

ZIVILER Luftschutz

VORMALS „GASSCHUTZ UND LUFTSCHUTZ“

UND „BAULICHER LUFTSCHUTZ“

WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE ZEITSCHRIFT

FÜR DAS GESAMTE GEBIET DES ZIVILEN LUFTSCHUTZES

➔ MITTEILUNGSBLATT AMTLICHER NACHRICHTEN

INHALT:

	Seite		Seite
Williams: Werkluftschutz im Ausland (2. Fortsetzung und Schluß).....	147	in Waldbröl vom 9. bis 10. 1. 1959 und vom 26. bis 31. 1. 1959.....	167
A. Koczy: Grundmerkmale über Strahlen- arten und -nachweismethoden..	154	Industrie-Luftschutz Der „Industrie-Luftschutz“ im Rahmen eines „Zivilen Bevölke- rungsschutzes“ Industrieschutz-Organisation und -Erfahrungen in Norwegen	170
Klaus Uebe: Ziviler Luftschutz — ein den Frieden sichernder Faktor 1. Ordnung	160	Luftkriegsprobleme Das U-Boot, ein neuer Faktor im Luftkrieg	172
G. W. Feuchter: Probleme der Luftverteidigung (5. Fortsetzung und Schluß).....	162	Luftschutz im Ausland	174
Baulicher Luftschutz Kurzbericht des Bundesamtes für zivilen Bevölkerungsschutz über die im Auftrage des BMWo durch- geführten Belegungsversuche ei- nes luftstoßsicheren Schutzbaues		Neues über den Luftschutz	178
		Mitteilungen des Bundesverbandes der Deutschen Industrie	179
		Schrifttum	180



HEFT **6**

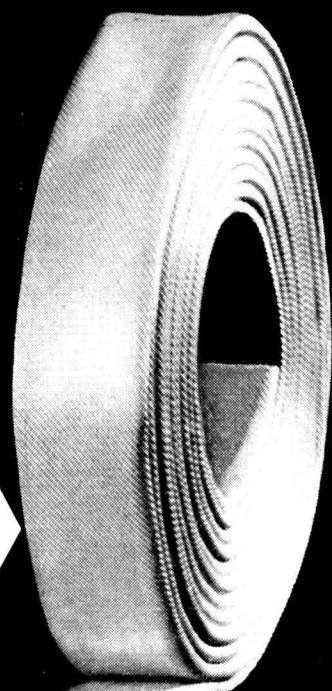
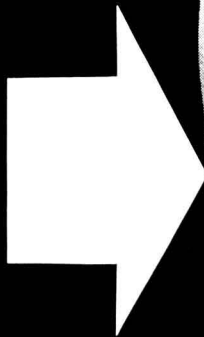
JUNI 1959

23. JAHRGANG

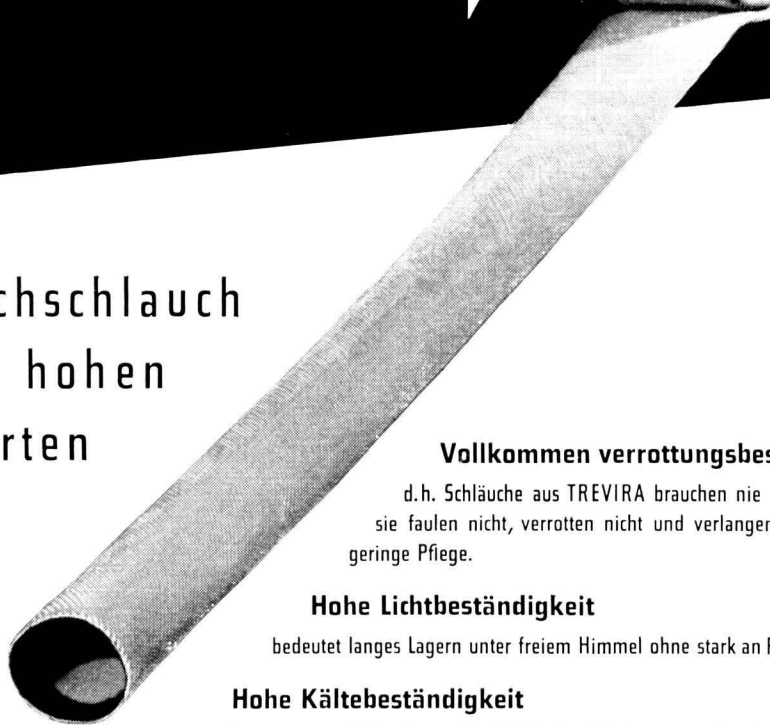
das
ist

TREVIRA

Polyesterfaser »HOECHST«



Der Feuerlöschschlauch mit den hohen Gebrauchswerten



Vollkommen verrottungsbeständig

d.h. Schläuche aus TREVIRA brauchen nie getrocknet zu werden, sie faulen nicht, verrotten nicht und verlangen deshalb nur äußerst geringe Pflege.

Hohe Lichtbeständigkeit

bedeutet langes Lagern unter freiem Himmel ohne stark an Platzdruck zu verlieren.

Hohe Kältebeständigkeit

Bei Kälte bleiben Schläuche aus TREVIRA flexibel, können aufgerollt und verstaut werden.

Gute Chemikalienbeständigkeit

Bisher war es nur unter Schlauchverlust möglich, Brände in chemischen Betrieben zu löschen. Schläuche aus TREVIRA sind für diese Aufgaben geradezu prädestiniert, man verwendet sie auch zum Transportieren von flüssigen Chemikalien.

Hoher Platzdruck

Diese Schläuche haben bei geringem Gewicht einen hohen Platzdruck.

In Heft 2/58 „VFDB“ schreibt D.I. A. Krüger in „Untersuchungen an Feuerlöschschläuchen“: Die hitzebeständigsten Fasern waren die Polyesterfasern.

Feuerlöschschläuche aus TREVIRA können in allen Größen über den Fachhandel bezogen werden



ZIVILER Luftschutz

VORMALS „GASSCHUTZ UND LUFTSCHUTZ“

WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE ZEITSCHRIFT
FÜR DAS GESAMTE GEBIET DES ZIVILEN LUFTSCHUTZES

MITTEILUNGSBLATT AMTLICHER NACHRICHTEN

NR. 6

KOBLENZ, IM JUNI 1959

23. JAHRGANG

Herausgeber: Präsident a. D. Heinrich Paetsch und Regierungsdirektor Dipl.-Ing. Erhard Schmitt

Mitarbeiter:

Ministerialdirektor **Bauch**, Bundesministerium des Innern, Bonn; Dr. Dr. **Dahlmann**, Bonn; Ministerialrat Dr. **Darsow**, Bundesverkehrsministerium, Bonn; Ministerialdirigent a. D. **Doesch**, Bonn; Dr. **Dräger**, Lübeck; Ministerialrat **von Dreising**, Bundesministerium des Innern, Bonn; Präsident a. D. **Egidi**, München; Prof. Dr. med. **Elbel**, Universität Bonn; Prof. Dr. **Gentner**, Universität Freiburg/Br.; Prof. Dr. Dr. E. H. **Graul**, Universität Marburg; General a. D. **Hampe**, Bonn; Prof. Dr. **Haxel**, Universität Heidelberg; Ministerialrat Dr. jur. **Herzog**, Bayerisches Staatsministerium des Innern, München; 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. **Löffken**, Bonn; Prof. Dr. med. **Lossen**, Universität Mainz; Direktor **Lummitzsch**, Bonn; Dr.-Ing. **Meier-Windhorst**, Hamburg; Oberstleutnant d. Sch. a. D. **Portmann**, Recklinghausen; 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; Oberbundesanwalt **Schnepfel**, Bundesministerium des Innern, Bonn; Ministerialrat Dr. **Schnitzler**, Innenministerium des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf; Dr.-Ing. **Schozberger**, Berlin; Privatdozent Dr. med. **Schunk**, Bad Godesberg; Prof. Dr. med. **Soehring**, Hamburg; Prof. Dr.-Ing. **Wiendieck**, Bielefeld.

Table of Contents

Factory air-defence abroad	147
Basic characteristics of types of ray and methods of tracing	154
Civil Air Defence — a top factor for securing peace	160
Problems of air-defence	162
Short report of the Federal Office for Civil defence on experimental attacks carried out on behalf of the Federal Ministry for Housing on a blast-proof shelter in Waldbröl, from 9 to 10. I. 59 and from 26. to 31. I. 59	167
Organization and experiences in industrial defence in Norway	170
The Submarine — a new factor in air warfare	172
Air Raid Precautions Abroad	174
Recent developments in A.R.P.	178
Communications issued by the Federal Association of German Industries	179
Literature	180

Table des matières

La défense passive civile dans les usines à l'étranger	147
Signes fondamentaux de différentes sortes de rayons et de méthodes de révélations	154
Défense passive civile, un facteur de paix de 1er ordre ..	160
Problèmes de la défense aérienne	162
Rapport résumé de l'office fédéral de protection de la population civile sur les essais de justification d'un édifice de protection résistant à la pression de l'air construit à Waldbröl sur les instances du Ministère fédéral pour la construction de logements, essais effectués entre le 9 et le 10/I. 59 et du 26 au 31/I. 59 ..	167
Organisation de protection industrielle et expériences acquises en Norvège	170
Le sous-marin, un nouveau facteur dans la guerre aérienne	172
La défense passive à l'étranger	174
Nouvelles mesures dans la défense passive	178
Informations de l'Union fédérale de l'Industrie allemande	179
Littérature	180

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.

Schriftleitung für den Abschnitt „Baulicher Luftschutz“: Oberregierungsrat Dipl.-Ing. Hermann Leutz, Bad Godesberg, Lehrbeauftragter für den Baulichen Luftschutz an der Technischen Hochschule Braunschweig.

Redakteur vom Dienst: Dr. Udo Schützack, Berlin.

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. 3. Beilagen auf Anfrage.

Zahlungen: An den 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.



Geräte und Einrichtungen für den Gasschutz im Luftschutz

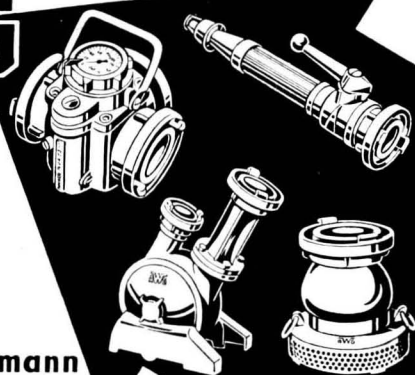
BITTE VERLANGEN SIE
UNSERE PROSPEKTE

DRÄGERWERK · LÜBECK

AWG

*Führend
in der
Entwicklung
neuer
Feuerlösch-
Armaturen*

Max Widenmann
ARMATURENFABRIK
Giengen-Brenz



W 2/1

Einbanddecken für die Jahrgänge 1952/53 — 1958

sind wieder zum Preise von DM 3,50
zuzügl. Versandkosten lieferbar.

Verlag Gasschutz und Luftschutz Dr. Ebeling
Koblenz-Neuendorf Hochstraße 20—26

Wissenschaftliche Fragen des zivilen Bevölkerungsschutzes mit besonderer Berücksichtigung der Strahlungsgefährdung

Vorträge, gehalten auf einer Tagung der Schutzkommission der Deutschen Forschungsgemeinschaft am 31. Mai und 1. Juni 1957 in Garmisch-Partenkirchen.

Herausgegeben von Professor Dr. W. Riezler, Direktor des Instituts für Strahlen- und Kernphysik der Universität Bonn.

