluß soll noch an einigen konkreten Beispielen demonstriert werden, mit welchen einfachen Mitteln man die Rückkehr des Angst- und Furchtbesessenen zu einem normalen psychischen Gesamtverhalten einleiten kann. Kurze Fragen, beispielsweise über die normale Beschäftigung des Betroffenen, können wertvolle Aufschlüsse über Interessen und Neigungen geben. Die Realisierung dieser Eigenschaften durch tätigen Einsatz an der geeigneten Stelle helfen sehr oft, das Gefühl der Verzweiflung und der Hoffnungslosigkeit zu überwinden. Die Verrichtung einer rein mechanischen Arbeit kann bei gefühlsbetonten Menschen oft die Rückkehr zu einem normalen psychischen Gesamtverhalten einleiten. Diese beiden Beispiele zeigen deutlich, worauf es grundsätzlich bei der Überwindung des aus dem Emotionalen hervorbrechenden Angstgefühls ankommt. Es gilt, die ungesteuerten intuitiven Grundgefühle zu bannen oder unter Kontrolle zu bekommen. Das kann nur dadurch geschehen, daß es gelingt, die mechanischen oder rational-geistigen Reaktionen des Menschen wieder zu aktivieren. Wie das geschehen kann, wird von Fall zu Fall verschieden sein, hier kommt es auf das intuitive Einfühlungsvermögen in die seelische Struktur des Betroffenen an.

Die vorliegenden Ausführungen zum Problem der psychologischen Verteidigung wollen nichts anderes sein als ein kurzer Hinweis auf Möglichkeiten und Wege zur Überwindung und Verhinderung von Angst und Hoffnungslosigkeit. Erst wenn es gelingt, durch ein Heer von psychologisch geschulten Laien die objektiv berechtigte Furcht von künstlich erzeugter Panik zu trennen, werden die Grundvoraussetzungen für eine erfolgreiche psychologische Verteidigung geschaffen sein. Wir wissen allerdings aus dem letzten Kriege, daß ausgedehnte Panik in Katastrophensituationen verhältnismäßig selten vorgekommen ist. Damals war die Furcht aber auch nicht, im großen und ganzen gesehen, so überragend groß. Denn die Gefahren, denen der einzelne ausgesetzt war, konnte man irgendwie mit den menschlichen Sinnesorganen erfassen. Diese Möglichkeit gibt es seit dem Beginn des Atomzeitalters nicht mehr, weil Kernstrahlungen sich der unmittelbaren Erfassung durch unsere Sinnesorgane entziehen. Und zunächst einmal bleibt abzuwarten, ob man jedem einen Geigerzähler in die Hand drücken kann, mit dem er die Strahlungsintensität kontrollieren kann. Die Gefahr einer Massenpanik ist daher unverhältnismäßig größer als zuvor. Zusammenfassend läßt sich also folgendes sagen:

1. Der Aufbau einer wirksamen psychologischen Verteidigung erfordert die Konstituierung eines unabhängigen Gremiums, das die Bevölkerung über Gefahren und Schutzmöglichkeiten im Atomkrieg schonungslos aufklärt.
2. Die Ausbildung eines Heeres von psychologisch geschulten Laien ist unbedingt erforderlich, um im Ernstfalle jede sich abzeichnende Panik wenn möglich bereits im Keime zu ersticken.
3. Es wäre wünschenswert, wenn auch die Bevölkerung bereits in Friedenszeiten durch Schulung und Aufklärung auf ein psychologisch richtiges Verhalten im Ernstfalle hingewiesen würde.

Schluß

Es soll an dieser Stelle jedoch nicht verschwiegen werden, daß durch technische Maßnahmen und psychologische Vorbereitung die uns im Atomzeitalter drohenden Gefahren keineswegs vollkommen gebannt werden können. Eine vollkommene Sicherheit gibt es nicht. Das bisweilen geradezu krankhaft gesteigerte Sicherheitsbedürfnis des modernen Menschen ist in letzter Konsequenz nichts anderes als der Ausdruck der Angst. Die Angst kann radikal durch stets sich steigernde Sicherheitsvorkehrungen nicht beseitigt, wohl aber eingedämmt werden. Es gibt nur einen Zustand, der die Angst beseitigen könnte, den Frieden.

Literatur:

Die Neue Gesellschaft / Sonderheft: Der Mensch im Atomzeitalter, 1956. — Psychological First Aid in Community and Disasters / Bearbeitet von der American Psychiatric Association-Committee on Civil Defense. — Val Peterson: Panic, the ultimate Weapon? Sonderdruck aus Colliers, August 21, 1953. — Psykologiskt försvar / Statens offentliga utredningar 1953, 27, Stockholm 1953.

Schweden zieht die Konsequenzen

Evakuierung und Schutzraumbau als Antwort auf die Thermonuklearwaffen

Am 29. Juni 1956 legte der Innenminister einem Ausschuß des schwedischen Reichstags einen Plan über die zukünftige Gestaltung der schwedischen Zivilverteidigung vor. In dem Gutachten nimmt der Innenminister zu zwei Fragen Stellung: der Evakuierung der Bevölkerung und dem Schutzraumbau.

Das Gutachten geht einleitend auf die kriegstechnische Entwicklung nach dem zweiten Weltkrieg ein. Man wird, so heißt es, damit rechnen müssen, daß die Großmächte in einigen Jahren über eine genügende Anzahl von Wasserstoffbomben verfügen werden, und daß es ebenfalls nicht an Transportmitteln für diese fehlen wird. Neue Fernlenkwaffen und die Bereitstellung von Flugzeugen mit Überschallgeschwindigkeit werden überdies eine bedeutende Verkürzung der Flugwarnzeiten zur Folge haben, die in vielen Fällen gleich Null sein dürften.

Diese Entwicklung, so betont der Innenminister, stellt die Zivilverteidigung vor die Aufgabe, neue Wege bei der Planung zu beschreiten. Den vorbeugenden Maßnahmen kommt dabei erhöhte Bedeutung zu. Der Schwerpunkt wird sich auf die Evakuierung und den Bau von Schutzräumen verlagern.

Bereitschaftsevakuierung der größeren Städte

Der Vorschlag des Innenministers zur Evakuierung der größeren Städte sieht im wesentlichen folgendermaßen aus:

In Städten mit mehr als 50 000 Einwohnern ist eine Bereitschaftsevakuierung aller Menschen durchzuführen, die für die Verteidigung nicht unmittelbar erforderlich sind. Diese Kategorie dürfte ungefähr 50% der Bevölkerung umfassen. In

bestimmten Fällen kann sogar die Evakuierung von Städten erforderlich werden, die weniger als 50 000 Einwohner zählen. Die letzte Entscheidung hierüber ist einem vom König eingesetzten Gremium von Sachverständigen der Zivilverteidigung zu übertragen.

Zudem müssen Pläne ausgearbeitet werden, die eine „Blitzevakuierung" der gesamten Bevölkerung im Falle eines Überraschungsangriffs erlauben.

Nach der Bereitschaftsevakuierung und der Einberufung der Wehrpflichtigen dürften in den größeren Städten noch 40% der Gesamteinwohner vorhanden sein. Es ist aber damit zu rechnen, daß sich sogar diese Zahl ohne Mitwirkung der Behörden reduzieren läßt. In verschiedenen Berufszweigen sind nämlich nach der Bereitschaftsevakuierung Arbeitskräfte in großem Umfang entbehrlich.

Totale Evakuierung

Selbst diese einschneidenden Maßnahmen befriedigen den Innenminister aber nicht vollkommen. Nach einer Berechnung der Zivilverteidigungssachverständigen werden in den schwedischen Städten nach der Bereitschaftsevakuierung noch 750000 Menschen zurückbleiben müssen. Da zu erwarten ist, daß der Gegner gerade gegen diese Städte die gefährlichsten Waffen einsetzen wird — hier ist in erster Linie an den Einsatz von Wasserstoffbomben gedacht —, muß für sie ein Plan, der eine vollkommene Evakuierung vorsieht, ausgearbeitet werden. Über die praktischen Möglichkeiten, eine derartige Evakuierung durchzuführen, äußerte sich der Innenminister wie folgt:

„Von verschiedenen Seiten ist betont worden, daß eine vollkommene Evakuierung der Städte aus verkehrs- und anderen technischen Gründen nicht möglich sei, jedenfalls nicht in einer relativ kurzen Zeit. Die Meinungen hierüber sind jedoch geteilt. Will man überhaupt an die Realisierung eines solchen Planes denken, so muß man bereits im Frieden die Voraussetzungen hierfür schaffen, indem man einen in Einzelheiten gehenden Plan ausarbeitet und praktische Maßnahmen — z. B. eine Verbesserung des Straßennetzes — in die Wege leitet. Zweifellos ist die vollkommene, blitzartige Evakuierung einer Stadt mit großen Schwierigkeiten verbunden, sie dürfte jedoch nicht unmöglich sein. Und es braucht nicht erwähnt zu werden, daß es der äußersten Anstrengung bedarf, wenn man diese Aufgabe lösen will."

Die Planung der Evakuierung, so betont der Minister, muß von zwei alternativen Voraussetzungen ausgehen, einerseits der, daß eine gewisse Bereitschaftszeit zur Verfügung steht, andererseits der, daß eine Evakuierung mehr oder weniger überraschend durchgeführt werden muß.

Umquartierung als Alternative zur oder als Glied in der totalen Evakuierung

Im erstgenannten Falle muß man mit einer Bereitschaftsevakuierung beginnen. Danach folgt, wie oben erwähnt, eine weitere Reduzierung der Bevölkerung, die ohne besondere Maßnahmen der Behörden abläuft. Die nunmehr zurückbleibende Bevölkerung ist in die Außenbezirke der Stadt umzuquartieren. Die Umquartierung ist nur als Alternative zur oder als Glied in der völligen Evakuierung zu betrachten, die deshalb immer gleichzeitig zu planen ist. Damit ist nicht gesagt, daß die Umquartierung nicht in gewissen Fällen als endgültige Lösung anzusehen ist.

Für den zweiten Fall, die blitzartige Evakuierung der Städte, sollen, nach Angabe des Ministers, neue wohldurchdachte Pläne ausgearbeitet werden. Die bisher gültigen Richtlinien müssen unter Berücksichtigung der neuen Gefahren überarbeitet werden, eine Arbeit, der erhöhte Dringlichkeit zukommt.

Überdies scheint es unerläßlich, die Evakuierung bestimmter, möglicher militärischer Operationsgebiete vorzubereiten. Schließlich kann eine Evakuierung der Bevölkerung aus radioaktiv verseuchten Gebieten erforderlich werden.

Im weiteren Verlauf seiner Ausführungen geht der Innenminister auf die Frage ein, was aus den Menschen werden soll, die zur Aufrechterhaltung der kriegswichtigen Produktion auch nach einer Evakuierung in den Städten bleiben müssen. Ihnen muß durch Bau von Luftschutzräumen Sicherheit gewährt werden.

Schutzraumbau

In Schweden unterscheidet man zwischen zwei Schutzraumtypen: Normalschutzräume und Bevölkerungsschutzräume. Die Bevölkerungsschutzräume haben einen sehr hohen Schutzwert, können eine große Anzahl von Menschen aufnehmen (10000 bis 20000) und sind in vielen Fällen den natürlichen geologischen Gegebenheiten Schwedens angepaßt, d. h. in den Fels gesprengt, der zumeist aus Granit oder Porphyr besteht. Bisher wurden 15 Bevölkerungsschutzräume in Schweden gebaut, die ungefähr 100 000 Menschen aufnehmen können. Der Normalschutzraum bietet nur Schutz gegen konventionelle Bomben kleineren Kalibers. Jeder Neubau in Schweden, der in Gebieten errichtet wird, in denen eine „besondere Zivilverteidigung" Vorschrift ist, muß mit einem Normalschutzraum versehen sein. Nach 1945 ist in Schweden eine große Anzahl von Normalschutzräumen erstellt worden, die 1 200 000 Menschen aufnehmen können.