Inhalt: Greuer, Die Behandlung der Verbrennungskrankheit — Rosenthal, Blutvolumenveränderungen — Maass und Schubert, Angriffspunkte ionisierender Strahlungen im Kohlehydratstoffwechsel der Zelle — Koch, Formalanalytische Studie zum Mechanismus des akuten Strahlentodes und seine Beeinflussung durch Schutzsubstanzen — Catsch, Über eine neue wirksame Substanz der Therapie der Inkorporation radioaktiver Isotope (Versuche mit Ce 144-Pr 144) — Lendle, Vergiftung durch esteraseblockierende Alkylphosphate (Tabungruppe) und ihre Behandlung durch spezifisch ferment-reaktivierende Antidote — Engelhard, Über die Strahlendenaturierung von Serumproteinen — Rajewsky, Arbeiten des Ausschusses für Dosisfragen — Krokowski, Strahlenschäden an der Augenlinse — Künkel und Schubert, Strahlenschutzuntersuchungen an Winterschläfern — Albrecht, Infektionsprophylaxe in Schutzräumen — Kliewe, Über die Anwendung von Schutzmaßnahmen gegen biologische Kampfstoffe — Lehmsieck, Die Bedeutung fahrbarer Laboratorien für den schnellen Nachweis von biologischen Kampfstoffen — Dählmann, Schutzmaßnahmen gegen die Wirkungen chemischer Kampfstoffe und radioaktiver Niederschläge (ein Vergleich wissenschaftlich-technischer Grundlagen) — Stampe und Bangert, Untersuchungen über Aerosol-Filtration — Schardin, Entwicklung und Erprobung von Schutzbauten an Hand von Modellversuchen — Iwanowski und Müller, Die dekontaminierende Wirkung von Flockungsmethoden (hier FeCl₃) — Künkel und Schubert, Untersuchungen zur Entgiftung radioaktiv verseuchter Oberflächen — Jaeger, Strahlenschutzmeßgeräte für den zivilen Luftschutz; Richtlinien für Entwicklung, Bau und Prüfung — Houtermans und Stauffer, Thermolumineszenz als Mittel zur Dosimetrie — Schön, Flußpat als Dosimeterkristall — Kienle, Lokalisierendes Zählrohr für Beta- und Gamma-Strahlen — Klewer, Ein neuartiger Vielkanaldiskriminator zur Differentialanalyse radioaktiver Mischungen — Pohlitz, Ein Neutronenmeßgerät für Strahlenschutz zwecke — Sittkus, Messungen des radioaktiven Gehaltes der Luft und der atmosphärischen Niederschläge — Haxel, Radioaktivität in Luft, Niederschlägen und im Boden — Gerlach, Radioaktive Niederschläge — Flohn und Haarländer, Meteorologische Probleme bei der Verfrachtung radioaktiven Aerosols — Jacobi, Über die Retention radioaktiver Aerosole in Faserfiltern — Schnelle, Erfahrungen mit der Folienmethode zur Messung radioaktiver Niederschläge — Baumgärtner und Kindermann, Analyse von Strontium 90 in Wasser.

Umfang 216 Seiten, DIN A 5, auf Kunstdruckpapier mit zahlreichen Abbildungen und Skizzen, in festem Kartonumschlag,
DM 13,80

Zu beziehen durch den Buchhandel oder direkt vom

Verlag Gasschutz und Luftschutz Dr. Ebeling · Koblenz-Neuendorf, Hochstr. 20-26

ZIVILER LUFTSCHUTZ

VORMALS „GASSCHUTZ UND LUFTSCHUTZ“

23. Jahrgang · Nr. 6 · Seiten 147 bis 180 · Juni 1959

Werkluftschutz im Ausland

Ein „Handbuch der Industrieschutzplanung“ im Vereinigten Königreich (Großbritannien und Nord-Irland)

Von Brigadier G. G. R. Williams — M. B. E. —,

veröffentlicht durch die „Society of Industrial Civil Defence Officers“, London

(2. Fortsetzung und Schluß)

Kapitel IV

Das industrielle Kriegsbuch (Industrieschutz-Plan, Mobilmachungskalender)

Der Zweck eines Kriegsbuches ist, Aufschub und Verwirrung und längere Diskussionen in Ausschüssen zu der Zeit eines eintretenden Notstandes zu vermeiden, wenn die industrielle Maschinerie aufs Höchste für den Krieg in Anspruch genommen ist.

Vorausgesetzt, daß die Punkte, zu denen Entscheidungen verlangt werden, angedeutet in Kapitel III, schon vorher festgelegt sind, muß eine gewisse Ausführung von Maßnahmen unerledigt bleiben, bis eine genauere Information über die Regierungspolitik, über „Bezeichnung“ wichtiger Industrie-Unternehmen, „Zurückstellung der Beschäftigung“, „Lenkung“ der Arbeit und „Verlagerung“ der Arbeit empfangen wird.

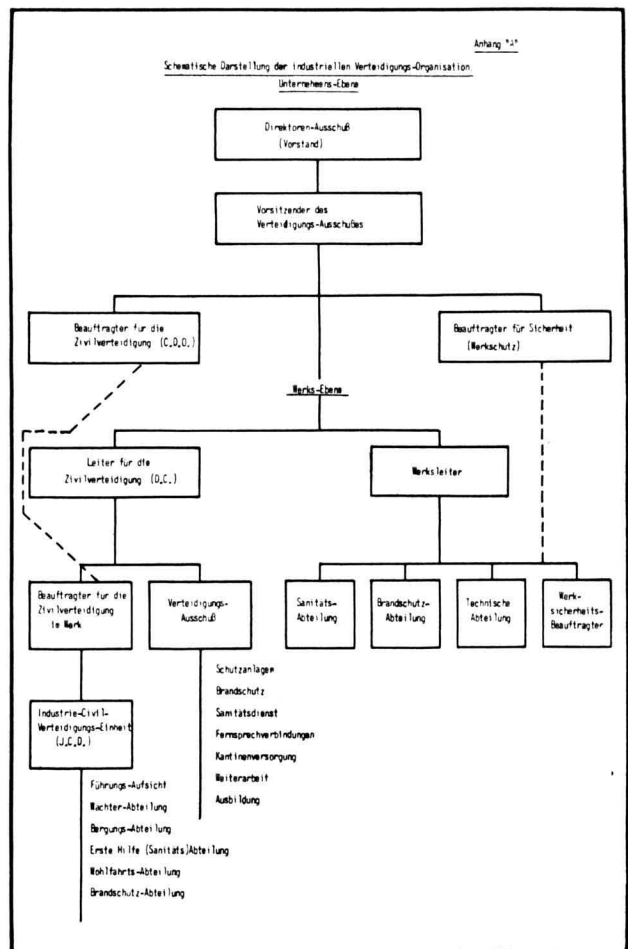
Das Kriegsbuch sollte in tabellarischer Form die Maßnahmen enthalten, die auszuführen sind, und die Person oder Personen, die für die Durchführung solcher Maßnahmen in höchster Not verantwortlich sind.

Es ist auch ein Mittel, um ein erfolgreiches Planen zu gewährleisten.

In der Industrie ist ein Kriegsbuch hauptsächlich von Nutzen für den Verteidigungsausschuß auf der Unternehmens- und Werksebene.

Die Einzelheiten der Planungen, die von den Verantwortlichen zu Papier gebracht wurden, wie z. B. die bankmäßigen Erleichterungen eines Unternehmens oder die Pläne zur Vermehrung der Werkschutzkräfte, sollten als Anlagen dem Kriegsbuch beigelegt und in der Spalte „Bemerkungen“ darauf hingewiesen werden.

Kurzum, es soll „auf den ersten Blick“ die Art der Verteidigung kenntlich machen und kein großes Schriftwerk sein, in dem eine wichtige Maßnahme durch eine Masse von Einzelheiten begraben zu werden droht. Einzelheiten sollten in der Hauptausfertigung des Kriegsbuches des Unternehmens oder der Werke als Anlage beigelegt werden und sollten solche Bestimmungen der Regierung über industrielle Verteidigungsmaßnahmen enthalten, die für die Industrie anzuwenden sind. Das Ganze müßte in Form einer losen Blattsammlung geführt werden, wo etwas hinzugefügt oder herausgenommen werden kann.



Für die Zeit zur Durchführung der Planungsmaßnahmen erweisen sich folgende Abkürzungen als nützlich:

P = Friedenszeit oder Zeit vor dem Notstand.

E = Zeitpunkt der Notstandserklärung durch die Regierung.

H = Zeitpunkt der Erklärung des Kriegszustandes für das Land durch die Regierung.

Zum Beispiel: E + 10 würde sein der elfte Tag der Erklärung des Notstandes.

Kriegsbuch (Industrieschutz-Plan-Mobilmachungskalender) für die Unternehmensleitung

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Abschnitt	Betreffs-Einheiten	Bezug	Durch wen die Ausführung übernommen werden soll	Datum der Erledigung	Bemerkungen
1	I. Unternehmensleitung	Lage (Unterbringung) der Hauptgeschäftsleitung	1 a			
2		Ausschuß- und Werknachfolgelisten	1 b			
3		Dokumentenschutz	2			
4		Zeitschriften allgemeiner Dokumente	2			
5		Bankplanung	3			
6		Vorsitzer und Mitglieder des Verteidigungsausschusses	4			
7		Geschäftsverfahren - Buchhaltung im Ernstfall	5			
8		Meldesammelstelle im Ernstfall	6			
9		Vorgesehene Auflockerungsplanung	7			
10		Prüfung von Rechtsverpflichtungen	8			
11		Prüfung der Pläne für die Ergänzung (Auffüllung) der Zivilverteidigungsorganisation	9			
12	IV. Sanitätswesen	Prüfung des Bestandes an Sanitätsmaterial	14			
13	V. Personal	Prüfung der Frage einer Wechselschicht	17			
14		Kantinenverpflegung und Wasserversorgung	18			
15		Personalliste aller im Unternehmen Beschäftigten (einschl. Übersee)	19			
16		Personalbezahlung und Verpflichtungen nach eingetretenem Schadensfall	21			
17		Prüfung der Schutzräume	22			
18	VI. Schutz der Werksanlagen	Prüfung der baulichen Schutzmaßnahmen	23			
19		Anordnung und Prüfung der Verdunkelung	24			
20		Prüfung der vorbeugenden Brandverhütung	27			
21	VII. Wiederaufbau	Wiederaufbauplan	28			
22		Ausrüstungslisten	31			
23		Lieferantenliste für Werksmaterial	32			
24	VIII. Sicherheit	Prüfung der Geheiminformationen	34+37			
25		Bestimmung der Sicherheitsbeauftragten für das Unternehmen und Werk	35+39			
26		Sicherheitskontrolle über das Personal	36			
27		Sicherung des Nachrichtenverkehrs	38			
28	IX. Industrielle Zivilverteidigung	Bestimmung und Prüfung der Person des Verteidigungsbeauftragten für das Unternehmen (C.D.O.)	40			
29		Prüfung der Zivilverteidigungseinheiten	41+42			

Kriegsbuch (Industrieschutz-Plan-Mobilmachungskalender) für ein Werk, auch Handelsgesellschaft

1	2	3	4	5	6	7
Nr.	Abschnitt	Betreffs-Einzelheiten	Bezug	Durch wen die Aus- führung übernomm. werden soll	Datum der Erledigung	Bemerkun- gen
	I. Leitung					
1		Sicherung der umlaufenden Dokumente	2			
2		Bildung eines Werks-Verteidigungsaus- schusses	4			
3		Geschäftstätigkeit nach schwerem Teil- schaden	5			
4		Sammel-Meldestellen über schwere Unglücksfälle	6			
5		Planung über Verlagerung usw.	7			
6		Verteidigungs-Koordinator	10			
7	II. Nachrichten- verbindungen	Notstandsverbindungen	11			
8		Notstandssignale	12			
9	III. Nachrichten- zentralstelle	Auswahl für mögliche Lage	13			
10	IV. Sanitätsdienst	Versorgung mit Sanitätsmaterial	14			
11		Örtlichkeit der Stationen für Erste Hilfe	15			
12		Anhängekarten für Verletzte	16			
13	V. Belegschaft	Wechselschichtenarbeit	17			
14		Vorräte und Kantinenversorgung	18			
15		Anwesenheitsliste der Belegschaft	19			
16		Evakuierung bei Niederschlagsgefahr	20			
17		Auszahlungsverfahren bei Notständen	21			
18		Zuteilung der Schutzraumanlagen	22			
19	VI. Schutzplan	Schutzbauten	23			
20		Verdunkelung, Tarnung	24			
21		Abschirmung gegen Hitzeblitz	25			
22		Werksschließung	26			
23		Brandverhütung	27			
24	VII. Wiederaufbau	Trümmerniederreißung und -beseitigung	29			
25		Schutz von Maschinen gegen Witterungs- einflüsse	30			
26		Nachweise für Ersatzausrüstung	31			
27		Auslagerung von Materialien und Produkten	33			
28	VIII. Sicherheit	Sicherheitskontrolle des Personals	36			
29		Behandlung vertraulicher Mitteilungen	37			
30		Sicherung der Fernsprechanlagen	38			
31		Pflichten des Werkssicherheitsbeauftragten	39			
32	IX. Industrielle Zivile Verteidigung	Gliederung und Verstärkung der Zivil- verteidigungseinheiten	41			
33		Taktischer Einsatz einer Werks-I.C.D.- Einheit	42			
34		Ausbildung in der zivilen Verteidigung	43			

Die nachstehend aufgeführten Anhänge haben folgenden Inhalt:

Anhang B = Der Notstands-Verteidigungsausschuß im Werk

Anhang C = Schutz von Dokumenten

Anhang D = Einlagerung von Sanitätsmaterial für Erste Hilfe, Ergänzung und Ausrüstung

Anhang E = Formular für die Identifizierung von Verletzten

Anhang F = Angaben über den Transport von Verletzten und Anzahl der Tragbahnen

Anhang G = Instandsetzung

1. Organisation
2. Protokollführen
3. Bergung von Plänen und Dokumenten
4. Fernsprechverbindung einrichten
5. Entscheidungsbefugnisse
6. Wiederbeschaffungs- und Reparaturaufträge
7. Lageinformation
8. Informationszentrum einrichten

Anhang B

Der Notstands-Verteidigungsausschuß im Werk

In Anbetracht der vielen Aufgaben, womit ein Werksleiter sich befassen muß, um nach einem erklärten Notstand zu handeln, könnte es für den Direktoren-Ausschuß eines Unternehmens erwünscht sein, als Vorsitzenden des Ausschusses für die Zivilverteidigung im Werk (s. Kap. III zu 4) möglichst einen Vertreter des Werksleiters zu ernennen. Aber es ist dabei klar, daß dieser Vorsitzende zu jeder Zeit mit dem Werksleiter engstens zusammenarbeiten muß.

Der Hauptzweck dieses Ausschusses soll die beratende Unterstützung des Vorsitzenden in seiner Eigenschaft als Leiter der Werksverteidigung und der dafür nötigen Abwehr- und Durchführungsmaßnahmen sein, zum Schutze des Werkes und seiner Belegschaft unter Beachtung der von der Unternehmensleitung gegebenen Weisungen. Hierfür sollten Spezialisten für folgende Aufgaben eingesetzt werden:

- Aufrechterhaltung der Produktion,
- Werkschutz,
- Zivilverteidigung,
- Nachrichtensicherstellung,
- Sanitätswesen,
- Belegschaft,
- Werksleitung,
- Beauftragte als Aufsichtspersonal oder ältere Werkmeister.

Wenn notwendig, soll der Ausschuß das Mittel darstellen, um wichtige Informationen und Anweisungen an die Belegschaft weiterzugeben, da Belegschaftsmitglieder, die von der Belegschaft, den Vorarbeitern oder Angestellten vorgeschlagen und gewählt sein können, den Ausschüssen angehören oder an ihren Sitzungen teilnehmen.

Es mag weiter wünschenswert sein, einen älteren Vertreter der Gewerkschaft im Ausschuß zu haben, um sicher zu sein, daß auch deren Politik Beachtung findet.

Eine weitestgehende Arbeitsaufteilung soll erfolgen, wenn bestimmte Vorbereitungen im Falle einer eng begrenzten Ausführungszeit gemacht werden müssen.

Der Verlauf solcher Vorbereitungen soll dem Leiter für die Zivilverteidigung von den Mitgliedern seines Ausschusses berichtet werden, und der Ausschuß soll auf jeden Fall im frühesten Stadium seiner Tätigkeit sehr häufig zusammentreten.

Anhang C

Schutz von Dokumenten

Einen gewissen Bestand von Dokumenten (Unterlagen und Akten), die besonders wesentlich und unersetzlich sind, hat jedes Unternehmen, und diese bedingen besondere Schutzmaßnahmen für sichere Aufbewahrung.

Die Folgen ihrer Vernichtung könnten sein:

- a) Unterbrechung oder Ausfall der Produktion,
- b) Hinderung der finanziellen oder organischen Wiederherstellung,
- c) Schwierigkeiten im Umgang mit Lieferanten und Kunden,
- d) Nachteile für Belegschafts- oder Aktionärsinteressen.

Abgesehen von den besonderen Unterlagen, die in einzelnen Industriezweigen oder bei bestimmten Unternehmen von wesentlicher Bedeutung sein können, zählt die folgende Aufstellung Unterlagen auf, die für Industrie und Handel allgemein von Wichtigkeit sein mögen. Diese Aufzählung kann als Richtschnur dienen für die Dokumente, deren besondere Sicherstellung in Frage kommt. Entscheidungen müssen hierüber getroffen werden, wenn von solchen wichtigen Unterlagen eine Zweitschrift gefertigt werden oder eine sichere Lagerung in der Originalform in Frage kommen soll.

Welche Dokumente sind wichtig?

- Fällige, auszustellende Rechnungen,
- eingegangene, zu bezahlende, Rechnungen,
- Angaben über Buchprüfung,
- Angaben über Bankeinlagen,
- Kapitalaktivpostenlisten,
- Unterlagen über juristische Beschaffenheit des Unternehmens,
- Vertragliche Verpflichtungen,
- Kundenverzeichnis,
- Schuldverpflichtungen und Schuldscheine,
- Technische Leitung und Angaben über Maschinen,
- Hauptbücher,
- Akten über das Unternehmen,
- Versicherungsverträge,
- Bestandslisten,
- Pacht- und Mietverträge,
- Rechtsdokumente,
- Konzessionen (Lizenzen),
- Unterlagen über Produktionsprozesse,
- Protokolle von Direktorensitzungen,
- Protokolle von Aktionärsversammlungen,
- Staatliche Versicherungsunterlagen,
- Einzulösende Wechsel,
- Patente und Urheberrechte,
- Lohn- und Personallisten,
- Angaben über Pensionen,
- Verkaufsverträge,
- Kaufaufträge,
- Pläne, Fabrikwerkstätten, Gebäude, Anlagen,

Rezepte,
 Eingetragene Verschiffungen und Verladungen,
 Besondere Anlagen, Maschinen und Ausrüstungen,
 Spezialfach-Schriftwechsel,
 Statistik und eingetragene Betriebsunkosten,
 Aktien-Effekten-Bescheinigungen,
 Aktionärsverzeichnis,
 Aktienübertragungen,
 Steuerabgabenbelege.

Anhang D

Einlagerung von Sanitätsmaterial für Erste Hilfe, Ergänzung und Ausrüstung

Wahrscheinlich werden einzelne Werke auch eine Spezial-Sanitätsausrüstung usw. brauchen, je nach ihrer Produktionseigenart und besonderen Arbeitsbedingungen. Die nachstehende Zusammenstellung, die aus einer amerikanischen Quelle stammt, kann als Haupttrichterschnur für die Herstellung der Einlagerungslisten dienen.

Die angegebenen Mengen sind für 100 Belegschaftsmitglieder, das heißt zwei Einheiten, oder für je 50 Mann der Belegschaft, das heißt eine Bedarfseinheit.

Wo die Zahl der Betriebsangehörigen größer ist, ist der Anteil an Arzneimitteln für 50 Personen vermindert, gemäß folgender Tabelle:

Werke von 100 bis 500 Belegschaftsmitgliedern erfordern eine Bedarfseinheit für 75 Werksangehörige.

Werke, die über 500 Belegschaftsmitglieder haben, erfordern eine Bedarfseinheit für 150 Personen. Beispiel: Ein Werk mit 3000 Belegschaftsmitgliedern wird erfordern $3000 : 150 = 20$ Einheiten oder zehnmal die in der Liste angegebenen Mengen.

Artikel:	Anzahl:
Antiseptische Lösung für chirurgische Instrumente, $\frac{1}{2}$ l	2
Verbandswatte, 500-g-Paket	2
Elastische Binden 8 cm $\times$ 4 $\frac{1}{2}$ m	24
Elastische Binden 15 cm $\times$ 4 $\frac{1}{2}$ m	24
Gaze(Mull)binden 6 cm	12
Gaze(Mull)binden 8 cm	24
Gaze(Mull)binden 10 cm	24
Dreiecktücher, Nessel — schwarz oder rot —	36
Quadratische Gaze (Verbandsmull) 80 cm $\times$ 5 cm	100
Quadratische Gaze (Verbandsmull) 80 cm $\times$ 25 cm	100
Gaze (Mull) in Rollen 6 cm	12
Gaze (Mull) in Rollen 10 cm	2
Verbandszellstoff mit Mullumhüllung 30 $\times$ 60 cm.	12
Verbandszellstoff mit Mullumhüllung 30 $\times$ 90 cm.	12
Verbandswatte gerollt 12 cm $\times$ 6 m	12
Verbandsschienen (handelsüblich)	24
Verbandsschienen, klein (zungenförmige Blätter)	200
Blutstillende Gaze (handelsüblich)	6
Verbandsscheren (handelsüblich)	2
Vaseline Gaze(Mull)streifen (handelsüblich)	20
Handlampen mit Batterien (handelsüblich)	4
Sicherheitsnadeln, Großformatpaket zu 12	4
Heftpflaster (handelsüblich) — 5 cm $\times$ 5 m — ...	4
Lippenstift zur Bezeichnung von Unfall-Beschädigten	2
Bleistifte	2
Verbandsklammern	12
Ammoniak-Spiritus (Salmiakgeist)	

Artikel:	Anzahl:
Papierbecher	200
Viertellitergefäße (Mensuren)	6
Blöcke mit Verwundetenzetteln	

Anhang E

Identifizierung der Verletzten

Abgesehen von persönlichen Erkennungsmarken oder Kennkarten, die alle Belegschaftsmitglieder bei sich haben müssen, ist es wichtig, daß jeder Verletzte durch die Erste Hilfe mit einem Zettel versehen wird, der möglichst kurz eine gewisse Grundinformation enthält mit den wesentlichen Angaben.

Solche Zettel sollten in zweifacher Ausfertigung in Blockform mit Kohlepapier für Durchschläge vorrätig sein. Sie sollten möglichst aus dickem Papier gemacht sein und ein Band für die Befestigung am Patienten haben. Das Duplikat sollte als Kontrolle bei der Ersten Hilfe-Station zurückgehalten werden.

Eine bestimmte Form für Unfallzettel wird nachstehend gegeben:

Name: Datum:
 Anschrift:

 Fundort: Zeitpunkt: Uhrzeit: ...
 Art der Verletzung:

 Durchgeführte Behandlung:

 Weitere Maßnahme:

 Unterschrift des Versorgers:

Anhang F

Angaben über Transport von Verletzten und Anzahl der Tragbahnen

Obleich in einer thermo-nuklearen Kriegsführung (Krieg mit Kernwaffenwirkung) die Zahl der Unfälle in einem Werksbereich sehr hoch sein kann, muß die Anzahl der Krankenträgertrupps im richtigen Verhältnis zur Anzahl der Ersten-Hilfe-Stationen stehen, in denen Unfallverletzte, die dorthin gebracht werden, behandelt werden können. Es hat wenig Zweck, Verletzte weit zu transportieren, es sei denn, daß sie in einem einigermaßen sicheren Gebiet sind, um bei einer Ersten-Hilfe-Stelle versorgt werden zu können.