Als man nach dem Kriege daran ging, Bevölkerungsschutzräume zu bauen, legte man bei der Planung die Wirkungen der Japanbombe zugrunde, und man konstruierte einen Typ, der Schutz gegen Bomben bot, die sechsmal effektiver als die nominelle, die Japanbombe, waren. Die Wasserstoffbombe hat nun den Schutzwert dieser Bunker herabgesetzt. Nach vorliegenden Berechnungen sollen sie noch Schutz gewähren gegen Wasserstoffbomben, die in der Luft zur Detonation gebracht werden. Bei Wasserstoffbomben, die an oder in der Nähe der Erdoberfläche zur Detonation gebracht werden, verringert sich der Schutzwert entsprechend der Größe der Bombe. Vollkommenen Schutz bieten die Bevölkerungsschutzräume in diesem Falle nur dann, wenn die Bombe in mindestens 1 km Entfernung zur Explosion gebracht wird, bei Normalschutzräumen erhöht sich dieser Faktor sogar auf 7,5 km.

Kann die Bevölkerung gewarnt werden?

Jeder Schutzraumplanung muß die Frage vorangestellt werden: Mit wie langer Warnzeit für die Bevölkerung ist zu rechnen? Bei einer näheren Analyse der Warnzeit muß man sich zwei Möglichkeiten vor Augen halten: 1. Die Warnung der Bevölkerung vor Ausbruch der Feindseligkeiten. 2. Warnung der Bevölkerung vor einem einzelnen Angriff. Im ersten Fall ist damit zu rechnen, daß die Warnung so rechtzeitig erteilt werden kann, daß eine Bereitschaftsevakuierung, evtl. sogar eine Blitzevakuierung, möglich ist. Sehr fraglich erscheint es dagegen, ob die Erteilung einer Warnung vor einem einzelnen Angriff möglich ist.

Bau von Bevölkerungsschutzräumen

Bevölkerungsschutzräume sind im wesentlichen in den inneren Teilen der Städte zu errichten, und zwar für diejenigen, die auch nach Kriegsausbruch zur Aufrechterhaltung der kriegswichtigen Produktion in der Stadt bleiben müssen. Die Schutzräume sollen den Menschen als Wohnstätte dienen. Jeder Person sind $1\frac{1}{2}$ m² Wohnfläche zur Verfügung zu stellen. Ihr Fassungsvermögen — betrachtet man sie als Schutz- und nicht als Aufenthaltsräume — ist also bedeutend größer. Sie sind deshalb auch als vorübergehende Schutzräume für diejenigen gedacht, die aus der Stadt evakuiert werden sollen, aber nicht mehr Zeit hatten, sie bei Ausbruch der Feindseligkeiten zu verlassen.

In den Außenbezirken der Städte müssen Schutzräume für diejenigen gebaut werden, die sich entweder dort aus Rücksicht auf die Produktion oder in Erwartung der Evakuierung aufhalten müssen. Da diese Gebiete mit Normalschutzräumen versehen sind, dürfte ihr Bedarf an Schutzraum bereits jetzt im wesentlichen gedeckt sein.

Fortsetzung der Produktion in den Bevölkerungsschutzräumen

In welchem Umfange Bevölkerungsschutzräume gebaut werden sollen, hängt von der Anzahl der Personen ab, die während des Krieges in den Städten tätig sein sollen. Bei der Beurteilung der Frage, wo die Bevölkerungsschutzräume errichtet werden sollen, sind verschiedene Gesichtspunkte zu berücksichtigen. In Städten, die mit einer gewissen Vorwarnzeit rechnen können, scheint es angebracht, die Schutzräume in der Nähe der Produktionsstätten zu errichten. In küstennahen Städten, denen keine Vorwarnung erteilt werden kann, ist die Produktion nach Möglichkeit in die Bevölkerungsschutzräume selbst zu verlegen. Aus dem hier Dargelegten ergibt sich wiederum, daß Normalschutzräume nicht mehr in Gebieten zu errichten sind, die über Bevölkerungsschutzräume verfügen.

In den Außenbezirken der Städte, die im Zentrum mit Bevölkerungsschutzräumen versehen sind, sollen nur Normalschutzräume errichtet werden. Es kann der Fall eintreten, daß auch die Normalschutzräume vorübergehend als Aufenthaltsräume benutzt werden müssen. Das zentrale Zivilver-

teidigungsamt schlägt deshalb den Bau eines neuen Typs vor, der diesen Zwecken dienen soll.

Keine Normalschutzräume in kleineren Orten

Es ist schwer zu entscheiden, in welchen kleineren Städten und Dörfern Normalschutzräume errichtet werden sollen. Der Innenminister meint aber, daß in gewissen Fällen Änderungen der bisherigen Bestimmungen angebracht erscheinen, und zwar sollte die Minimumsgrenze für die Einwohnerzahl bestimmter Ortschaften, die bisher verpflichtet waren, Normalschutzräume zu errichten, erhöht werden. Bei der Entscheidung sind jedoch nicht nur die Bevölkerungszahl zu berücksichtigen, sondern auch andere Faktoren, die den Ort zu einem potentiellen Angriffsziel machen können.

Das hier skizzierte Programm soll im Herbst dem schwedischen Reichstag vorgelegt werden.

Zusammenfassung

1. Bereitschaftsevakuierung ist in erster Linie für Städte mit mehr als 50 000 Einwohnern vorgesehen, außerdem noch für einige kleinere Städte mit geringerer Einwohnerzahl. Die Bereitschaftsevakuierung umfaßt alle Menschen, die nicht für die Verteidigung benötigt werden, d. h. ungefähr 50% der Bevölkerung.

2. Das Endziel der Bereitschaftsevakuierung ist die völlige Evakuierung aller, insbesondere aber der Großstädte.

Als Stufe zwischen der Bereitschaftsevakuierung und der völligen Evakuierung ist eine Verlagerung der Bevölkerung von dem Stadtkern an die Peripherie der Städte vorgesehen.

3. Für sämtliche Städte ist ein sogenannter „Blitzevakuierungsplan" auszuarbeiten. Der Ausarbeitung derartiger Pläne kommt erhöhte Dringlichkeit zu.

4. In den zentralen Teilen der größten schwedischen Städte sollen Bevölkerungsschutzräume errichtet werden. Sie sollen der nach Kriegsausbruch in der Stadt zurückbleibenden Bevölkerung als ständiger Wohnort dienen, und jeder Person sind ungefähr 1½ m² Wohnraum zuzuweisen.

5. Der Bau von Normalschutzräumen soll im bisherigen Umfang fortgesetzt werden, abgesehen von zwei Ausnahmen: In Städten, die über Bevölkerungsschutzräume verfügen, werden keine Normalschutzräume gebaut. Für bestimmte Ortschaften, die bisher verpflichtet waren, Normalschutzräume zu errichten, soll die Minimumsgrenze für die Einwohnerzahl erhöht werden.

6. In Gebieten, die nicht als Angriffsziele zu betrachten sind, sollen provisorische Maßnahmen zum Schutze gegen radioaktive Strahlung getroffen werden.

7. Auch in den Gebieten, für die in Zukunft der Bau von Schutzräumen in Neubauten wegfällt, sollen bereits bestehende Schutzräume erhalten bleiben. U. Sch.

NEUES ÜBER DEN LUFTSCHUTZ

Die in dieser Rubrik gebrachten Nachrichten über Luftschutz und seine Grenzgebiete stützen sich auf Presse- und Fachpressemeldungen des In- und Auslandes. Ihre kommentarlose Übernahme ist weder als Bestätigung ihrer sachlichen Richtigkeit noch als übereinstimmende Anschauung mit der Redaktion in allen Fällen zu werten, ihr Wert liegt vielmehr in der Stellungnahme der öffentlichen Meinung sowie der verschiedenen Fachsparten zum Luftschutzproblem.

ADMINISTRATION UND ORGANISATION

Atomgesetz der Bundesrepublik

Der Entwurf eines „Gesetzes über die Erzeugung und Nutzung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren" (Atomgesetz) und eines „Gesetzes zur Ergänzung des Grundgesetzes" ist am 20. Juli 1956 vom Bundeskabinett verabschiedet worden. Die Entwürfe werden nach den Parlamentsferien im Bundesrat und sodann im Bundestag behandelt werden.

Der Gesetzesentwurf setzt sich zum Ziel, eine möglichst freie und ungehinderte Entwicklung der Erforschung und der friedlichen Nutzung der Kernenergie zu ermöglichen und zu fördern. Gleichzeitig will er jedoch Leben, Gesundheit und Sachgüter vor den Gefahren der Kernenergie schützen und verhindern, daß die innere und äußere Sicherheit der Bundesrepublik durch Anwendung der Kernenergie gefährdet wird. Der Verwirklichung dieses Schutzes dienen nicht nur scharfe Überwachungsbestimmungen, sondern auch strenge Strafvorschriften und Haftungsbestimmungen, die zur besonderen Vorsicht veranlassen werden.

Kanada veröffentlicht Liste der verwundbaren Städte

Vor kurzem veröffentlichte der Direktor der kanadischen Zivilverteidigung, General Worthington, eine Liste der Städte, die in einem zukünftigen Kriege einem Angriff zum Opfer fallen dürften. Folgende Städte werden genannt: Victoria, Vancouver, Edmonton, Winnipeg, Windsor, Fort Erie, Hamilton, Toronto, Ottawa, Montreal, Quebec, Saint John und Halifax. General Worthington betonte, daß es wichtig sei, für diese Gebiete Evakuierungspläne auszuarbeiten und Gebiete festzulegen, in denen die evakuierte Bevölkerung aufgenommen werden könne.

Zusammenarbeit zwischen Zivilverteidigung und militärischer Verteidigung in Kanada

Vor kurzem gab der kanadische Verteidigungsminister, Ralph Campney, bekannt, daß die Armee zusammen mit den Zivilverteidigungsbehörden Pläne ausarbeite, durch die eine engere Zusammenarbeit zwischen der Armee und der Zivilverteidigung im Falle eines Krieges gewährleistet werden soll. Das Programm sieht die Ausbildung von Heeresoffizieren für die Zivilverteidigung vor. Sie sollen als Bindeglied zwischen Armee und Zivilverteidigung — in jedem Wehrbezirkskommando soll ein Verbindungsoffizier ernannt werden — dienen. Überdies hat sich die Armee verpflichtet, den Zivilverteidigungsbehörden die gleiche Hilfe zu gewähren, die sie bisher den zivilen Behörden bei Katastrophen und Unglücksfällen zuteil werden ließ.

Der Zivilverteidigungsunterricht, der auf diese Weise in das Ausbildungsprogramm des Heeres aufgenommen wird, umfaßt folgende Gebiete: Bergungs- und Rettungsdienst, radiologischer Warndienst, Verkehrsüberwachung und verstärkter Unterricht in Fragen der Ersten Hilfe. Die Ausbildung des von der Armee nominierten Personals findet an der Bundesanstalt für Zivilverteidigung in Arnprior statt. Den Kursen liegt der Lehrplan für Zivilverteidigungsinstruktöre zugrunde.

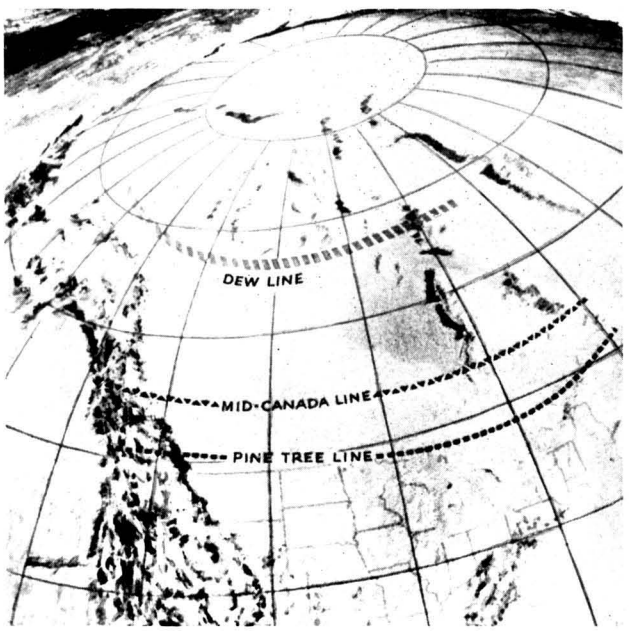
Die Heeresdienststellen sind jetzt angewiesen worden, sich auf die künftigen Zivilverteidigungsaufgaben vorzubereiten, so daß sie im Ernstfalle, wenn die Zivilverteidigung die gestellten Aufgaben selbst nicht meistern kann, einspringen können. Die auf diese Weise erstellten Einheiten der Armee sollen zu selbständigen Truppenteilen zusammengefaßt werden, die in die Lage versetzt werden, mit den ihnen zur Verfügung stehenden Mitteln begrenzte Zeit zu operieren. Die Einheiten werden den Namen „Mobile Support Groups" erhalten, und ihr Aufgabenbereich wird sich

ungefähr mit dem decken, der den mobilen Luftschutztruppen nach Bombenangriffen zukommt. Zur Erleichterung der Zusammenarbeit zwischen Heer und Zivilverteidigung sollen in den Befehlsstellen der Zivilverteidigung Offiziere des Heeres (Army Liaison Officers) stationiert werden.

Der Radargürtel um Nordamerika

Ein Netz von Flugwarnstationen im arktischen Raum

Der Anlage eines 4800 Kilometer langen Gürtels von einzelnen Radarstationen, an dem zur Zeit in den unzulänglichen Eiswüsten des arktischen Amerika von den Vereinigten Staaten und Kanada gemeinsam gearbeitet wird, kommt eine ungeheure strategische Bedeutung zu. Diese vorgeschobene Flugwarnlinie (DEW —

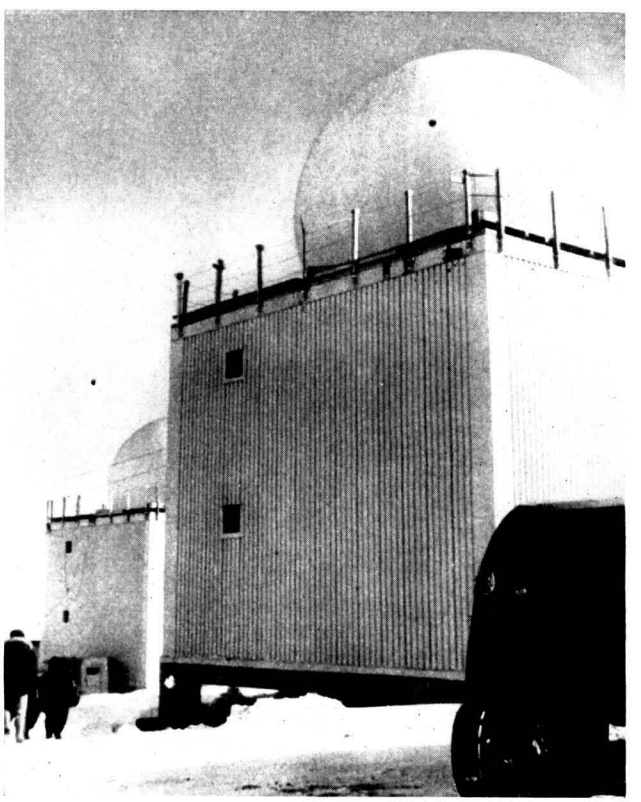


Weit im Vorfeld der Radarposten-Linien quer durch Kanada und entlang der kanadisch-amerikanischen Grenze verläuft die sogenannte DEW-Linie, das heißt die „vorgeschobene Flugwarnlinie" gegen Einflüge feindlicher Flugzeuge in den nordamerikanischen Raum. Sie erstreckt sich von der Grönland gegenüberliegenden Baffin-Insel quer durch die kanadische Arktis bis zur Nordwestküste Alaskas. *Bild: USIS*

Distant Early Warning Line) kann, einmal fertiggestellt, den ganzen nordamerikanischen Kontinent gegen alle Überraschungsangriffe aus dem Norden her abschirmen, da sie als Teil eines nach allen Seiten operierenden Radarnetzes in der Lage ist, jeden anfliegenden Verband mindestens vier Stunden, bevor dieser eines der wirtschaftlich oder politisch wichtigen Zentren Kanadas oder der USA erreichen kann, zu melden und damit rechtzeitig alle erforderlichen Abwehrmaßnahmen in die Wege zu leiten.

So groß die Bedeutung dieser vorgeschobenen Flugwarnlinie für die Sicherheit Nordamerikas unter Umständen also einmal werden kann, so groß sind — in übertragenem Sinne — jetzt aber auch die Anforderungen, die an jeden einzelnen der am Bau der DEW-Linie Beschäftigten gestellt werden. Diese Anforderungen haben eine ganze Anzahl ehemals fester Vorstellungen von den Grenzen der menschlichen Anpassungsfähigkeit an die seiner Natur ungewohntesten, ja widrigsten Witterungsbedingungen völlig geändert. Kein Mensch, der in diesen Regionen arbeitet und dabei ständig den Unbilden der eisigen Kälte und der peitschenden Schneestürme ausgesetzt ist, glaubt mehr recht daran, daß seine Leistungskraft mit dem Absinken des Quecksilbers sich wirklich in solchem Maße verringere, wie es, theoretisch gesehen, eigentlich der Fall sein müßte. Fast jeder geht an seine Arbeit, ohne vorher auf das Thermometer zu schauen; er will gar nicht wissen, wie kalt es ist. Dafür aber ist er gezwungen, dort um vieles mehr an Nahrung zu sich zu nehmen als irgendwo sonst, um dem Körper die unbedingt notwendige Menge an Kalorien zuzuführen. Allein an Fleisch rechnet man für jeden Arbeiter einen Verbrauch von täglich rund zweieinhalb Pfund. Und dabei muß jede Konserve, ebenso wie jedes Werkzeug, jede Kanne Benzin und jedes Maschinenteil erst schier unendliche Strecken zum Bestimmungsort transportiert werden, mit Schiffen, Flugzeugen und Schlitten über ein Land, in dem es normalerweise überhaupt keine offenen Gewässer gibt. Und größtenteils auch keine Bäume, deren Holz man zum Bau von Blockhäusern verwenden könnte. Deshalb war man auch gezwungen, mit den Arbeitern gleich fertige Unterkunftsräume mitzubringen — 4,8×8,4 Meter große wärmeisolierende Baueinheiten, die man wie Schnellzugwagen aneinanderkoppeln kann. Verbindungsstellen irgendwelcher Art zusammenzuschweißen, ist bei der großen Kälte unmöglich; alles muß genietet oder geschraubt werden. Und Benzinmotoren muß man zum mindesten während des langen Winters unaufhörlich laufen lassen, da sie andernfalls sofort einfrieren.

Diesen ungewöhnlichen Verhältnissen haben sich die Bauingenieure jedoch nicht nur schnellstens angepaßt, sondern sie sogar für ihre Zwecke zu verwerten gelernt. Das war gerade in diesen Regionen nicht einfach, in denen die Erde zwar bis zu einer Tiefe von 300 Metern gefroren ist, im Sommer aber eine Oberflächenschicht bis zu zwei Meter Stärke auftaut und sich in Morast verwandelt.



Diese betriebsfertige Radarstation auf der Baffin-Insel, die zur DEW-Linie innerhalb des amerikanisch-kanadischen Luftwarnnetzes gehört, ist von der Außenwelt so gut wie abgeschlossen und nur per Flugzeug zu erreichen. *Bild: USIS*

Natürlich besonders dort, wo die Gebäude stehen. Es mußte also, um diese vor dem Absacken zu sichern, ein neues Fundierverfahren gefunden werden.

Da in den arktischen Regionen Holz als Baumaterial nicht zur Verfügung steht, werden vorfabrizierte Montage-Wohnzellen zur Unterbringung des Personals für die Radarstationen des „vorgeschobenen Flugwarndienstes" aufgestellt; sie können wie Eisenbahnwagen eines Schnellzuges aneinandergekoppelt werden. *Bild: USIS*

Diese Aufgabe war, wie so manche andere, sehr schnell bewältigt. Was jedoch blieb, sind die grausame, das Leben ständig bedrohende Kälte, die Gefahr der gleißenden, sich im Unendlichen verlierenden Schneewüste und die furchtbaren Stürme, die eine sonst ganz erträgliche Temperatur von minus 30 Grad Celsius scharf absinken lassen und das Leben zur Hölle machen. Zum mindesten den Aufenthalt im Freien. Denn innerhalb der aneinandergekoppelten Bauten ist es ganz behaglich, und zwar dank eines kunstvollen Röhrensystems, womit von den Generatoren, die die Energie für den Betrieb der Radargeräte erzeugen, die überflüssige Wärme in die Häuserflucht abgeleitet wird.

So wurden nach und nach viele Probleme gelöst, selbst das einer ungestörten Funkverbindung mit den Vereinigten Staaten, was infolge der häufigen Blockierungen des Funkverkehrs im arktischen Raum überaus schwierig war. Aber ein Weg mußte unbedingt gefunden werden, wenn die DEW-Linie einen Sinn haben sollte. Schließlich wurde von den „Bell Telephone Laboratories", im Verein mit der Technischen Nothilfe Massachusetts, auch ein zuverlässig arbeitendes Verfahren entwickelt, das auf dem sogenannten Streusystem beruht und es ermöglicht, mit Hilfe außerordentlich hochfrequenter Wellen Signale — unter Ausnutzung der Reflexion elektrischer Wellen in sehr großen Höhen — auf weite Entfernungen zu senden.

Das Riesengebiet, durch das die DEW-Linie verläuft, war vor dem Baubeginn bis auf etwa 10 000 nomadisierende Eskimos, ein paar Händler, Missionare und patrouillierende Einheiten der berühmten kanadischen berittenen Polizei so gut wie menschenleer. Dies änderte sich jedoch schnell, nachdem im Jahre 1952 Modellstationen der von amerikanischen Wissenschaftlern projektierten Linie errichtet und im Winter 1953/54 von Angehörigen der Western Electric Company erprobt und für gut befunden waren. Noch im selben Jahre, also 1954, wurden zwischen Kanada und den Vereinigten Staaten entsprechende Vereinbarungen abgeschlossen und Anfang 1955 damit begonnen, das notwendige Material nach dem Norden zu schaffen. Der Gürtel der größtenteils noch im Bau befindlichen Stationen erstreckt sich von den zerklüfteten Bergen der Baffin-Insel über die kanadische Arktis bis zu den Nordgebieten der Tundra Alaskas, wo diese fast mit der Sowjetunion zusammenstößt. Dieses starre Netz wird durch patrouillierende, mit Radar ausgerüstete Schiffe der US-Luft- und Seestreitkräfte gleichsam aufgelockert und überdies verstärkt.