Ferner muß das Problem der Anzahl der zum Verletzentransport erforderlichen Trägertrupps sich auch nach dem Werksbereich und den Entfernungen richten, über welche Unfallverletzte verstreut sein können.

Die Ausbildung der Krankenträgertrupps in der normalen Ersten Hilfe mit besonderem Nachdruck auf den Transport von Unfallverletzten sollte Inhalt der Sanitätsausbildung der Werksbelegschaft sein, in gewissem Grade streng getrennt von der Zivilverteidigungseinheit (I.C.D.), die die Aufgaben haben, als sofortige Hilfe mit den Bergungsmannschaften zu arbeiten.

Die Mindestzahlen für die Tragbahnen und für die Zahl der notwendigen Tragbahrenträger ist wie folgt:

In Werken mit einer Belegschaft von 100 bis 500 Mann — ein Trupp je 50 Mann der Belegschaft.

In Werken mit 500 Mann und mehr ein Trupp für je 100 Mann der Belegschaft.

Jeder Trupp sollte aus fünf Personen bestehen, um einen zu haben, der für den Fall eines Unfalles oder auch als Unterstützer eintritt. Frauen, welche die nötige körperliche Tauglichkeit und Kraft haben, können in dieser Art verwendet werden, aber es muß gesagt werden, daß eine beladene schwere Tragbahre sogar ohne das Problem der Trümmer eine sehr schwierige Aufgabe ist. Es muß auch bemerkt werden, daß die Hauptaufgabe der Ersten Hilfe darin besteht, den Unfallverletzten so für den Transport zu einer Unfallstation zurechtzumachen, daß er in keiner schlimmeren Verfassung dort ankommt als er abtransportiert wurde.

Die Hauptaufgabe des „Ersten Helfers“ ist: Blut zu stillen, Atmung wiederherzustellen, einen Schock zu behandeln oder eine Schiene anzulegen.

Anhang G

Instandsetzung

Obgleich dieses Handbuch hauptsächlich betrachtet werden muß als ein Führer für Pläne zum Überleben, werden die folgenden Hauptwinke als Maßnahmen zur Instandsetzung nach einem bestimmten Grad von Schäden von Wert sein.

1. Organisation

Um ein Werk wieder in Gang zu bringen, wird ein Wettstreit des Vorzugsrechts stattfinden, und dies kann nur erreicht werden, wenn alles getan wird von ausgewählten Fachleuten, die die volle Verantwortung tragen müssen für eine bestimmte Aussicht auf Instandsetzung, und deren Leitern die Autorität übertragen werden muß, wichtige Handlungen auf eigene Verantwortung zu übernehmen. Leiter solcher Trupps müssen Männer sein, die diese Verantwortung übernehmen wollen. Wenn dieses nicht der Fall ist, so werden dauernd Verzögerungen und Vereitelungen stattfinden.

Als sechs Vorzugsrechte kommen in Frage:

- a) Elektrizitäts-, Gas- und Ölzufuhr an der Quelle unterbrechen,
- b) Klar zutage tretende bauliche Schwächen feststellen und bezeichnen.
- c) Lebensgefährliche Schäden reparieren oder beseitigen — Drähte mit Stromkreis, beschädigte Gasleitungen, Ölröhre usw. —
- d) Den möglichst günstigen Zugang zum Werk feststellen, der widerstandsfähig gegen schwere Belastung und starke Benutzung ist.
- e) Trümmerbeseitigung im Werksbereich.
- f) In einem ausgewählten Teil des Werkes die Versorgung mit Strom usw. wiederherstellen, um von dort aus das Gesamtwerk allmählich wieder in Gang setzen zu können.

2. Protokolle führen

Obgleich Protokollführen beim äußersten Notstand nicht üblich ist, ist es doch eine Arbeit von äußerster Wichtigkeit.

Einer bestimmten Persönlichkeit soll der Auftrag erteilt werden, ein Logbuch zu führen, in dem alle Entscheidungen und Handlungen aufgeführt werden, wenn möglich sollten dazu Fotos der Schäden gemacht werden. Protokolle und Fotos sind wichtige Hilfen für Versicherungs- und Steueransprüche, schließlich wird die Unternehmensleitung auch Einzelheiten über die Unkosten verlangen.

3. Bergung von Plänen und Dokumenten

Während die Sicherung von Plänen und Dokumenten allgemein wichtig ist, ist besonders auf die Erhaltung von Blaupausen und Aufzeichnungen aller elektrischen Leitungen sonstiger Versorgungsanlagen im Werk unter oder über der Erde und Plänen der Baulichkeiten zu achten.

Solche Unterlagen werden sofort bei Beginn der Instandsetzungsarbeiten benötigt und ersparen viel Unkosten für Erdarbeiten, um Störungen zu finden und zu beseitigen.

4. Fernsprechverbindung

Wenn es unmöglich erscheint, in einem beschädigten Werk eine Geschäftsstelle einzurichten, wird es nötig sein, irgendwo eine Behelfsunterkunft für die Geschäftsleitung mit Fernsprechverbindung zu schaffen, bei der auch ausreichend Sicherungsmaßnahmen gegen Spionage getroffen sein sollten. Diese Behelfsunterkunft muß der Postbehörde und den Kunden u. a. mitgeteilt werden.

Die ganze Post muß an diese Stelle geleitet werden, wo entschieden wird, was sofort erledigt werden muß oder später erledigt werden kann.

Im frühen Stadium der Instandsetzungsarbeiten wird innerhalb des Werkes die Nachrichtenübermittlung von Meldegängern abhängig sein und dem Gebrauch von Lautsprecheranlagen, besser noch wird auf tragbare Fernsprecheinrichtungen zurückgegriffen.

5. Entscheidungsbefugnisse

Die Entscheidungsbefugnis für die Arbeitsdurchführung muß einem Beauftragten am Startort erteilt werden. Bei sehr schweren Beschädigungen würde es einen unnötigen Zeitverlust bedeuten, wenn eine bestimmte Person erst bestimmt werden müßte, ehe die Aktion begonnen werden könnte. Es muß genügend Personen die ausübende Gewalt übertragen werden, um Verzögerungen zu vermeiden, und Werkmeister und Vorarbeiter können hierzu durch eine Delegation bestimmt werden. Jeder finanzielle Verlust, der so entsteht, muß in Kauf genommen werden für den Preis schneller Wiederaufnahme der Produktion.

6. Wiederbeschaffungs- und Reparaturaufträge

Vergebung von Aufträgen für Ersatzteile oder Instandsetzungsmaterial sollte erkennen lassen, daß die Aufträge zur Wiederingangsetzung der Produktion erforderlich sind, denn es ist möglich, daß der Lieferant von Ersatzmaterialien von der Beschädigung des Werkes nichts weiß. Alle beschädigten Sachen, welche zur Wiederherstellung versandt werden müssen, sollten klar und deutlich bezeichnet werden, damit man sie zurückerhält. Sorgfältige Registrierung muß erfolgen,

Seriennummer und Bezeichnung sind erforderlich. Dies wird wichtig sein für die daraus folgenden Weiterungen.

7. Lageinformation

Kunden und Lieferanten sollten über die allgemeine Lage im Werk unterrichtet werden und von der Anschrift, unter der die Werksleitung zu erreichen ist, Kenntnis erhalten.

8. Informationszentrum

Für Betriebsangehörige sollte eine besondere Auskunftsstelle eingerichtet werden, wo das Erforderliche über Wiederaufnahme der Arbeit erfahren werden kann. Ihre Lage sollte deutlich bezeichnet und weitmöglichst bekanntgemacht werden, besonders den Beschäftigten, die schon an der Instandsetzung arbeiten, da sie über die mögliche Wiederaufnahme der Arbeit und den Verbleib der Belegschaft befragt werden können.

Inhaltsübersicht

	Heft	Seite
Einleitende Worte zur Gliederung (Vorwort und Erklärung des Verfassers) .	3	57
Kapitel I Angaben über die Kernspaltung (H=Wasserstoffbombe als Kriegswaffe) ...	3	58/59
Kapitel II Die Notwendigkeit vorsorglicher Planungsmaßnahmen gegen Angriffe	3	59/60
Kapitel III Die Planungsmaßnahmen .	3	60
Abschnitt I. Die Unternehmensleitung	3	60/62
1. Fortführung der Leitung	3	60
2. Sicherung der Unterlagen (Dokumente und Akten) des Unternehmens	3	61
3. Verfügbares Bargeld	3	61
4. Ausschuß für dringende Notabwehr	3	61
5. Fortsetzung der Tätigkeit im Ernstfall	3	61
6. Meldestellen für das Personal im Ernstfall	3	61/62
7. Auflockerung der Betriebsanlagen	3	62
8. Rechtliche Probleme	3	62
9. Organisation und Ausbildung in der industriellen Zivilverteidigung	3	62
10. Werkschutzmaßnahmen	3	62
Abschnitt II. Fernsprechverbindungen	3	62/63
11. System der Fernsprechverbindungen	3	62
12. Warnsignale bei dringender Not..	3	63
Abschnitt III. Nachrichten-zentralstellen	3	63
13. Schadensermittlungsstellen.....	3	63
Abschnitt IV. Sanitätsdienst ...	3	63
14. Versorgung mit Sanitätsmaterial.	3	63
15. Stationen für Erste Hilfe.....	3	63
16. Unfallkarten	3	63
Abschnitt V. Belegschaft.....	4	83/84
17. Wechselschichtarbeit	4	83/84
18. Kantinenversorgung	4	84
19. Listenmäßige Erfassung der Beschäftigten	4	84
20. Evakuierung bei Gefahr radioaktiver Niederschläge und Rückkehr ins Werk	4	84
21. Lohnzahlung an die Belegschaft..	4	84
22. Schutzräume	4	84
Abschnitt VI. Schutz der Werksanlagen	4	85
23. Schutzanlagen, Schutzbau	4	85
24. Verdunklung und Tarnung	4	85
25. Abschirmung gegen Hitzeblitz (Thermalausstrahlung)	4	85
26. Verfahren bei Betriebsstillegung .	4	85
27. Vorbeugender Brandschutz.....	4	85
Abschnitt VII. Instandsetzung .	4	85/86
28. Wiederherstellungs-Planung	4	85
29. Abreiß- und Räumungs-Organisation	4	86
30. Schutz gegen Wetterschäden	4	86
31. Nachweis der Ausrüstung	4	86
32. Aufzeichnungen für Nachschub ..	4	86
33. Auslagerung von Rohmaterialien und Fertigwaren	4	86
Abschnitt VIII. Schutzmaßnahmen	4	86/87
34. Allgemeine Forderungen für Werkschutz	4	86
35. Der Sicherheitsbeauftragte des Unternehmens.....	4	86/87
36. Sicherheitskontrolle des Personals	4	87
37. Klassifizierte Nachrichten	4	87
38. Fernsprechvermittlungsräume und öffentliche Adressensysteme .	4	87
39. Der Sicherheitsbeauftragte des Werks	4	87
Abschnitt IX. Ausbildung und Organisation in der industriellen Zivilverteidigung	4	87/89
40. Der Beauftragte für die zivile Verteidigung des Unternehmens.....	4	87/88
41. Die Gliederung einer I.C.D. und die Stärke dieser Abteilungen ...	4	88/89
42. Der taktische Einsatz eines Werkschutzes	4	89
43. Ausbildungspläne	4	89
Kapitel IV. Das industrielle Kriegsbuch (Industrieschutz-Plan Mobilmachungskalender)	6	147/150
Anhangsübersicht		
A. Schematische Darstellung der industriellen Verteidigungs-Organisation	6	147
Inhaltsschema des Kriegsbuchs ..	6	148/149
B. Der Notstandsverteidigungsausschuß im Werk	6	150
C. Schutz von Dokumenten		150/151
D. Einlagerung von Sanitätsmaterial für Erste Hilfe, Ergänzung und Ausrüstung	6	151
E. Identifizierung der Verletzten.....	6	151
F. Angaben über Transport von Verletzten und Anzahl der Tragbahnen	6	151/152
G. Instandsetzung	6	152

Grundmerkmale über Strahlenarten und -nachweismethoden

Von Dr.-Ing. A. Koczy, Köln

Einführung

Vorliegende Ausführungen sollen dem Zweck dienen, einige Besonderheiten aus dem umfangreichen Gebiet der Strahlenarten und -messung allgemeinverständlich herauszustellen, um dem leitenden Luftschutzhelfer, den der Verfasser in erster Linie ansprechen will, den weiteren Weg im komplizierten Gebäude der modernen Kernphysik zu ebnen. Beginnen wir zunächst mit einigen grundsätzlichen Betrachtungen.