Alles in allem sind bei diesem gewaltigen Unternehmen rund 100 000 Menschen beschäftigt. Ihre Bezahlung ist gut, die Ausgaben aber sind verhältnismäßig gering, so daß es jedem Arbeiter möglich ist, in den fünf Monaten — der Mindestzeit, zu der sich jeder verpflichten muß — 2000 bis 5000 Dollar zu sparen.

Die Bedeutung dieser Flugwarnlinie ist außerordentlich groß, wenn es auch, wie jeder weiß, bis jetzt nicht möglich ist, durch ihre Einrichtungen den Einflug interkontinentaler Fernlenkgeschosse genau zu kontrollieren. Dafür aber dürfte der Aufbau des eigentlichen Radarnetzes in spätestens zwei Jahren so weit gediehen sein, daß keinem Düsenbomber mehr ein Einflug in Nordamerika von Norden oder Westen her gelingt, ohne nicht sofort und gleichsam automatisch den Vorwarndienst auszulösen. Der Gesamtwert dieser Linie ist also unschätzbar. Deshalb hat sich das Oberkommando der US-Luftstreitkräfte auch vor kurzem entschlossen, die Vorwarnlinie um weitere 1760 Kilometern nach Westen, in den pazifischen Raum hinein, zu verlängern. Sie wird sich dann mit Einschluß der Radar-Patrouillenschiffe über eine Strecke von 8320 Kilometern, das heißt von der Baffin-Bucht zwischen Grönland und dem nördlichen Kanada bis zu den Aleuten, ziehen. Die US-Armee hat bereits alle Vorbereitungen getroffen, um mit 3000 Mann Transporteinheiten die wenigen Wochen des arktischen Sommers auszunützen, in dem die Nachschub- und Versorgungsgüter für die Anlage neuer und den Ausbau bereits errichteter Stationen in jene abgelegenen Regionen per Schiff gebracht werden können. (Siehe auch Ziv. Luftsch. **20,** *S. 193.)*

WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Fahrbare Wasseraufbereitungsanlage

Die Firma Friedrich Krupp hat eine, inzwischen eingehend erprobte Wasseraufbereitungsanlage entwickelt. Das kleine Wasserwerk reinigt, entkeimt und veredelt durch mehrfache Filterung und Zusatz von Chemikalien Oberflächenwasser und kann jedes Wasser — selbst Schmutzwasser — in keimfreies Trinkwasser verwandeln. Die Chemikalien, die ein Ausflocken der flüssigen organischen Bestandteile bewirken, werden dem Wasser nach dem Aufbereitungsprozeß wieder entzogen. Ein eingebautes kleines Labor gestattet laufende Untersuchungen des Wassers. Die Leistungsfähigkeit beträgt 8000 Liter pro Stunde, eine Menge, die ausreicht, im Katastrophenfall eine kleine Stadt zu versorgen. Eine solche, auf einen geländegängigen Borgward-2½-Tonner montierte Wasseraufbereitungsanlage, wurde am 26. Juli in Bremen Vertretern des Bundesinnenministeriums und einigen Luftschutzreferenten der Länder vorgeführt, die sich von der erstaunlichen Leistungsfähigkeit überzeugen konnten.

Das Atom unter dem Übermikroskop

Erste photographische Aufnahmen der kleinsten Einheiten der Elemente

Trotz aller optischen Hilfsmittel war es der Wissenschaft bis vor kurzem unmöglich, das Atom, die kleinste Einheit eines chemischen Elements, sichtbar zu machen. Sie wußte wohl genau um seine Existenz und seine Funktion im Aufbau der Materie, nahm dieses Wissen auch als Basis für völlig neue, weitreichende Entwicklungen, vermochte aber nicht, es photographisch darzustellen.

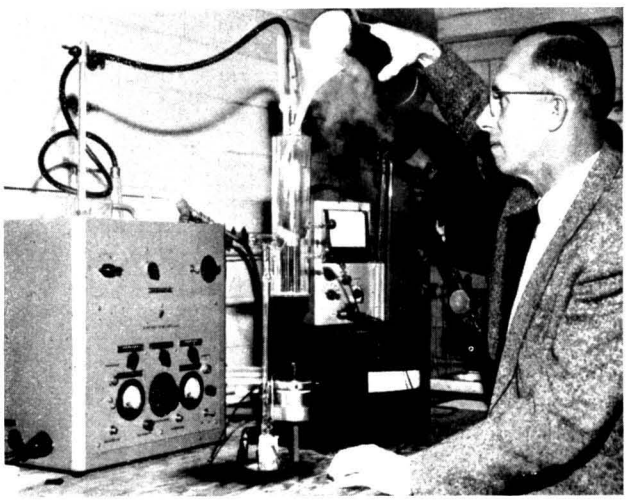


Bild 1

Dr. Erwin Mueller, Professor der Physik an der Staatsuniversität Pennsylvanien, konstruierte dieses Ionenmikroskop, das erste Gerät, mit dem am Objekt Einzelheiten bis hinunter zur Größe des Atoms sichtbar gemacht werden können. Unterhalb des Tubus befindet sich eine Linse, die das Bild auf einen Leuchtschirm wirft. Das Mikroskop muß mit Hilfe flüssiger Luft auf 185 Grad Celsius gekühlt werden, um eine Zerstörung der Probe zu vermeiden.
Bild: Amerika-Dienst

Es ist deshalb als ein ganz gewaltiger Fortschritt mit noch kaum abschätzbaren Auswirkungen auf die verschiedensten Gebiete nicht nur der Chemie und Physik, sondern auch der Medizin zu werten, daß mit dem neuen Feldionenmikroskop von Prof. Erwin Mueller, Professor der Physik an der Staatsuniversität Pennsylvanien, die Atome sogar in ihrer Anordnung im Kristallgitter gezeigt werden können. Die Wissenschaftler sind damit jetzt in der Lage, das atomare Gefüge einer Oberfläche zu studieren, während sie sich bisher hinsichtlich der Anordnung und Verteilung der Atome hauptsächlich auf die theoretische Deutung von Versuchen verlassen mußten.

Bei der Entwicklung des Ionenmikroskops war Dr. Mueller davon ausgegangen, daß das Auflösungsvermögen wesentlich gesteigert werden könnte, wenn das Mikroskop bei extrem niedrigen Temperaturen arbeitet. Er machte später die Feststellung, daß die besten Ergebnisse bei Arbeitstemperaturen von —185° C zu erzielen sind; das Mikroskop selbst wird mit flüssiger Luft gekühlt.

Dr. Mueller, ein gebürtiger Berliner, ist ein Schüler des Nobelpreisträgers Gustav Hertz. Nach dem Kriege arbeitete er im Kaiser-Wilhelm-Institut in Berlin und war Professor der Physik an der Freien Universität in West-Berlin. Im Jahre 1951 wanderte Dr. Mueller mit seiner Familie nach den Vereinigten Staaten aus und trat 1952 in den Lehrkörper der Staatsuniversität von Pennsylvanien ein.

Für Dr. Mueller, der bereits im Oktober 1955 auf der 13. Jahrestagung der Amerikanischen Gesellschaft für Übermikroskopie über das Ionenmikroskop berichtete, ist dies gewissermaßen die Krönung seiner bisherigen Arbeit. Er hat damit ein Ziel erreicht, das er schon seit 19 Jahren anstrebt — seit er als junger Physiker im Jahre 1936 in Berlin an der Entwicklung der ersten Elektronenmikroskope maßgebend beteiligt war.

Weil die Atome so winzig sind, waren sie weder von den besten Lichtmikroskopen noch von Elektronenmikroskopen mit großem Auflösungsvermögen — der terminus technicus für die Erkennbarkeit und Bildschärfe von Einzelheiten — zu erfassen. Die meisten Atome haben einen Durchmesser von etwa 3 Angström-Einheiten (1 Angström = ein Zehnmillionstel Millimeter) und sind eng aneinandergekettet. Selbst die stärksten Elektronenmikroskope ermöglichten es aber den Wissenschaftlern nur, Objekte bis zur Größe von 10 bis 15 Angström-Einheiten zu erkennen. Für die Sichtbarmachung bestimmter großer Moleküle war dies zwar schon ausreichend und gab der Wissenschaft „Material" an die Hand, viele neue Wege zu beschreiten, das Atom aber entzog sich auch weiterhin dem menschlichen Auge.

Das Feldionenmikroskop Dr. Muellers erlaubt Vergrößerungen bis zum Fünfmillionenfachen der natürlichen Größe. Um einen Begriff davon zu geben, was dies für die Mikroskopie bedeutet, sei hier erwähnt, daß derart stark vergrößerte Bakterien dem Betrachter so groß wie Elefanten erscheinen würden.

Das Mikroskop arbeitet mit einer Feldstärke von 500 Millionen Volt pro Zentimeter. Als Baumaterial ist nur Glas verwendet worden, in das luftdicht abgeschlossene Drähte eingelassen sind, an die bis zu 30 000 Volt Spannung angelegt werden. Für den Laien hat das Gerät eine gewisse Ähnlichkeit mit zwei ineinandersteckenden Thermosflaschen. Es ist stark isoliert, um die erforderlichen niedrigen Arbeitstemperaturen von etwa —185° C halten zu können. In der Vakuumzone befindet sich ein feiner Wolframdraht, dessen Spitze mit dem zu untersuchenden Stoff umgeben ist. Die Oberfläche der Spitze wird auf einen Bildschirm, ähnlich einer Fernsehbildröhre, in gewaltiger Vergrößerung projiziert. Die

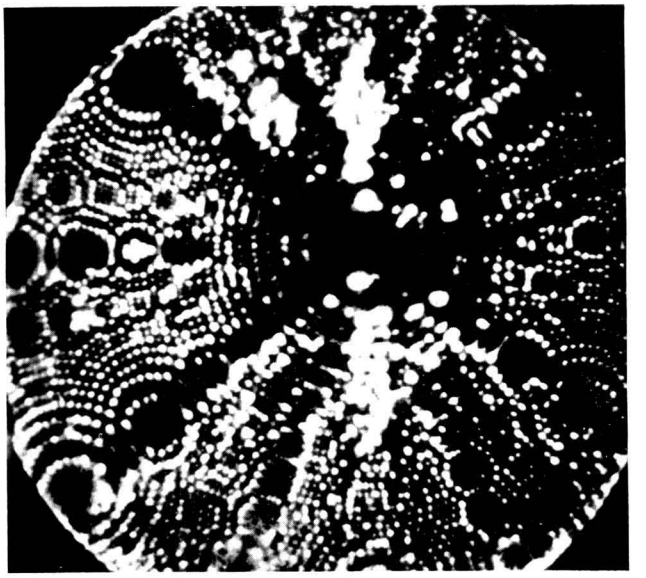


Bild 2

Diese photographische Aufnahme von Atomen in der Anordnung ihres Gitters, die jetzt dank des neuen Feldionenmikroskops von Prof. Mueller zum allerersten Male gelungen ist, zeigt die kleinsten Einheiten des Elements in 2750000facher Vergrößerung.
Bild: Amerika-Dienst

Metallspitze hat nur ein Tausendstel des Durchmessers der Spitze einer feinen Nadel; durch ein gewöhnliches Lichtmikroskop ist sie gar nicht erkennbar. Sie ist gewissermaßen auf atomare Dimensionen zugeschnitten. Die für die Erzeugung des Bildes auf dem Bildschirm erforderlichen Ionen werden von hier emittiert.