Während man früher in der klassischen Physik das Atommodell durch kreis- oder ellipsenförmige Bahnen der Elektronen um den Kern darzustellen versuchte und damit jedenfalls — beginnend mit *Bohr* (1913) und später durch *Sommerfeld* und andere erweiterte — eine Grundlage über die Charakterisierung des Atoms schaffte, hat heute durch die Wellenmechanik die Theorie der Atomhüllen (Außenelektronen) einen annähernden Abschluß gefunden. An Stelle der früheren Anschauung in Form der Kreis- oder Ellipsenbahnen der Elektronen treten heute Elektronenwolken, die je nach ihrer Dichte das Antreffen von Elektronen wahrscheinlich machen. Allerdings hat das Atom durch die Wellenmechanik insgesamt gesehen jede einfache Anschaulichkeit verloren. Es ist, um mit *Jordan* zu sprechen, „ein Gerüst mathematischer Formeln“ notwendig, um das Atom zu charakterisieren.

Damit erklärt sich auch die große Schwierigkeit für den interessierten Nichtfachmann bei der Erfassung kernphysikalischer Vorgänge — Kernreaktionen — in das Gebäude der modernen Kernphysik einzusteigen und sich zurechtzufinden. *Zimmer* drückt das so aus: „Die Materiewellen sind nichts sinnlich Wahrnehmbares, sondern etwas Mathematisches.“

Während also nach der klassischen Mechanik alle Vorgänge anschaulich und stetig verlaufen, das Prinzip der Kausalität erfüllt ist, verlaufen die Vorgänge in der Quantenmechanik entsprechend ihrem sprunghaften Charakter unstet ohne bildliche Vorstellungskraft. Wahrscheinlichkeitsgesetze sprechen hier das Wort mathematischer Formulierungen, denen man, allgemein ausgedrückt, doch keinen anschaulichen Sinn abgewinnen kann.

Wir wissen heute, daß jede Strahlung sowohl Welleneigenschaften als auch Korpuskulareigenschaften besitzen kann. Früher dagegen trennte man streng Korpuskularstrahlen (Teilchenstrahlen) von Wellenstrahlen.

Wir wollen versuchen, einige wesentliche Punkte aus diesem Gebiet herauszugreifen und zu besprechen.

Wie experimentelle Untersuchungen gezeigt haben, verhalten sich zum Beispiel Elektronen unter bestimmten Bedingungen nicht wie Teilchen, sondern wie Wellen. Ähnlich ist es auch beim Licht, das einmal als Welle und wiederum als Teilchenstrahl aufgefaßt werden kann, und zwar je nachdem, ob wir es vom Standpunkt der Quantentheorie oder der klassischen Mechanik untersuchen — Photoeffekt und Lichtquanten (*Hertz*, *Hallwachs*, *Lenard*).

Mithin kann man das Photon als verwandlungsfähig ansehen, das also imstande ist, durch Wechselwirkung

mit anderen Elementarteilchen oder mit starken Feldern als „Lichtquant“ oder „Elementarteilchen“ zu fungieren.

Da der Energiebetrag des Photons $E = h^1 \cdot \nu$ mit zunehmender Frequenz ν (n) steigt (also mit abnehmender Wellenlänge), so nimmt die Wahrscheinlichkeit zu, daß ein Lichtquant mit Atomen und Molekülen in Wechselwirkung eintritt, die bei kurzwelligen Lichtstrahlen unter anderem zum Entstehen von elektrisch geladenen Elektronenzwillingen — Masseiteilchen (Elektronen und Positronen) — führen kann. Das stellt letzten Endes nichts anderes als eine „Materialisation“ der Energie dar. Da die Energie von Röntgenstrahlen zu gering ist, um solche Vorgänge zu realisieren, muß man schon von einer harten Gammastrahlung (γ) oder der noch kurzwelligeren Höhenstrahlung ausgehen. Erhöht man die kinetische Energie bis in Millionenbeträge, so kommt man schließlich auch zu sogenannten Mesonenzwillingen. Würde man theoretisch Mindestenergien von einigen Milliarden Elektronenvolt (s. nächster Abschnitt) aufwenden, so müßte auch die künstliche Verwandlung von Energie in die Urbau- steine der Materie möglich sein, nämlich in Protonen und Neutronen.

Beugungs- und Interferenzerscheinungen, wie sie beim Durchgang von Elektronen von Kristallen (ähnlich den *Laue*-Diagrammen und *Debye-Scherrer*-Aufnahmen mit Röntgenstrahlen) auftreten, weisen des weiteren auf den Wellencharakter von Elektronenstrahlen hin. Diese Entdeckung war sowohl im Hinblick auf die Entwicklung der Atomphysik als auch auf die praktischen Anwendungen von großer Tragweite. Das wichtigste Anwendungsgebiet ist bekanntlich das Elektronenmikroskop; da die Wellenlänge der Elektronen viel kleiner ist als die des sichtbaren Lichts, ist es gelungen, das begrenzte Auflösungsvermögen des Lichtmikroskops um mehrere Zehnerpotenzen zu erhöhen.

Auf der anderen Seite muß die moderne Physik aber auch gleichzeitig die Korpuskularstrahlung vertreten, da man allein mit dem einen ohne das andere nicht auskommt.

Jordan sagt über diesen Dualismus: „Jede Wellenstrahlung muß zugleich eine Korpuskularstrahlung sein, und jede Korpuskularstrahlung muß auch Welleneigenschaften besitzen.“

Elementarkorpuskeln

Elektronen

Teilchen von der Ladung eines elektrischen Elementarquantums und der Massenverhältnisse von 1 : 1836 zum Wasserstoffion (Proton) und von 1 : 1837 zum Wasserstoffatom, bezeichnet man als Elektronen, die sich experimentell als Kathodenstrahlen elementarisieren lassen. Durch Zuführung von äußerer Energie, wie zum Beispiel durch Anlegen einer hohen Spannung an ein hochevakuiertes Entladungsrohr, lassen sich aus Atomen Elektronen herauslösen. Sie sind sehr

¹⁾ h = Plancksche Konstante oder Wirkungsquantum

energiereich und vermögen daher beim Aufprall auf Materie diese mehr oder minder stark zu erwärmen. Fotofilme werden geschwärzt, Glas und andere Stoffe zum Fluoreszieren angeregt. Elektronen können dünne Metallfolien durchschlagen. Kathodenstrahlen stellen schnell bewegte Elektronen dar; sie sind Urbausteine der Materie negativer elektrischer Ladung, die durch elektrische und magnetische Felder aus ihrer gradlinigen Bahn ständig abgelenkt werden.

Durchläuft ein mit einem elektrischen Elementarquantum geladenes Teilchen, wie zum Beispiel ein Elektron oder auch jedes andere Teilchen dieser Ladung, ein Spannungsgefälle von 1 Volt, so gewinnt das Teilchen die Energie von 1 Elektronenvolt (eV). Die Energie von beispielsweise 10 Millionen Elektronenvolt (10 MeV) gewinnt ganz allgemein ein Teilchen mit einer Elementarladung durch Beschleunigung von einer Spannung von 10 Millionen Volt. Diese Einheit ist in der Atomphysik zu einem Begriff geworden.

Beteilchen (β) (siehe dort), also Elektronen, die der Atomkern bei radioaktiven Stoffen emittiert, sind den Kathodenstrahlen wesensgleich.

Positronen

Das Gegenstück der Elektronen sind die Positronen hoher Energie, die man 1932 durch Einwirkung von Höhenstrahlen auf Materie in der *Wilson*-Nebekammer beobachtete und als Elementarteilchen von der Masse der Elektronen mit entgegengesetzter Ladung (positiv) des gleichen Betrages identifizierte. Mit Hilfe der Nebekammer von *Wilson* gelingt es, die Bahnen schneller einzelner Teilchen sichtbar zu machen, die infolge ihrer Kleinheit direkt nicht beobachtet werden können. Versucht man, Positronen auf anderem Wege als auf dem der Höhenstrahlung zu erzeugen, so muß ein Energiebetrag von mindestens 1 MeV aufgewendet werden. Bei der Entdeckung der künstlichen Radioaktivität (1934) durch *Irene Curie* und *Joliot* fand man auch Stoffe, die neben anderen Strahlen Positronen emittieren. Das ist bekanntlich bei den natürlich-radioaktiven Elementen nicht der Fall.

Da Positronen beim Auftreffen auf die Materie mit einem Elektron in Vereinigung treten und dadurch verschwinden, sind sie sehr kurzlebig. Das stellt wiederum nichts anderes dar als die Umwandlung von Materie in Energie, die eingangs beim umgekehrten Vorgang (Materialisation) bereits gestreift wurde.

Dort, wo Positronen auftreten, insbesondere solche mit geringer Bewegungsenergie, erfolgt in Verbindung mit Elektronen rasch eine Vernichtung dieser Zwillingspaare unter Bildung von zwei γ -Quanten, die in entgegengesetzter Richtung ausstrahlen. Damit werden die entgegengesetzten Ladungen von Elektron und Positron im Photon (γ -Quant) wieder gleich Null (Zerstrahlung).

Die Energiesumme der Massen von Positron + Elektron ist gleich $2 m_e \cdot c^2$ (c = Lichtgeschwindigkeit = 300 000 km/sec). Die Energie der erzeugten Gammastrahlung ist gleich $h \cdot \nu$. Also ist $2 m_e \cdot c^2 = h \cdot \nu$. Rechnet man $h \cdot \nu$ aus, so erhält man den Betrag von 1,02 MeV. Dieser Betrag deckt sich mit dem des umgekehrten Vorgangs (Materialisation). Da jedoch im wesentlichen die Gammastrahlung nur mit dem halben

Energiebetrag von 0,5 MeV auftritt, so folgt daraus, daß zwei γ -Quanten gebildet werden.

Protonen

Jedes chemische Element ist durch eine ganz bestimmte Anzahl von Protonen im Atomkern charakterisiert (Protonenzahl = Kernladungszahl). Enthält der Atomkern kein Proton, so liegt das „Element“ Neutronium vor; besitzt er ein Proton, so handelt es sich um das Element Wasserstoff. Bei zwei Protonen im Kern sprechen wir von Helium usw. Die Reihe geht weiter bis zu 101 Kernprotonen.

Rutherford gab dem Wasserstoffkern(ion) den Namen Proton. Protonen im Kern verursachen seine positive Ladung. Um die Masse des Protons festzustellen, braucht man nur die Masse des Elektrons von der Masse des Wasserstoffatoms abzuziehen. Chemisch gesehen würde es bedeuten, das Atomgewicht des isotonfreien Wasserstoffs einzusetzen.

Bei der Elementumwandlung von Stickstoff in das Sauerstoffisotop der Masse 17 durch Beschuß mit α -Teilchen entstehen beispielsweise Protonen.



Ausgehend von der Entdeckung der Kanalstrahlen — Wasserstoffkanalstrahlen — über die Beschießung wasserstoffhaltiger Substanzen und anderer Elemente mit α -Strahlen konnte in der Folgezeit die Natur der Protonenstrahlung in der Nebekammer eingehend studiert werden.

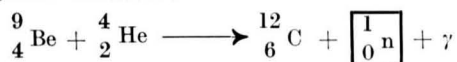
Neutronen

Nach neueren Erkenntnissen stellen Proton und der weitere Baustein des Atomkerns, das Neutron, nichts anderes als zwei Zustandsformen ein und desselben Atombausteins dar, nämlich des Nukleons.

Freie Neutronen — elektrisch neutrale Teilchen — besitzen infolge Fehlens einer elektrischen Ladung im Gegensatz zu den Protonen ein starkes Durchdringungsvermögen — selbst durch dicke Metallwände. Treffen sie einen Atomkern der durchstrahlten Materie, so treten sie mit diesem in Wechselwirkung (Nukleonen). Streng genommen kann das Neutron nicht als Element bezeichnet werden, da es nicht in der Lage ist, eine Elektronenhülle aufzubauen und festzuhalten.

Wenn auch die Anzahl der Neutronen im Kern bestimmten Gesetzmäßigkeiten unterworfen ist, so kann sie im Gegensatz zu der Zahl der Protonen in gewissen Grenzen schwanken, zumal sich chemisch gesehen dadurch keine Änderungen für das betreffende Element ergeben. Im physikalischen Sinne ändern sich dadurch die Massen ein und desselben Stoffes (Isotope). Durch Beschuß verschiedener Elemente mit α -Strahlen gelang es, nicht nur Protonen, sondern auch Neutronen aus dem Atomkern herauszuschlagen. Eine einfache Neutronenquelle und zugleich die erste kernchemische Reaktion, die zur Entdeckung des Neutrons führte, war die Beschießung von Berylliumatomen mit α -Strahlen (von einer radioaktiven Substanz).

Bei dieser Atomumwandlung von Beryllium in Kohlenstoff wird außerdem vom angeregten C-Kern ein γ -Quant emittiert.



Neutronen hinterlassen als ungeladene Teilchen in der Nebelkammer keine sichtbaren Spuren. Daher muß ihr Nachweis indirekt erfolgen. Langsame Neutronen vermögen aus bestimmten Stoffen, wie Bor, Cadmium und anderen, bei ihrer Absorption Protonen herauszuschlagen, die mittels eines Zählrohrs, in welchem sich als Innenwand eine Schicht von Bor befindet, oder durch eine Ionisationskammer mit einer gasförmigen Borverbindung nachweisbar sind.

Neutronen entstehen auch bei Detonationen nuklearer und thermonuklearer Angriffsmittel (Kernspaltung und Kernvereinigung) sowie in Atomreaktoren.

Schnelle Neutronen werden durch Stoffe aus leichten Elementen, die wasserstoffreich sind, abgebremst (Paraffin, Wasser u. a.). Man hat es in der Hand, sie auf indirektem Wege in einem mit Paraffin innen ausgekleideten Zählrohr (*Geiger-Müller*) nachzuweisen. Das gleiche gilt ebenso für ihren Nachweis in Ionisationskammern, die mit Gasen aus leichten Elementen gefüllt sind.

Im menschlichen Körper, der ja bekanntlich im wesentlichen aus leichten Elementen besteht, werden die Neutronen unter Bildung von Ionen gebremst; es entsteht ein ähnliches Bild wie bei der Wirkung von Röntgenstrahlen auf schwere Elemente.

Durch Beton- oder Wasserwände von einem Meter Dicke erfahren Neutronen eine starke Bremsung und somit eine Herabsetzung ihrer Energie bis auf praktisch Null.

Der Zusammenhalt von Protonen und Neutronen im Atomkern beruht wahrscheinlich nach jetzigen Erkenntnissen auf einem steten gegenseitigen Austausch der elektrischen Ladung. Demzufolge vermögen diese Teilchen in schnell verlaufender abwechselnder Folge ihre Rollen zu vertauschen — Austauschkräfte im Kern. Im Grunde genommen existiert dem Zustand nach (Protonzustand — Neutronzustand) nur das Nukleon, von dem schon eingangs die Rede war.

Faßt man das Neutron auf Grund seiner größeren Masse und demzufolge auch des höheren Energiezustandes als den primären Anregungszustand auf, so kann man nach dem Zerfall des freien Nukleons mit einer Halbwertszeit von ungefähr 13 Minuten das entstehende Proton als stabilen Grundzustand bezeichnen. Als Begleiterscheinungen treten hierbei ein Betateilchen und ein Neutrino auf.

Dies wird schon dadurch erhellt, daß bei einer Gleichgewichtsstörung eines Atomkerns infolge Neutronenüberbeladung eine Aussendung von Elektronen (β -Strahlung) stattfindet, wobei er sich in ein Element nächsthöherer Ordnungszahl umwandelt. Langsame Neutronen sind für die Kernbeschießung bedeutend wirksamer als schnelle, da sie längere Zeit im *Coulombfeld* des Atomkerns verweilen und somit besser eingefangen werden können. Daher werden schnelle Neutronen auf die ungefähre Wärmebewegung von Gasmolekeln durch wasserstoffhaltige Substanzen abgebremst, zumal Neutronen um so leichter aufgehalten werden, je leichtatomiger der Stoff ist, auf den sie treffen.

Zusammenfassend hierzu kann mit einer gewissen Zurückhaltung gesagt werden, daß die Materie auf vier Urbausteine zurückzuführen ist, nämlich die Neutronen und Protonen — Nukleonen — als ständige (permanente) Elementarbausteine des Atomkerns, sowie

die Elektronen und sicher auch die Positronen, die sich alle in ruheloser Zusammenwirkung befinden.

Mesonen

Aus dem geschilderten radioaktiven Zerfall eines Neutrons in ein Proton ergaben sich Hinweise auf die Existenz von Teilchen mittlerer Masse — Mesonen genannt. Massenmäßig liegen diese Teilchen zwischen Nukleon und Elektron.

Bisher sind diese Teilchen nur deswegen im Dunklen geblieben, weil sie äußerst kurzlebig sind. Es würde zu weit führen, auf die unterschiedlichen Massen und deren kinetische Energien einzugehen. Sie sind hinreichend ihrer Natur nach durch Nebelkammeraufnahmen nachgewiesen und charakterisiert worden.

Es leuchtet ein, daß es ungeheurer Energiebeträge bedarf, Mesonen, die nach *Yukawa* als Mittler zwischen Proton und Neutron angenommen werden, aus dem Kernverband herauszuschlagen. Derartige Energiebeträge liefert uns die kosmische Strahlung, in der die Mesonen auch entdeckt wurden. Beim natürlichen radioaktiven Zerfall der Atomkerne stehen derartige Energiebeträge nicht zur Verfügung. Im Atomkern soll das instabile Meson spontan in ein Elektron bzw. Positron und ein ungeladenes Neutrino zerfallen. Die Existenz des letzteren läßt sich wiederum aus den Energiebeträgen der β -Strahlung radioaktiver Atomkerne folgern.

Ähnliche Verhältnisse wie beim Elektron zum Proton kann man sich auch beim Neutrino und Antineutrino vorstellen, nur mit der Maßgabe, daß letztere ungeladen sind und sich lediglich durch den entgegengesetzten Drehimpuls — Spin — unterscheiden. Neutrinos werden immer zusammen mit Positronen, Elektronen und Antineutrinos ausgestrahlt.

Zusammengesetzte Strahlenteilchen

In dieses Gebiet gehören Deuteronen, Tritonen, d. h. schwere und überschwere Wasserstoffionen von doppelter und dreifacher Masse; auch die α -Strahlen stellen zusammengesetzte Teilchen dar. Sie sollen erst im nächsten Abschnitt bei der radioaktiven Strahlung skizziert werden.

Deuteronen — mit einem Proton und einem Neutron im Kern — sind wichtige Geschosse für den Beschuß von Atomkernen, da sie beim Aufprall auf einen Kern einfach in ein Proton und in ein Neutron zerfallen.

Das Triton — bestehend aus einem Proton und zwei Neutronen — ist radioaktiv und zerfällt mit einer Halbwertszeit von rund 12,5 Jahren unter Aussendung von Elektronen (β -Strahlen).

Radioaktive Strahlenarten

Viele Atomkerne besitzen die Eigenschaft, ohne äußere Einwirkung, d. h. spontan, Strahlen auszusenden, wobei sie sich in andere Atomkerne umwandeln. Diese Erscheinung ist als natürliche Radioaktivität bekannt. Die strahlenden Stoffe, natürlich-radioaktive Elemente, bei denen man die Uran-, Thorium- und Aktinierreihe unterscheidet, liefern als Endprodukt bei allen Zerfallsreihen inaktive Bleisotope.

Darüber hinaus kennt man heute einige hundert radioaktive Isotope, die künstlich hergestellt werden.

In diesem Falle sprechen wir von einer künstlichen Radioaktivität.

Den natürlich-radioaktiven Strahlenarten, nämlich α -, β - und γ -Strahlen, ist gemeinsam, daß sie imstande sind, gewisse Materieschichten zu durchdringen, der Natur nach jedoch erhebliche Unterschiede aufweisen. Hinzu kommt bei der künstlichen Radioaktivität die Emission von Positronenstrahlen, von denen bereits die Rede war.

α -Strahlen

Diese Teilchen, die zu den zusammengesetzten Strahlenteilchen zählen, stellten für eine lange Zeit die ersten wirksamen Geschosse dar — ausgehend von zahlreichen radioaktiven Präparaten. Ihrer Natur nach sind α -Strahlen doppelt positiv geladene Heliumkerne (He^{++} -Strahlen) ohne Elektronenhülle. Da die Geschwindigkeit natürlicher α -Teilchen nur etwas mehr als $\frac{1}{20}$ der Lichtgeschwindigkeit beträgt, reicht ihre Energie nur aus, um leichte Atomkerne wirksam zu beschleunigen. Um die abstoßenden Kräfte größerer Atomkerne zu überwinden, müssen α -Teilchen schon auf 5—8 MeV beschleunigt werden.

Auch beim Helium hat man Isotope beobachtet, die mit ein, zwei und vier Neutronen im Kern auftreten. Während die beiden ersten als stabil anzusehen sind, ist das schwerste Isotop instabil und im natürlichen Helium nicht enthalten. Trotzdem läßt es sich künstlich darstellen. Den Kern des leichten Isotops bezeichnet man als Alphateilchen.

Gegenüber den Bahnen der Elektronen und Protonen erscheinen die Bahnen der α -Teilchen in der Nebelkammer recht dick. Das erklärt sich aus der starken Ionisationsfähigkeit dieser Strahlenart. Die Durchdringungskraft in Materie ist freilich äußerst gering, denn schon ein Blatt Papier vermag sie bereits zu absorbieren. Die Reichweite natürlicher α -Strahlen ist im Gegensatz zu den β -Strahlen (mit ihrer kleinen Ladung) nur auf wenige Zentimeter in Luft begrenzt.

Schwerere Kerne als die α -Teilchen sind bei der natürlich-radioaktiven Strahlung nicht beobachtet worden. Desgleichen findet man bei dieser aus energetischen Verhältnissen heraus auch keine Protonen, Neutronen, Deuteronen und Röntgenstrahlen. α -Strahlen sind den Helium-Kanalstrahlen wesensgleich.

β -Strahlen

Die Neutronenzahl ist bis zum Element Kalzium etwa gleich der der Protonen im Atomkern. Vom Kalzium ab steigt bekanntlich die Zahl der Neutronen rascher als die Protonenzahl.

In solchen Fällen tritt im Kern ein Ausgleich durch Übergang eines Neutrons in ein Proton ein (Wechselspiel der Nukleonenpaare mit Hilfe kurzlebiger Mesonen), und zwar unter Emission eines negativen Elektrons (e^-). Derartige Vorgänge spielen sich beim natürlich-radioaktiven Zerfall vieler Elemente und bei der künstlichen Atomumwandlung ab. Mit der Aussendung eines β -Teilchens ist auch in summa eine enorme Wärmetönung verbunden. Infolge ihrer hohen Anfangsgeschwindigkeit mit geringer Ionisationsdichte ist ihre Reichweite relativ groß. In Luft beträgt sie maximal 10 Meter. Umwandlungen im umgekehrten Sinne, d. h. Emission von Positronen (e^+), treten dagegen nur bei einem erzwungenen Zerfall durch vorherige

Energiezuführung auf, wobei ein Proton in ein Neutron (Wechselwirkung bei hohen Energiebeträgen) übergeht. Das ist der Fall bei den künstlich-radioaktiven Elementen. Beide Teilchen werden auch als „Leptonen“ (leichte Elementarteilchen) bezeichnet und den „Nukleonen“ (schwere Elementarteilchen) gegenübergestellt. Über die Natur der Positronen sowie auch über ihre Wechselwirkungen mit ihrem Gegenstück, den Elektronen (auch Negatronen genannt), wurde im allgemeinen berichtet.