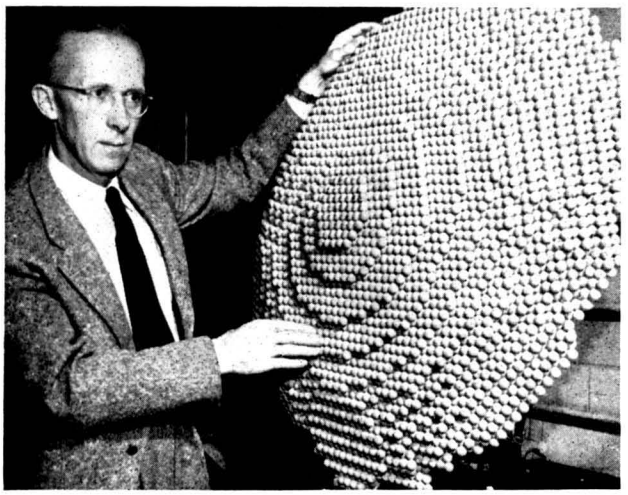


Bild 3

Dr. Mueller vor einem Kristallgittermodell, das nach den Ergebnissen von Versuchen über die Anordnung und Verteilung der Atome an der Außenschicht eines festen Stoffes angefertigt worden war. Das später mit dem Ionenmikroskop erzielte Bild ergab eine sehr ähnliche Anordnung. *Bild: Amerika-Dienst*

Das unter Mitarbeit von Dr. Mueller im Jahre 1936 entwickelte Feldelektronenmikroskop war so genannt worden, weil die Emission durch die Verwendung eines starken elektrischen Feldes — 50 Millionen Volt pro Zentimeter — erreicht wurde. Das Gerät bestand aus einem konisch geformten Tubus, in den ein feiner Wolframdraht mit einer Metallspitze eingelassen war; die Wissenschaftler waren damit in der Lage, Objekte von der Größe bis herab zu 15 Angström-Einheiten sichtbar zu machen.

Vor knapp fünf Jahren steigerte Dr. Mueller dann das Auflösungsvermögen seines Mikroskops erheblich dadurch, daß er statt Elektronen positive Ionen zur Abbildung der Metallspitze verwandte. Diese ergaben klarere Details auf dem Schirm und verbesserten das Auflösungsvermögen des Instrumentes auf 6 Angström-Einheiten; das Ziel aber war ein Auflösungsvermögen von 2 oder 3 Angström-Einheiten. Während Dr. Mueller selbst mit seinem besten Elektronenmikroskop nur unscharfe, verwischte Abbildungen großer Moleküle bekommen hatte, wie sie weit verstreut über die Oberfläche des Untersuchungsobjektes verteilt waren, gelang es ihm nunmehr nach und nach, die Atome in ihrer regelmäßigen perlenähnlichen Anordnung auf den Bildschirm zu bringen. Jetzt ist jedes einzelne Atom auf der Oberfläche der zu untersuchenden Probe klar zu erkennen.

Da das neue Feldemissionsmikroskop die außerordentlich dünnen Schichten aus fremden Atomen endlich sichtbar macht, die auf Metalloberflächen vorhanden sind, ist nunmehr auch eine genauere Untersuchung dieser nur „atomdicken" Zonen möglich geworden, was für das Studium chemischer Reaktionen zwischen festen und gasförmigen Stoffen außerordentlich wichtig ist.

ATOMWAFFEN

Der Einfluß der Atombombenexplosionen

Bei den reichlichen Niederschlagsmengen des vergangenen Jahres konnte ein deutliches Absinken ihrer pH-Werte beobachtet werden, die im Zusammenhang mit den Atombombenexplosionen stehen. Diese pH-Wert-Erniedrigungen wurden in Deutschland bei Tau, Regen und Schnee festgestellt. In Zukunft dürfte mit weiteren Erniedrigungen zu rechnen sein. Durch das Eindringen der Niederschläge in den Boden werden auch die pH-Verhältnisse der Böden verändert. Starke Veränderungen des pH-Wertes können schädigende Einflüsse auf die Landwirtschaft und Fischzucht ausüben.

USA geben weitere sowjetische Atomwaffenversuche in Südwestsibirien bekannt

Präsident Eisenhower gab am 26. August 1956 bekannt, daß die Sowjetunion ihre Atomwaffenversuche im Südwesten Sibiriens, nördlich von Indien, Afghanistan und Pakistan fortführt.

Damit wurde zum erstenmal offiziell die Lage des bis dahin geheimen sowjetischen Atomwaffenversuchsgeländes bekannt.

In einer vom Pressereferenten des Weißen Hauses, James C. Hagerty, auf einer Pressekonferenz in Pabble Beach, dem Urlaubsort Eisenhowers, hierzu verlesenen Erklärung wies der Präsident erneut darauf hin, wie notwendig es sei, zu einer wirksamen internationalen Kontrolle der Atomenergie und zu Maßnahmen für eine gesicherte Abrüstung zu gelangen. „Dies ist das Ziel", so heißt es in der Eisenhower-Erklärung, „das die Vereinigten Staaten beharrlich verfolgt haben und das die Unterstützung der großen Mehrheit der Mitglieder der Vereinten Nationen gefunden hat."

Die jüngste von den Sowjets ausgelöste Atomexplosion am 24. August erfolgte knapp zwanzig Tage, nachdem Präsident Eisenhower in seinem an den sowjetischen Ministerpräsidenten Bulganin gerichteten Schreiben intensivere Bemühungen um eine wirksame Abrüstung gefordert hatte. Eisenhower hatte in diesem Schreiben darauf verwiesen, daß er immer noch auf die sowjetische Stellungnahme zu dem bereits früher von ihm gemachten Vorschlag warte, die Vergrößerung der Atomwaffenvorräte zu stoppen.

Im Anschluß an diese Erklärung verlas Hagerty einen vom Präsidenten für die Veröffentlichung freigegebenen Bericht des Vorsitzenden der US-Atomenergiekommission (AEC), Lewis L. Strauss, über die sowjetischen Atombombenversuche, der folgenden Wortlaut hat:

„Die Sowjetunion hat ihre Kernwaffenversuche fortgeführt und am 24. August 1956 einen Atomsprengkopf von unter einer Megatonne Trinitrotoluol auf dem bisher in der Regel benutzten sowjetischen Versuchsgelände zur Detonation gebracht. Dieses Versuchsgelände, auf dem die meisten der sowjetischen Atomwaffenversuche stattfanden, liegt im Südwesten Sibiriens, nördlich von Indien, Afghanistan und Pakistan und westlich von China. Außer diesem Gebiet haben die Sowjets für ihre Atomwaffenversuche auch noch das Gebiet der Barent-See benutzt."

Dies ist die 13. Verlautbarung der Vereinigten Staaten über die von der UdSSR durchgeführten Kernwaffenversuche.

Die Sowjetunion hat der Welt niemals irgendwelche Bürgschaften in bezug auf die Art der Durchführung ihrer Kernwaffenversuche gegeben und hat de facto niemals im voraus über eine der von ihr ausgelösten Detonationen oder Testreihen etwas verlauten lassen. Nur in drei Fällen hat die Sowjetunion überhaupt eine Erklärung über ihre Waffentests abgegeben und dabei lediglich in kurzer Form festgestellt, daß ein Versuch stattgefunden hat. Zwei dieser Erklärungen folgten auf die amerikanischen Verlautbarungen.

Die Geheimhaltung des sowjetischen Waffentestprogramms, die während der vergangenen sieben Jahre strikt eingehalten wurde, steht in krassem Gegensatz zu der Politik einer Information der Öffentlichkeit, die von der amerikanischen Regierung in bezug auf das amerikanische Versuchsprogramm befolgt wurde. Alle von den USA durchgeführten Testprogramme wurden rechtzeitig vorher bekanntgegeben, und die Öffentlichkeit wurde darüber so weitgehend, wie es sich mit der Sicherheit vereinbaren ließ, informiert. An zwei Explosionen im Rahmen der jüngsten Versuchsreihe bei Eniwetok nahmen Vertreter der amerikanischen Presse sowie der Fernseh- und Rundfunkstationen als Augenzeugen teil und konnten damit der Welt über die Art und Weise

berichten, wie die Vereinigten Staaten ihre Versuche durchführen. Vertreter der amerikanischen und ausländischen Nachrichtenagenturen haben außerdem „offene Versuche" mit Atomwaffen in der Wüste von Nevada beobachten können.

Die amerikanische Regierung hat diesen Nachrichtenvertretern und der Öffentlichkeit im allgemeinen hiermit und in anderer Form aus erster Hand detaillierte Informationen über die Durchführung der amerikanischen Versuche geliefert — Informationen über die sorgsame Planung der Explosionen zu den günstigsten Zeitpunkten bei sichersten Wetterbedingungen, die Begrenzung der Versuchstätigkeit auf bestimmte Warnzonen, die beständige Überwachung dieses Gebietes zum Schutz der Schiffahrt und die Durchführung von häufigen radiologischen Überprüfungen der umliegenden Gebiete.

Die vor kurzem beendete Versuchsreihe bei Eniwetok, die im Mai 1956 begann, wurde bereits am 12. Januar 1956 angekündigt. Die Lage und die genaue Umgrenzung der Warnzone wurden am 20. April bekanntgegeben. Der Abschluß der Versuche wurde am 23. Juli und die Aufhebung der Warnzone am 11. August verkündet.

Die Vereinigten Staaten sehen in der Sicherheit und den ergriffenen Maßnahmen zum Schutz der öffentlichen Gesundheit eine unerläßliche Bedingung für die ordnungsgemäße Durchführung der Kernwaffenversuche.

Eine Aufstellung der amerikanischen Verlautbarungen liefert den klaren Beweis, daß die sowjetischen Kernwaffenversuche seit 1949 in ständig größerem Maßstab fortgeführt wurden.

Folgende Verlautbarungen wurden hierzu herausgegeben:

1949: Am 23. September,

1951: Am 3. und 22. Oktober,

1953: Am 20. und 31. August, über eine in einer Reihe von Explosionen,

1954: Am 26. Oktober, über eine in einer Reihe von Explosionen,

1955: Am 4. August,
am 24. September, über eine in einer Reihe von Explosionen,
am 10. November, über eine in einer Reihe von Explosionen,
am 23. November,

1956: Am 21. März sowie
am 2. April, über eine in einer Reihe von Explosionen.

Obwohl von amerikanischer Seite insgesamt nur 13 Verlautbarungen über sowjetische Kernwaffenversuche erfolgten, wird in verschiedenen dieser Verlautbarungen auf eine Reihe von Detonationen verwiesen, und die wirkliche Zahl der von den Sowjets ausgelösten Detonationen ist beträchtlich höher als dreizehn. Wie in verschiedenen der amerikanischen Verlautbarungen hingewiesen wird, geben die Vereinigten Staaten nicht sämtliche in der UdSSR zur Auslösung gelangten Explosionen bekannt, von denen sie Kenntnis haben, sondern beschränken sich bei ihren Bekanntgaben auf Explosionen, die wegen ihrer Größe, ihres Reihencharakters oder irgendwelcher anderer ungewöhnlicher Tatsachen von besonderem Interesse sind. So gaben die Vereinigten Staaten zum Beispiel am 23. November 1955 bekannt, daß die zu diesem Zeitpunkt erfolgte Explosion „die größte bisher in der Sowjetunion zur Auslösung gelangte gewesen ist und in der Größenordnung von Megatonnen lag". Dies wurde später durch den Sekretär der Kommunistischen Partei der Sowjetunion, Chruschtschow, bestätigt, als er am 26. November 1955 in Bangalore (Indien) erklärte, daß die Explosion in der Sowjetunion von „bisher nicht dagewesener Mächtigkeit" gewesen sei.