γ -Strahlen

Als energetische Begleitstrahlung erscheint neben der α - und β -Strahlung noch die γ -Strahlung, die eine Röntgenstrahlung von außerordentlich kleiner Wellenlänge darstellt. Wie die Erstgenannten, wirken auch die γ -Strahlen ionisierend; ein Vorgang, der zur experimentellen Messung der Intensität der Strahlung benutzt wird.

Die Ionisierung von Fremdatomen kann auch chemische Reaktionen zur Folge haben, wie beispielsweise die Einwirkung auf die photographische Platte. Da die γ -Strahlen keine elektrische Ladung haben, kann man sie auch in der Nebelkammer nicht selbst, sondern nur die Bahnen der von ihnen hervorgerufenen Sekundärteilchen sehen.

Während die Röntgenstrahlung durch Anregung der inneren, dem Atomkern näheren Elektronenhüllen ihren Ursprung hat, entstehen γ -Strahlen immer dann, wenn Atomkerne aus dem angeregten Zustand in den Grundzustand übergehen, indem nämlich die Anregungsenergie durch Emission eines oder mehrerer γ -Quanten wieder frei wird. Die Energien künstlich angeregter Atomkerne (künstliche Radioaktivität) liegen bedeutend höher als die natürlich-radioaktiver Elemente. Daher wird die Aussendung von Positronen bei ersteren auch verständlich.

Hinsichtlich der experimentellen Bestimmung der Halbwertszeiten radioaktiver Elemente darf in diesem Abschnitt noch hinzugefügt werden, daß gerade die sehr langlebigen bzw. sehr kurzlebigen Substanzen — die Halbwertszeiten sind bei den einzelnen radioaktiven Stoffen verschieden und schwanken zwischen Milliarden von Jahren und Bruchteilen von Sekunden — verständlicherweise große Schwierigkeiten bereiten. Es entsteht ja praktisch ein Strahlungsgemisch, da neben den zu messenden Stoffen auch die Zerfallsprodukte radioaktive Strahlen emittieren.

Untersucht man die durch den radioaktiven Zerfall im strahlenden Mineral angereicherten Endprodukte Blei und Helium analytisch, d. h. die Gewichtsverhältnisse von Blei zu Uran und Helium zu Uran, so läßt sich das ungefähre Alter der Erde bestimmen. Der Zerfall stellt gewissermaßen einen „Zeitmesser“ für die Lebenszeit der Erde und mit Sicherheit gleichermaßen auch der Sonne — man könnte sagen — überhaupt des Weltalls dar, dessen Alter mit einigen Milliarden Jahren angenommen werden kann. Denn andernfalls müßten die radioaktiven Elemente, die nicht nur ein Privileg der Erde sind, längst verstrahlt sein.

Allgemeines über Nachweis- und Meßmethoden

Energieumsätze bei chemischen Prozessen in Form von Wärmetönungen bewegen sich bekanntlich in der Größenordnung bis zu 10^5 cal/Mol. Dagegen liegen die Energieumsätze bei Kernumwandlungen wesentlich höher, nämlich bis zu etwa 10^{11} cal/Mol oder einiger Millionen Elektronenvolt. Mit anderen Worten sind

sie über eine Million mal größer als die der chemischen Reaktionen (z. B. Explosionen, Detonationen).

Wird nach dem Erhaltungsgesetz Masse in Energie umgesetzt, so verläuft die Kernreaktion exotherm, d. h. sie ist mit einer enormen Wärmetönung verbunden. Umgekehrt kann auch eine Kernumwandlung zu einem Massenzuwachs führen. Bei derartigen Prozessen, bei denen also Energie aufgewendet und in Masse umgesetzt wird, verläuft das Kernreaktionsschema endotherm, d. h. die Energietönung ist negativ.

Über die Festlegung der Strahlenenergie in Elektronenvolt sind im Abschnitt „Elementarkorpuskeln“ schon einige Merkmale hervorgehoben worden. Diese Einheit (MeV), die die mitgeführte kinetische Energie definiert, stellt in der Atomphysik einen festen Begriff dar.

Neben den Reichweiten und der Erzeugung der Ionenmenge in der Ionisationskammer kann zur Charakterisierung der Energie von Teilchen- und Wellenstrahlung oft die sogenannte Halbwertsdicke herangezogen werden.

Die Reichweite der β -Strahlung in Materie, d. h. die Schichtdicke, die sie nahezu vollkommen absorbiert, ist etwa ihrer Energie proportional. Auf je 1 MeV Energie kommt eine Schicht von 2 mm Aluminium (Energieverlust durch Bremsstrahlung). γ -Quanten lassen sich bekanntlich nicht bremsen. Sie besitzen kein Coulombfeld, das mit den Hüllenelektronen und Kernen in Wechselwirkung treten könnte, wie es bei den Teilchenstrahlen der Fall ist. Die Wirkung der γ -Strahlen erscheint nur dann, wenn sie durch den schon eingangs erwähnten Compton- oder Photoeffekt auf ein Elektron stoßen. So wird auch das hohe Durchdringungsvermögen der γ -Strahlung verständlich.

Ein Maß für die Aktivität einer strahlenden Substanz ist die Einheit 1 Curie (c), die pro Sekunde genau $3,7 \cdot 10^{10}$, also 37 Milliarden Kernumwandlungen bedeutet, während die Einheit der Dosis mit einem Röntgen (r) und die Dosisleistung in Röntgen pro Zeiteinheit — pro Sekunde (s), pro Minute (min), pro Stunde (h) — ausgedrückt wird. 1 r/s bedeutet allgemein die Erzeugung von etwa zwei Milliarden Ionenpaaren in 1 cm³ Luft.

Eine γ -Strahlung von beispielsweise 2 MeV wird erst beim Durchgang durch 1,5 cm Blei oder 5 cm Aluminium auf die Hälfte reduziert. Allerdings läßt sich diese Wirkung nicht als genaues Maß zur Bestimmung der Intensität einer ionisierenden Strahlung ableiten. Vielmehr kann diese Filterung der weichen Strahlungsanteile als Maß ihrer Härte gewertet werden.

Für die Messung radioaktiver Strahlung sind in den letzten Jahren eine große Anzahl von elektrisch anzeigenden Geräten entwickelt worden, die entweder vom Netz oder aus Batterien gespeist werden oder auch die benötigten Spannungen durch Reibungselektrizität (Ionometer) selbst erzeugen.

Andere wiederum arbeiten auf Lumineszenzbasis, nämlich die Nutzung mancher Stoffe, energiereiche Strahlung direkt in optisch sichtbares Licht zu verwandeln. Auch die Leuchtkristallmethode in Form des Szintillationszählers (Photomultiplier), der in seiner Endentwicklung das Geiger-Müller-Zählrohr vielleicht eines Tages verdrängen könnte, läßt den Nachweis und die Messung radioaktiver Strahlung zu.

Bei einer atomaren Detonation bildet gerade die γ -Strahlung sowohl im Zeitpunkt ihrer Energieentfaltung vom Feuerball wie auch durch mögliche radioaktive Niederschläge über einen größeren Zeitabschnitt eine erhebliche Gefahr für die Bevölkerung des betroffenen Gebietes. Daher ist ganz besonders die Bewertung der γ -Strahlung von ausschlaggebender Bedeutung für den Zivilschutz.

Von den zahlreichen Strahlenmeßgeräten kommen für zivile Schutzmaßnahmen lediglich nur einige in Frage, die die Gefährlichkeit der radioaktiven Strahlung durch die Dosisleistung in Röntgen und Milli-Röntgen pro Stunde — r/h und mr/h — vermitteln oder beispielsweise als Großgeräte die Radioaktivität der Atmosphäre überwachen und messen.

Die Messung bzw. der Nachweis radioaktiver Strahlung beruht, wie gesagt, auf ihrer Wechselwirkung mit der Materie. So beobachtete man schon um die Jahrhundertwende, daß Uranverbindungen die photographische Platte schwärzen, ferner gewisse Stoffe wie Bariumtetracyanoplatinat $\text{Ba} [\text{Pt} (\text{CN})_4]$ und Zinksulfid ZnS im Dunkeln zum Leuchten bringen, und daß sie schließlich auch imstande sind, die Luft oder andere Gasgemische bzw. Gase zu ionisieren. Später machte man auch an Thoriumpräparaten ähnliche Beobachtungen.

Die älteste und heute gerade wiederum eine der modernsten und möglicherweise auch aussichtsreichsten chemischen Methode zum Nachweis und zur Messung energiereicher Strahlung ist die schon erwähnte Schwärzung der Photoplate bzw. des Films; wobei letzterer besonders für die Individualdosismessung in Form von kleinen Filmplaketten im Zivilschutz Beachtung gefunden hat und zur ständigen Strahlenschutzüberwachung eines größeren Personenkreises, sowohl zur Messung der beruflichen Strahlenbelastung in radiologischen Betrieben wie auch beim Auftreten radioaktiver Strahlung während Atombombendetonationen oder als Folge derselben, Verwendung finden soll (Individualdosimetrie in verschiedenen Ausführungen der Filmplaketten).

Das blaue Leuchten von Radiumpräparaten an der Luft beruht auf der Anregung von Stickstoffmolekülen. Schwache radioaktive Verbindungen geben die Lumineszenzerscheinung nur dann, wenn man mit ihnen Stoffe zusammenbringt, die sich leicht anregen lassen. So kann das Zinksulfid (Phosphore) α -Strahlen sichtbar machen. Jedes α -Teilchen, das auf einen Leuchtschirm aus Zinksulfid (Spinthariskop) einschlägt, ergibt einen Lichtblitz, so daß es mit geeigneten Vorrichtungen möglich ist, ihre Zahl zu bestimmen. Natürlich werden nur die Lichtblitze wahrgenommen, hingegen nicht die α -Teilchen selbst; oder der Schirm leuchtet bei energiereicher Strahlung je nach Intensität mehr oder weniger auf. Mit bestimmten radioaktiven Leuchtfarben in Helligkeitsvergleich gebracht, läßt sich die Strahlungsstärke ermitteln. Durch die frühzeitige Ermüdung des beobachtenden Auges, besonders beim längeren Arbeiten, dürfte sich diese Methode allerdings nachteilig auswirken.

Weitere Geräte elektrischer Art beruhen auf dem Prinzip der Ionisierung. In der Ionisierungskammer werden mit Hilfe eines elektrischen Feldes zwischen zwei Elektroden die Ionen, die durch die radioaktive Strahlung entstehen, aus der Luft (in der Kammer)

abgesaugt und gelangen auf die Elektroden. Es fließt nun ein Strom durch die Anordnung, der durch ein Meßinstrument nachgewiesen werden kann. Eicht man den Strommesser in r/h, so kann man die am Ort der Ionisationskammer herrschende Dosisleistung ablesen. Die Ionisationskammern haben für die Strahlungsmessung gegenüber den anderen Anzeigegeräten den Vorteil, daß sie leicht für die Dosisleistungsmessung geeicht werden können. Ihr Nachteil besteht in der geringen Empfindlichkeit.

Auf dem Prinzip des Elektroskops sind die bekannten Taschendosimeter von der Größe eines Füllfederhalters konstruiert. Sie messen allerdings nicht die Dosisleistung, sondern nur die Dosis.