FLUGWAFFE

Bau von Hubschraubern in Deutschland

Die Werke der Borgward-Gruppe in Bremen wollen zukünftig auch Hubschrauber bauen. Mit der Leitung eines Konstruktionsteams wurde der bekannte Hubschrauberkonstrukteur Prof. H. Focke beauftragt. Focke will einen kleinen, robusten, wirtschaftlichen Gebrauchshubschrauber für zivile Zwecke (Rettungsdienst, Polizeieinsatz, Schädlingsbekämpfung) entwickeln, der sich von den bisherigen ausländischen Konstruktionen wesentlich unterscheiden soll. Prof. Focke, Mitbegründer der „Focke-Wulf Flugzeugbau-AG" (1924), schuf später die in Delmenhorst ansässige „Focke-Achgelis & Co. GmbH" (1937) und widmete sich völlig dem Hubschrauber. Seit 1951 war Prof. Focke in Brasilien tätig und entwickelte dort einen großen Schnellhubschrauber für mittlere Strecken, der den Vorteil des Hubschraubers — Senkrechtstart — mit der Schnelligkeit eines Flugzeuges verband.

BRANDSCHUTZ

Schwedischer Feuerschutzanzug

Die schwedische Schutzschule in Rosersberg demonstrierte Anfang Juni einen Feuerschutzanzug aus Glasfasern, mit dem man unbekümmert brennenden Napalm betreten kann. Der Anzug besteht ausschließlich aus schwedischen Rohstoffen. Marine, Feuerwehr und Flugzeugindustrie haben sich entschlossen, ihn anzuschaffen.

Der Anzug wiegt nur 5 kg, reflektiert die Hitzestrahlen zu 75%, ist abwaschbar und kann leicht repariert werden. Er besteht aus einer Haube mit einem Spezialglas für die Augen, einer Jacke, Handschuhen, Hosen und Stiefeln.

Bei der Demonstration wurden Napalmfasern zu einem Viereck ausgelegt und dann angezündet. In diesem Viereck bewegte sich ein Mann, ohne von der Hitze angegriffen zu werden. Schäden am Anzug ließen sich nach Eintrocknen des Napalms nicht feststellen.

Ein Thermometer, das im Anzug angebracht wurde, zeigte trotz der starken Hitze der Umgebung kaum 50° C, ein Beweis dafür, wie wärmeisolierend der Anzug ist. Bei längerem Aufenthalt im Feuer und im Rauch wird der Anzug geschwärzt, wodurch die Schutzeigenschaften stark herabgemindert werden. Der Ruß kann jedoch wieder leicht abgewaschen werden. Der Anzug dürfte im übrigen in erster Linie bei Katastrophensituationen Verwendung finden, in denen man sich oft einige Minuten in sehr starker Hitze aufhalten muß, z. B. wenn es gilt, Menschen aus brennenden Flugzeugen zu retten.

Der Hersteller des Anzugs ist die Falkenbergs Konfektions AB, „Bla Bävern".

STRAHLENSCHUTZ

Beseitigung von radioaktiven Abwässern

In der Atomenergieanlage von Brookhaven-Upton, im Staate New York, hat man sich nach längeren Versuchen für die Verdampfung der radioaktiven Abwässer entschieden. Stündlich werden rund 1200 kg der Abwässer im Verdampfer unter Zuführung von rund 30 kg Hilfsdampf verdampft. Dadurch entstehen rund 1160 kg unschädliche Abwässer. Der schlammige Rückstand, der nur 1,3% des Ausgangsvolumens ausmacht, enthält mehr als 99,9% der Radioaktivität. Zur endgültigen Beseitigung dieses Schlammes mischt man ihn im Verhältnis 2 : 3 mit Zement, läßt die Masse in Stahltrommeln zum Härten kommen und versenkt diese nach sorgfältigem Verschluß ins Meer.

USA senden Bericht über radioaktiven Niederschlag an die UN

Die Vereinigten Staaten haben dem Untersuchungsausschuß für Atomstrahlung der Vereinten Nationen einen umfangreichen Bericht über radioaktiven Niederschlag während der Jahre 1951 bis 1955 zugeleitet. Der Bericht umfaßt die Beobachtungen von 26 Stationen in den USA und 62 Stationen im Ausland zusammen.

Der Bericht ist von Vertretern der amerikanischen Atomenergiekommission (AEC), Merryl Eisenbud und John Harlye, die für das Gesundheitswesen und die Sicherheit der Laboratoriumsarbeit zuständig sind, zusammengestellt. Der Bericht wurde in der neuesten Ausgabe der Zeitschrift „Science" veröffentlicht.

Der Hauptzweck des AEC-Beobachtungsprogramms besteht darin, laufend zu überwachen, inwieweit der Mensch in großen Entfernungen von Atomexplosionen radioaktivem Niederschlag ausgesetzt ist. Derartige Einwirkungen können durch radioaktiven Staub auftreten.

Die durchschnittliche Dosis an Gammastrahlen aus radioaktivem Niederschlag wird während der vier Jahre des Berichtzeitraumes mit 10 Millirad angegeben. Demgegenüber beträgt die von natürlichen Quellen — aus der Erde selbst sowie aus kosmischen Strahlen — ausgehende Dosis an Gammastrahlen, denen der Mensch ausgesetzt ist, jährlich 75 Millirad oder in vier Jahren 300 Millirad. Nach dem Bericht beträgt daher die aus Atomexplosionen auftretende Dosis dieser Strahlen nur rund drei Prozent der natürlich einwirkenden Strahlung.

In dem Bericht wird weiter festgestellt, daß selbst die theoretisch mögliche maximale Dosis an Gammastrahlen aus radioaktivem Niederschlag nur einen kleinen Bruchteil der natürlich auftretenden Strahlung darstellen würde.

Aus radioaktivem Niederschlag entstehende Ansammlungen von Strontium-90, das für die Beobachtungen besonders ausgewählt wurde, da es die größte Gefährdung darstellt, sind nach dem Bericht so minimal, daß sie nur einen winzigen Teil der allgemein anerkannten unschädlichen Dosis für den Menschen darstellen.

Der Beobachtungsdienst der Vereinigten Staaten arbeitet auf 24-Stunden-Basis, und für die Aufnahme von Proben werden besonders mit einer Klebemasse präparierte Filme verwandt. Diese Filme werden an die Laboratorien der AEC in New York zur Auswertung eingesandt. Die gesamten Einrichtungen der AEC dieser Art wurden von den USA auch anderen Mitgliedern der Vereinten Nationen angeboten, um sie in der weltweiten Untersuchung der Auswirkungen von Atomstrahlen auf den menschlichen Körper und die menschliche Gesundheit zu unterstützen. Diese Arbeiten werden auf der Grundlage einer von den USA unterstützten Resolution der UN-Vollversammlung aus dem vergangenen Jahr durchgeführt.

Bestrebungen zur Reinhaltung des Meeres und des Luftraumes

Die „International Law Commission" hat Vorschläge für eine Reinhaltung der Meere und des Luftraumes insbesondere von Öl und radioaktiven Stoffen ausgearbeitet. Im einzelnen wird folgendes vorgeschlagen:

Alle Staaten sollen genaue Vorschriften erlassen, die das Entleeren von Öltanks wie auch das Ablassen von Ölrückständen aus solchen Schiffen wie auch aus den Treiböltanks der Handelsschiffe auf See verbieten und unter Strafe stellen. Durch entsprechende Vorschriften soll auch die Verunreinigung des Meerwassers durch Öl bei Suchbohrungen wie auch bei der Erdölgewinnung aus Unterwasserbohrungen verhindert werden.

In der gleichen Weise soll auch hinsichtlich des Versenkens von radioaktivem Material (Atommüll) im Meere verfahren werden. Schließlich wird gefordert, daß alle Staaten auch dahingehend zusammenwirken sollen, daß die Verunreinigung der Meere wie auch der Luft durch bei Atomversuchen und ähnlichen Experimenten entstehende schädliche Stoffe verhindert wird.

Persönliches

Der Präsident der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften, Prof. Dr. Dr.-Ing. e. h. Dr. h. c. *Otto Hahn*, wurde von der Königlich-Dänischen Akademie der Wissenschaften zu Kopenhagen zum Mitglied der Naturwissenschaftlich-Mathematischen Klasse gewählt.

Zum Professor für elektronische Sonderprobleme der Kerntechnik wurde *Manfred von Ardenne* an der Technischen Hochschule in Dresden ernannt. Prof. *von Ardenne* ist der Leiter des Forschungsinstituts „Manfred von Ardenne" in Dresden-Weißer Hirsch. Er gehört weiter der Fakultät für Elektronik der Technischen Hochschule an.

Der apl. Professor Dr. *Theodor Schmidt* hat einen Ruf auf das Extraordinariat für Atomphysik an der Universität Freiburg erhalten und angenommen.

Oberregierungsrat *Schmitt* vom Bundesinnenministerium wurde zum Regierungsdirektor ernannt.

Veranstaltungen

Naturforscher- und Chemikertagung in Hamburg

In Hamburg läuft Ende dieses Monats ein reiches naturwissenschaftliches Programm ab. Für den 21. und 22. September lädt die Gesellschaft deutscher Chemiker zu einer Festsitzung ein. Daran schließen sich die Versammlung der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Ärzte (23. bis 26. September) und die Tagungen des Verbandes deutscher Biologen und der Gesellschaft für physiologische Chemie (27. bis 29. September) an. Außer der konstituierenden Sitzung der GDCh-Fachgruppe „Kernchemie" ist eine Reihe von Vorträgen über Strahlenchemie, Anwendung von radioaktiven Isotopen u. a. vorgesehen.

Schwebstofftechnische Tagung

Die Schwebstofftechnische Arbeitsgemeinschaft veranstaltet vom 28. bis 30. September im 1. Physikalischen Institut der Johannes-Gutenberg-Universität zu Mainz eine Tagung, die der Behandlung der physikalischen Grundfragen hochdisperser Aerosole dienen soll. Folgende vier Themengruppen sind zu diesem Zwecke vorgesehen:

1. Allgemeine Physikalische Probleme der Schwebstofferzeugung,
2. Aerosol-Meßtechnik,
3. Technische Anwendung von Schwebstoffen,
4. Meßtechnik und Bekämpfung radioaktiver Aerosole.

Industrie-Fachschau Abwasser 1956

Die Abwassertechnische Vereinigung veranstaltet anläßlich ihrer diesjährigen Jahrestagung in Düsseldorf in der Zeit vom 3. bis 12. Oktober eine Industrie-Fachschau Abwasser. Diese gliedert sich in zwei Teile. Den Mittelpunkt der Schau bildet eine Kernschau (Lehrschau), in der die einzelnen Industriegruppen (Bergbau, Chemie, Eisenhütten, Papier und Zellstoff, Textil, Ernährung, Steine und Erden, Kali usw.) zeigen, wie und mit welchen Mitteln sie seither ihre anfallenden Schmutzwässer geklärt haben.

An Hand von allgemeinen Darstellungen wird auf die Notwendigkeit der Klärung dieser Abwässer verwiesen und auch auf die Gefahr, die sie den Flüssen, Bächen und Seen bringen, wenn sie ungereinigt eingelassen werden. Die Schau soll das Verständnis der Öffentlichkeit und der Behörden gewinnen. Sie soll auch zum Ausdruck bringen, wie Abwässer auch wieder als Brauchwasser im Kreislauf verwendet werden können. Sie wird zeigen, wie es mit wirtschaftlich tragbaren Mitteln möglich ist, das Abwasser der Industrie zu klären.

Um diese Kernschau herum gruppieren sich alle die Firmen mit ihren Ständen, die für diese Anlagen Maschinen, Einrichtungen und Verfahren zu liefern haben.

Kurzvorträge auf der Jahreshauptversammlung des Abwassertechnischen e. V., Bonn, vom 3. bis 5. Oktober, werden diese Darstellungen noch unterstreichen. Die Vorträge werden von namhaften Fachleuten aus der Industrie gehalten.

SCHRIFTTUM

Der rote Hahn über Braunschweig. — Luftschutzmaßnahmen und Luftkriegsereignisse in der Stadt Braunschweig 1927—1945. Von *R. Prescher*. Waisenhaus-Buchdruckerei Braunschweig, 1955. 144 Seiten mit Bilderanhang. Preis 4,80 DM.

Gutfundierte Luftschutzchroniken von Luftschutzorten 1. Ordnung sind selten. Die mit ihrem Wiederaufbau vollbeschäftigten Städte wenden ihr Interesse lieber vordringlicheren Gebieten und akuten Gegenwartsfragen zu, als daß sie sich mit luftkriegsgeschichtlichen Rückbetrachtungen abgeben. Die Geschichte der Heimatluftverteidigung, der aktiven wie der passiven, ist für die meisten Deutschen eine wenig erfreuliche, sogar zumeist eine schmerzliche Lektüre. Autoren, Verleger und Leser lassen diese zurückliegenden Ereignisse deshalb lieber ruhen.

Um so wertvoller ist eine Schrift wie diese, und um so mehr muß sie in Luftschutzkreisen begrüßt werden, denn die Gefahr, daß das gewaltige deutsche Erfahrungsmaterial unausgewertet und ungenutzt dem Neuaufbau des zivilen Luftschutzes verlorengeht, besteht in der Tat und ist groß. So geht denn auch der Wert dieser Schrift über den einer bloßen zeitgeschichtlichen Darstellung des Schicksals einer deutschen Stadt unter dem Bombenterror eines erbarmungslosen Hinterlandkrieges hinaus, indem sie wertvolles Quellenmaterial sichert, das sonst verlorengegangen wäre, und der Luftschutzforschung Gelegenheit zu einer nützlichen kritischen Überprüfung der damaligen Organisation bietet.

In drei Abschnitten und übersichtlicher Untergliederung werden die einzelnen Entwicklungsphasen des örtlichen zivilen Luftschutzes, die Angriffe selbst, die Wirkungen der verschiedenen Angriffsmittel mit ihren Folgen für Menschen und Material, Gliederung, Stärke und Einsatztätigkeit aller an der Schadenbekämpfung beteiligten Sparten der örtlichen und überörtlichen Hilfsdienste dargestellt.

Der Verfasser, heute Brandingenieur der Berufsfeuerwehr Braunschweig, hat nach reicher Luftschutzpraxis als Feuerwehroffizier ab 1943 alle Luftangriffe in der schwergetroffenen Stadt mit aufgeschlossenen und urteilsfähigen Sinnen miterlebt. Daß er als Feuerwehrführer in diesem Luftkrieg, der ja vorwiegend ein Luftbrandkrieg war, immer in den Schwerpunkten der Abwehr tätig war, und daß seine hier gesammelten Erfahrungen auf eigenstem Erleben und persönlichsten Erfahrungen fußen, macht sein Buch für alle neuen Luftschutzkreise nur wertvoller. *Rumpf*

Brandschutz und Sicherheit in gewerblichen Betrieben. Von Oberingenieur *Otto Lucke*, Branddirektor i. R. Format DIN A 5, 163 S., steif kart. Erich Schmidt-Verlag, Berlin-Bielefeld-München. Preis 7,60 DM. 2. überarbeitete und erweiterte Auflage.

Unter dem genannten Titel liegt jetzt die überarbeitete und erweiterte 2. Auflage der von allen interessierten Kreisen außerordentlich anerkannten Schrift „Feuerschutz und Sicherheit in gewerblichen Betrieben" vor. Damit hat der aus praktischer Arbeit heraus mit den Problemen des gewerblichen Brandschutzes bestens vertraute Verfasser einem dringenden Wunsch der Werksleiter, Sicherheitsingenieure, der Luftschutzsachverständigen und anderer Sachbearbeiter entsprochen. Es wurde nicht nur der bisherige Inhalt auf den neuesten Stand gebracht (31. März 1956), sondern die Entwicklung der Technik und des Gesamtgebietes machte auch Erweiterungen erforderlich. Neue Stichwörter, wie Atomenergie, Luftschutz, Werkluftschutz usw., wurden in das Sachregister aufgenommen und im Text behandelt. Unter dem Stichwort Luftschutz wird über die Bedeutung des Brandschutzes im Luftschutz, den organisatorischen Aufbau des Luftschutzes in der Bundesrepublik und über die auf diesem Gebiete bei uns erschienene Literatur nach dem zweiten Weltkriege berichtet. Hinweise verschiedener Art (z. B. bei dem Stichwort Werkluftschutz auf die Stichwörter: Atomenergie, Isotope und Atemschutz) erleichtern das Auffinden der Abschnitte, die einen besonders interessieren.

Der Vorteil dieses Buches liegt in der Anordnung des Stoffes: Auf engem Raum versucht der Verfasser, alphabetisch alle für den Brandschutz und die Sicherheit in den Betrieben ausschlaggebenden Gesichtspunkte zu erfassen. Wertvoll sind überdies die zahlreichen Literaturhinweise, die ein Vordringen zu Spezialthemen erlauben. Man kann deshalb nur hoffen, daß dieses Buch von *Lucke* auch bei der Ausbildung des im Luftschutz benötigten Feuerwehrpersonals reiche Verwendung finden möge. *N. Schleswiger*

Wehrpflichtgesetz. Textausgabe mit Erläuterungen von *H. W. Napp*. 64 S. Matthiesen-Verlag, Lübeck. Preis kart. 2,40 DM.

Da die ersten Wehrpflichtigen bereits im Frühjahr 1957 eingezogen werden sollen, ist die Kenntnis des Wehrpflichtgesetzes für alle Wehrpflichtigen wesentlich. Die Unternehmer werden sich für das Gesetz interessieren im Hinblick auf ihren personellen Kräftebedarf, der durch die vorgesehene Unabkömmlichstellung Wehrpflichtiger gesichert ist

Die früheren Bestimmungen über Wehrpflicht, Wehrdienst, Wehrübungen usw. sind im neuen Wehrpflichtgesetz erheblich geändert. Neue Bestimmungen über Kriegsdienstverweigerung, zivilen Ersatzdienst, waffenlosen Dienst usw. sind hinzugekommen.

Der Kommentar von Napp gibt einfache und klare Erläuterungen zu allen Teilen des neuen Gesetzes und gehört daher in die Hand jedes Wehrpflichtigen, jedes Unternehmers und aller Behörden. *N. Schleswiger*

Das Krankenbeförderungswesen im Wandel der Zeiten. Von Dr. *Erich Hesse*, Ministerialrat a. D., 159 Seiten mit 39 Abbildungen im Text auf Kunstdruck. Johann Ambrosius Barth Verlag. München. 18,60 DM.

Der Verfasser, seit Jahrzehnten bei verschiedenen Zentralbehörden verantwortlicher Sachbearbeiter, ist der letzte noch lebende Vorkämpfer für ein einheitliches deutsches Rettungswesen. Er war Jahrzehnte bei verschiedenen Zentralbehörden verantwortlicher Sachbearbeiter dieses Gebiets. Eine hervorragende Sammlung der historischen Literatur, mit der bereits vor Jahren begonnen wurde, bildet die Grundlage für die Darstellung des Krankenbeförderungswesens vom Altertum bis zur Neuzeit, von der primitiven Krankentrage der Naturvölker bis zum modernen Sanitätsflugzeug. Auch behelfsmäßige Geräte, die ihre besondere Bedeutung im Kriege und bei Katastrophen erhalten, finden ausführliche Erwähnung. Die Regelung der zivilen Krankenbeförderung in Stadt und Land, nationale und internationale Rechtsfragen sind einbezogen.

Das Buch enthält eine Fülle von Material, das mit Bedacht und Sorgfalt zusammengestellt wurde. Es bietet allen mit dem Rettungs- und Krankenbeförderungswesen betrauten Stellen wertvolle praktische Hinweise und kann deshalb besonders auch Luftschutzdienststellen wärmstens empfohlen werden.

U. Schützsack

Bücher und Schriften, die uns erreichten

Spätere Besprechung vorbehalten

Wahn oder Wirklichkeit? Eine Geschichte der Naturforschung. Von *G. v. Studnitz*. Rütten und Loening, Frankfurt/Main, 1955. 248 S. Geb. 7,80 DM.

Nerven, Herz und Rechenschieber. Kurt Tank — Flieger, Forscher, Konstrukteur. Von *Heinz Conradis*. 379 S., 1 Titelbild, 68 Abbildungen auf Tafeln. Musterschmidt-Verlag, Göttingen, Frankfurt, Berlin. 14,80 DM.

Der Mensch fliegt. Geschichte und Technik des Fliegens. Von Dr. *Paul Karlson*. 320 S., zahlreiche Abbildungen und Tafeln. Ullstein-Verlag, Berlin-Tempelhof. Gzln. 14,80 DM.

Von der Axt zum Atomwerk. Über Macht und Not des Menschen in der Technik. Von *Hans Zbinden*. 134 S. Artemis-Verlag Stuttgart und Zürich. Leinen 9,50 DM.

Atomalderen og vor biologiske Fremtid (Das Atomzeitalter und unsere biologische Zukunft). Von *H. V. Bröndstedt*. 83 S., brosch. Hans Reitzels Forlag, Kopenhagen.

Empfehlungen der Internationalen Kommission für Strahlenschutz. Übersetzung der überarbeiteten Ausgabe vom 1. Dezember 1954. Veröffentlicht durch die Physikalisch-Technische Bundesanstalt Braunschweig 1955.

Zählrohre und Szintillationszähler. Meßmethoden für die Strahlung der künstlich und natürlich radioaktiven Substanzen. Von Dr. *Ewald Fünfer*, Laboratorium für technische Physik an der Techn. Hochschule München, und Dr. *Hugo Neuert*, Physikalisches Staatsinstitut Hamburg. Erschienen in der Bibliotheca Biophysica. Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. med. h. c. Dr. med. h. c. *B. Rajewsky*, o. ö. Professor an der Universität und Direktor des Max-Planck-Instituts zu Frankfurt a. M. 276 S., 173 Abbildungen, 1954. Verlag G. Braun, Karlsruhe. Gzln. 29,80 DM.

Atomwaffe und Atomschutz. Von Professor *B. Olisow*, Doktor der Technischen Wissenschaften, Generalmajor des ingenieurtechnischen Dienstes (Übersetzung aus der Zeitung der Sowjetarmee „Krasnaja Swjesda" vom 3. April und 6. August 1954).

Bayerisches Feuerschutzjahrbuch 1956, mit Alarmplänen für die Notstandseinheiten der Bayerischen Feuerwehren. Zusammengestellt vom Bayer. Landesamt für Feuerschutz, München 23, Pündterplatz 5.

Übungsordnung für die Bayerischen Feuerwehren, Teil 1: „Die Löschgruppe". Ausgabe 1956 mit Fibel. Zusammengestellt vom Bayer. Landesamt für Feuerschutz, München 23, Pündterplatz 5.

Zeitschriftenübersicht

Protar (Schweizerische Zeitschrift für Zivilschutz). 22. Jahrgang, Heft 1/2, Januar/Februar 1956. — Eine Neukombination auch bei den Luftschutztruppen? — Abschluß der Landesverteidigungsübung; — Landesverteidigung im Umbruch; — Noch einmal eine Chevallier-Initiative; — Die militärpolitische Konzeption der USA; — Reduktion auf eine Atomarmee auch in England? — Der Stand des Zivilschutzes in der Schweiz zu Beginn des Jahres 1956; — Die mobilen Sanitätsgruppen der schwedischen Zivilverteidigung; — Zivilschutz und Luftschutz in deutscher Sicht; A. Riser: Die Aufgaben der Gemeinden und Kantone in der Zivilverteidigung; — WK der Luftschutztruppen — Lehren für 1956; — Wehrpflicht und Instruktionsdienst im Jahre 1956; — Erfahrungen aus den taktischen Übungen in ABC-Kursen 1955.

Heft 3/4, März/April 1956. — H. Frick: Die militärpolitische Lage der Schweiz im Licht neuzeitlicher Kriegführung; — Grundsätzliche Ausführungen von Bundesrat Chaudet über den heutigen Stand der Diskussion und der Vorarbeiten für eine Armeereform; — Ähnliche Zivil- und Luftschutzprobleme in Deutschland wie in der Schweiz; — Jede Nivellierung des Militärbudgets bedeutet Abrüstung; — Betriebsschutz in Spitälern und Anstalten; Scheidegger: Betriebsschutz, Anleitung für die Beurteilung von Betrieben hinsichtlich der Risiken und Schutzmaßnahmen; A. Schweizer: ABC-Dienst, die Körperentgiftung der Truppe; — Schweizerische Landesverteidigung, wohin? — Zeitschriftenschau.

Heft 5/6, Mai/Juni 1956. — Der Zivilschutz in der Bundesverfassung; H. Alboth: Schutz und Betreuung der Bevölkerung im Kriegsfall; — Der Zivilschutz ist ein wichtiges Glied der totalen Verteidigung; — Der Geschäftsbericht des Bundesrats für das Jahr 1955 über Zivil- und Luftschutzfragen; — Die norwegische Zivilverteidigung; — Eine Stadt wehrt sich, die kombinierte Zivilschutzübung vom 18./19. April in St. Gallen; Leimbacher: Die Luftschutztruppen Großbritanniens; Scheurer: Bemerkungen zu den Atombombenexplosionen; — Fachliteratur und Fachzeitschriften.

Heft 7/8, Juli/August 1956. — W. Baumgartner: Zur Einsatztechnik des Luftschutzzuges; A. Riser: Zivilschutzmaßnahmen; — Betriebsschutz in England; — Amerikanische Aufklärungsaktionen; — Schweizerischer Bund für Zivilschutz; Wetter: Flugweltrekorde; A. Riser: Die Kriegssanität; — Fernsteuerung von Brand- und Sprengsätzen; — Die Lehren der Atomexplosionen für den Luftschutz; — Flammschutz weiter verbessert; — Gibt es Schutz vor Atomwaffen? Erkenntnisse einer Tagung der deutschen Bundesanstalt für zivilen Luftschutz; — Die Atomenergie und ihr Einfluß auf die Kriegführung; — Reorganisation des ABC-Dienstes der Armee? — Mitteilungen der schweizerischen Luftschutz-Offiziersgesellschaft; — Fachliteratur und Fachzeitschriften.

Schutz der Zivilbevölkerung (Informationen des Bundesluftschutzverbandes e. V.), Jahrgang 3, Sondernummer, Luftschutztag in Oldenburg. — Luftschutz, ein Gebot der Vorsorge; Eilers: Warum Luftschutz in Oldenburg? F. J. Strauss: Atom — Drohung oder Verheißung? — Das Beispiel Oldenburg; BLSV Ortsstelle besteht Bewährungsprobe.

Nummer 4, April 1956. — Hat Luftschutz damals Zweck gehabt? — Wie gewinnen wir die Jugend für den zivilen Bevölkerungsschutz? — Die Bedeutung der Raketenwaffen als Luftschutzmittel; — Atomschutz, Anregungen für den Helfer im BLSV.

Nummer 5, Mai 1956. — Jeder Helfer wirbt einen Helfer; — Über 80% sind für Luftschutz; — Besuch aus Dänemark und Schweden; Weitz: Luftschutz und das Deutsche Rote Kreuz; — „Luftschutz in gewerblichen Betrieben", eine Rezension des Buches von H. J. Hütten; Mitteilungen des Bundesverbandes der Deutschen Industrie.

Nummer 6, Juni 1956. — Die Luftschutzbereitschaft, Ergebnisse einer Umfrage; — Wachsamkeit tut not; Wanner: Dänemark gibt ein gutes Beispiel; Koczy: Radioaktive Niederschläge im Blickfeld der Helferausbildung; — Im Spiegel der Pressekritik.

Nummer 7, Juli 1956. — Schrittmacher und Mahner; — Frau und Atomzeitalter; — Stimmen zum Thema Helferwerbung.

Neue bei uns eingegangene Zeitschriften

Alert, the Official Organ of the Civil Defence Associations of Great Britain, the Commonwealth and Empire. — Nummer 35, Januar 1956. — Der Evakuierungsplan der USA; R. H. Prucell: Die Wirkungen der Nuklearwaffen; — Kontrolle und Fernsprechverbindungen im Werkluftschutz.

Nummer 36, April 1956. — Bericht über die Jahresversammlung der englischen Zivilverteidigung in London; — 11 000 haben die englische Stabsschule der Zivilverteidigung in Sunningdale besucht; — Rezension des Buches „Nuclear Weapons" herausgegeben von „Her Majesty's Stationary Office"; — Der wahre Geist des Freiwilligen in der Zivilverteidigung; — Fortschritte auf dem Gebiet des Werkluftschutzes in Surrey; — Die Arbeit des Werkluftschutzes nach einem nuklearen Angriff.

Die Mitteilungen des Reichsbundes der Zivilverteidigungsgesellschaften (National Federation of Civil Defence Associations), dem ähnliche Aufgaben wie dem deutschen Bundes-Luftschutzverband übertragen sind, erscheinen vierteljährlich. Sie bringen im wesentlichen Artikel über die Arbeit des Bundes in den einzelnen Provinzen.

The Association of Civil Defence Officers (Mitteilungen des Verbandes der Zivilverteidigungsoffiziere in Großbritannien), Band 3, Nummer 1, Juni 1956. — A. K. Fowler: Öffentliche Meinung und Zivilverteidigung; G. Stanbury: Möglichkeiten der Messung radioaktiver Strahlen; B. W. H. Rogers: Das Warnsystem in Großbritannien, historischer Rückblick und jetziger Stand; — Das Märchen von der Panik; P. J. H. Halahan: Welche Bedeutung hat das Flugzeug für die Zivilverteidigung; — Bücherschau.

Die Mitteilungen des „Association of Civil Defence Officers" werden in zwangloser Folge herausgegeben. Die Arbeiten, die dieses Journal enthält, sind meistens von den Offizieren der Zivilverteidigung selbst geschrieben und deshalb von hohem fachlichem Wert. Die Auflage des Journals ist sehr begrenzt und es wird nur an Zivilverteidigungsoffiziere verteilt. Alle abgedruckten Artikel sind von grundlegender Bedeutung für die Zivilverteidigung.

Canada Civil Defence Bulletin (Mitteilungsblatt der kanadischen Zivilverteidigung). Herausgegeben von der Information Services Division, Department of National Health and Welfare, Nummer 56, Juni/Juli 1956. — Reise des Chefs der kanadischen Zivilverteidigung durch den Westen Kanadas; — Paul Martin, Minister of National Health and Welfare, antwortet auf die Erklärung Montgomery's, daß eine Evakuierung zwecklos sei. — Die kanadische Zivilverteidigung plant den Ankauf von 500 Hilfskrankenhäusern; — Die Zivilverteidigung wird in das Ausbildungsprogramm der kanadischen Armee aufgenommen; — Fahrbare Fernmeldezentralen der kanadischen Zivilverteidigung; — Berichte über Kurse und Tagungen an der kanadischen Bundesanstalt für Zivilverteidigung in Arnprior; — Mitteilungen aus den einzelnen kanadischen Provinzen; — Ausführlicher Bericht über die Zivilverteidigung auf der Insel Malta; — Das Zivilverteidigungsprogramm der Sowjetunion; H. W. Adams: Bericht über die Zusammenkunft kanadischer Journalisten in der Bundesanstalt für Zivilverteidigung in Arnprior vom 14. bis 17. Mai 1956.

Das „Canada Civil Defence Bulletin" erscheint einmal im Monat und bringt hauptsächlich Mitteilungen über die Zivilverteidigung auf Bundesebene. Es enthält jedoch auch Berichte über den Aufbau der Zivilverteidigungsorganisation in den kanadischen Provinzen, daneben Nachrichten aus dem Ausland und Sonderaufsätze über den zivilen Luftschutz und seine verschiedenen Sparten, Artikel von grundlegender Bedeutung jedoch nicht.

Literaturhinweise

Nachtragsverzeichnis der amtlich geprüften und zugelassenen Handfeuerlöscher

Die Amtliche Prüfstelle für Handfeuerlöscher hat ein Nachtragsverzeichnis zu dem im vergangenen Jahre erschienenen „Verzeichnis der amtlich geprüften und zum Vertrieb im Inland zugelassenen Handfeuerlöscher und sonstigen von Hand tragbaren Feuerlöschgeräten" herausgegeben, das die Prüfungen und Zulassungen in der Zeit vom 1. April 1955 bis 30. Juni 1956 enthält. Außerdem sind Hinweise auf zwischenzeitlich eingetretene Veränderungen in das Nachtragsverzeichnis aufgenommen worden.

Bestellungen sind zu richten an: Landesfeuerwehrschule Nordrhein-Westfalen, Warendorf, Am Kalvarienberg 80.

Mehr als 75 Kernreaktoren wurden bisher in der Welt gebaut

Zu diesem Ergebnis kommt eine erstmalig in dieser Form vorgenommene Analyse der bisher in Betrieb genommenen Reaktoren der Welt, die von der Zeitschrift Die Atomwirtschaft (Verlag Handelsblatt GmbH., Düsseldorf, Pressehaus) durchgeführt worden ist. In ihrer Doppelnummer Juli/August, Sonderheft „Reaktoren" (Preis 8,— DM), werden auf 15 Seiten für 63 Reaktoranlagen mit 76 Reaktoren einschließlich derjenigen der Sowjetunion folgende Angaben aufgeführt: Bezeichnung, Typ, Verwendungszweck, Leistung, Standort, Datum der Inbetriebnahme, Kosten, Eigentümer, Konstrukteur, Kernbrennstoff (einschließlich Anreicherung), Moderator, Kühlmittel, Reflektor, Schutzmantel, Regel- und Sicherheitseinrichtungen, Neutronenfluß, Reaktortemperatur usw. Einen Vergleich der Vor- und Nachteile der verschiedenen Reaktortypen unter wirtschaftlichen und technologischen Gesichtspunkten gibt Dr. R. Schulten. Weiter enthält das Heft u. a. Erläuterungen zum Kernenergiegesetzentwurf (Dr. M. Scheidwimmer), Überlegungen zu Programmfragen der Kernenergiegewinnung (Prof. Dr. K. Wirtz) sowie den Wortlaut der neuen Atomabkommen mit Großbritannien und den USA.