Im Gegensatz zur Ionisationskammer findet bei den Zählrohren eine riesige Verstärkung des Stromes durch Sekundärwirkungen statt. Mit Hilfe eines Verstärkers und Zählwerkes können die einzelnen Stromstöße, die durch die Ionenlawinen beim Auftreffen auf die Elektroden entstehen, gezählt werden. Schließt man an Stelle eines Zählwerkes einen Lautsprecher an, so kann man aus der Impulsfolge (Knackgeräusche) auf die Intensität der Strahlung schließen. Dieses Verfahren ist aber sehr ungenau. Verwendet man einen Strommesser als Anzeigegerät, der die einzelnen Stromstöße summiert, und eicht man diesen wiederum in r/h, so erhält man einen sehr empfindlichen Dosisleistungsmesser. Die dabei zu unterscheidenden Bereiche (Proportionalitäts- und Auslösebereich) sollen an dieser Stelle übergangen werden.

Wegen seiner Einfachheit erscheint zur Zeit das Geiger-Müller-Zählrohr in Verbindung mit einem Meßinstrument gerade für die mannigfaltigen Aufgaben des gesamten Zivilschutzes zur Erfassung der Radioaktivität wohl am besten geeignet.

Als Anzeigegerät für die Dosisleistung in Röntgen pro Stunde (r/h) und auch Milli-Röntgen pro Stunde (mr/h) kann aus dem abgelesenen Wert in Beziehung mit der mutmaßlichen Toleranzdosis, die heute mit 25–30 Röntgen angenommen wird (bei Ganzkörperbestrahlung), die Aufenthaltsdauer in einem radioaktiven oder radioaktivierten Gelände aufgezeigt werden.

Zeigt das Meßgerät am Meßort z. B. 10 r/h an, so bedeutet das, daß der Betreffende nach einer Exposition von einer Stunde an diesem Ort die Dosis von 10 r aufgenommen hat. Diese Akkumulation bezieht sich auf eine Ganzkörperbestrahlung ungeschützt im Freien. Die Höhe der aufgenommenen Dosis (D) hängt also von der am Meßort herrschenden Dosisleistung (I) und von der Aufenthaltsdauer (t) ab.

Bei gleichbleibender Dosisleistung besteht eine einfache Beziehung dieser Werte

$$D = I \cdot t \quad \text{o. B. } (10 \text{ r} = 10 \text{ r/h} \cdot 1 \text{ h}).$$

Da sich aber der radioaktive Niederschlag aus einer großen Anzahl von radioaktiven Isotopen mit unterschiedlichen Halbwertszeiten zusammensetzt, tritt an Stelle obiger Formel ein kompliziertes Abfallgesetz; d. h. die Dosisleistung nimmt nach vollständigem Abregnen der radioaktiven Teilchen nach dem t^{-n} -Gesetz ab, wobei der Exponent n erfahrungsgemäß den Wert 1,2 annimmt.

Trotzdem lassen sich aus dem komplizierten Gesamtvorgang in Form von Faustregeln der zeitliche Abfall der Dosisleistung und die aufgenommene Dosis, bezogen auf die Detonationszeit und die Eintrittszeit in das radioaktiv strahlende Gelände, abschätzen. Hierauf soll jedoch nicht näher eingegangen werden, weil auch diese Vorausbestimmungen von Dosis und Dosisleistung für den Luftschutzhelfer nicht plausibel genug sind.

Für die Praxis der Strahlungsmessung und die Auswertung im zivilen Bevölkerungsschutz, d. h. für den großen Kreis der Luftschutzhelfer, ist es von größter Bedeutung, ein einfaches Verfahren festzulegen, um schnell und sicher ohne mathematische Formulierungen Vorausbestimmungen von Dosis und Dosisleistung durchführen zu können.

Schlußbetrachtung

Der Einsatz von Einheiten der öffentlichen LS-Hilfsdienste und auch der Kräfte des Selbstschutzes ist ohne vorherige Ermittlung einer möglicherweise vorherrschenden Strahlung undenkbar, da ja bekanntlich die Einsatzzeit selbst zur Bergung Verschütteter in einem Katastrophenfalle unmißverständlich vom Meßergebnis abhängt.

So sind Geräte dieser Art auch für den individuellen Schutz bestimmt und gestatten aber ebensogut einer größeren Gemeinschaft die Feststellung, wann die Kernstrahlung außerhalb eines Schutzraumes auf ein Mindestmaß abgeklungen ist, so daß ein Verlassen des Schutzraumes ohne Gefährdung möglich erscheint.

Darüber hinaus findet noch die Tatsache Beachtung, daß man in der Lage ist, Fluchtwege in radioaktivem Gelände aufzufinden, wenn die Strahlung bereits abgeklungen ist und ein weiteres Verbleiben in einem Schutzraum aus irgendwelchen Gründen unmöglich wird.

Nachweisgeräte einfachster Art, die die Radioaktivität rein qualitativ, z. B. auf akustischem Wege, anzeigen und als sogenannte Warngeräte angesprochen werden können, sind vornehmlich zur Untersuchung von Lebensmitteln und Getränken (Trinkwasser) sowie Sachen und Kleidern oder Geräten — besonders zur Überprüfung nach einem Waschprozeß — geeignet, die mit radioaktivem Staub in Berührung kamen.

Abschließend darf in diesem Zusammenhang auf eine ausführliche Darstellung der einzelnen Strahlungsnachweis- und -meßgeräte mit einer Vielzahl von Bildern und Schemazeichnungen in der Arbeit von R. G. Jaeger hingewiesen werden, die als Heft 6 in der Schriftenreihe über zivilen Luftschutz, Verlag Dr. Ebeling, Koblenz, erschienen ist.

Weitere Literaturhinweise:

The Effects of Nuclear Weapons, 1957

Graewe, Atomphysik, Bonn 1953

Graul, Atompraxis, 1952

Rudloff, Strahlenschutz, Ziv. Luftschutz, 11/1958

Eisenlohr, Regeln über das zeitliche und räumliche Abklingen der Strahlung des radioaktiven Niederschlags, Ziv. Luftschutz, 11/1958

Schuster/Koczy, Weltmacht Atom, Maximilian-Verlag Herford, 1959

Ziviler Luftschutz — ein den Frieden sichernder Faktor 1. Ordnung!

Von Generalmajor a. D. Klaus Uebe

Der bekannte Wing-Commander Norman Macmillan hat vor kurzem die Frage „Gibt es einen Schutz gegen den Atomkrieg“ dahingehend beantwortet, der zivile Luftschutz könne nichts tun, um den Schadenfall zu verhüten, denn er trete ja erst in Aktion, wenn der Schaden schon geschehen sei*).

Diese Beurteilung, die den Wert des vorbeugenden Luftschutzes offensichtlich in seinem wahren Gehalt nicht anerkennt, die nur von dem effektiven Schutz und nur von der praktischen Hilfe im Katastrophenfall ausgeht, spricht die Dinge allein aus dem Blickwinkel einer eingeeengten, materialistischen Sicht heraus an. Sie steht damit im Einklang mit der landläufigen Bewertung des zivilen Luftschutzes und liegt in einer Linie mit den Diskussionen und Erörterungen in der ganzen Welt — auch bei uns in der Bundesrepublik — über die Möglichkeiten und die Auswirkungen von kriegerischen Auseinandersetzungen, in denen geradezu bedrückend immer nur der Faktor Streitkräfte bewertet wird. Und hierbei ereifert man sich vor allem über die Möglichkeiten und Auswirkungen eines „großen“ Krieges oder über die Situation in „kleinen“ Kriegen mit begrenzten Angriffszielen und über deren Abschreckung in dem einen Fall durch Androhung einer massiven nuklearen Vergeltung mit Einsatz aller verfügbaren Atom- und Wasserstoffbomben, atomarer Raketensprengköpfe und atomarer Granaten und im anderen Fall — über die Verwendung konventioneller Waffen hinaus — durch vorbereitete Maßnahmen des graduellen, des abgestuften Einsatzes vor allem kleiner taktischer atomarer Waffen besonders gegen spezielle militärische Ziele und nur in dem gezogenen begrenzten Rahmen.

Nun besteht zwar die alleinige Bewertung von Geist, Kraft und Wirkung der Streitkräfte für den unmittelbaren militärischen Sektor selbstverständlich zu Recht; in ihm sind Heer, Marine und Luftwaffe maßgebend. Jedoch insgesamt gesehen und in der Totalität einer weltweiten Auseinandersetzung sind Heer, Marine und Luftwaffe weder für den Ablauf der Kämpfe und Operationen allein ausschlaggebend noch für den Kriegsausgang entscheidend.

Die Streitkräfte mögen noch so geschickt operieren, sie mögen Gefechte und Schlachten noch so klar für sich entscheiden, Fronten oder Linien im ersten Ansturm standhaft halten und psychologisch bestens gerüstet sein — das alles bleibt endschließlich wirkungslos, wenn es für sich allein steht, wenn es nicht im großen Zusammenhang „Front/Heimat“ erfolgt. Entscheidende Auswirkungen hat aller militärischer Widerstand nur dann, und jede Verteidigung der Streitkräfte lohnt nur, wenn auch die Heimat widersteht. Bricht sie zusammen, versagt sie an sich, aber auch als Rückgrat

der Truppe, dann ist selbst ein noch so opferbereiter soldatischer Einsatz zwecklos, dann wird er ein schnelles Ende finden und damit einen Zusammenbruch total machen.

Ohne eine Bevölkerung, die in ihrer Gesamtheit willens ist, die Heimat und die Freiheit zu verteidigen und zu erhalten, in der jeder an seinem Teil Glied einer irgendwie gearteten Abwehr ist, kann keine Truppe die ethische Stärke und die moralische Kraft aufbringen, den Heimatboden, Haus und Hof, Frauen und Kinder, Eltern und Geschwister, die Arbeitsstätten, die Gotteshäuser und die Stätten der Erhebung, der Besinnung und Erholung vor dem Zugriff eines Feindes zu schützen. Eine Truppe, die nicht in der Heimat wurzelt, deren Heimat nicht an ihrem Kampf teilhat, oder schlimmer, die von der Heimat verlassen ist, deren Heimat in Panik und Chaos zerfällt, die steht im luftleeren Raum, die ist sinnlos, die kann nur versagen und bei geringster Belastung zusammenbrechen.

Verteidigung und ziviler Bevölkerungsschutz sind daher — wenn sie auch verschiedenen ministeriellen Ressorts unterstehen — Aufgaben, die nur zusammen, gleichwertig und gleichberechtigt angefaßt und gelöst werden können, und deren Bestandteile sowohl intakte Streitkräfte als auch eine nicht nur faktisch, sondern auch moralisch abwehrbereite zivile Bevölkerung sind.

Nun ist es zwar nicht so, als ob das in seiner entscheidenden Bedeutung bisher nicht bereits hier und da erkannt sei, und daß aus dieser Erkenntnis heraus nicht auch mancherlei Entschlüsse gefaßt und Taten geschehen seien! Das Wissen aller leitenden und führenden Männer der Bundesregierung und der Länderregierungen um diese Dinge war ja z. B. Anlaß dazu, daß in jahrelanger Arbeit die unerläßlichen Grundlagen für einen zivilen Luftschutz gelegt wurden, die erst den Beginn praktischer Maßnahmen möglich machen. Durch das Luftschutzprogramm der Bundesregierung (siehe Bulletin des Presse- und Informationsamtes der Bundesregierung vom 21. Juni 1955, Nr. 111 / Seite 921) sind wichtige, vorbereitende Arbeiten eingeleitet, und im Ersten Gesetz über Maßnahmen zum Schutz der Zivilbevölkerung vom 9. Oktober 1957 sind Regelungen von eminenter Bedeutung getroffen worden, auf denen aufbauend — nunmehr seit dem 10. Dezember 1958 durch ein Bundesamt für zivilen Bevölkerungsschutz geleitet — Zug um Zug reale Maßnahmen durchgeführt werden. Diese sind sowohl vorbeugender Art, als auch konkrete Schutz- und Hilfsmaßnahmen. Zu ihnen zählen Städte- und Raumplanung, Bevorratung von Medikamenten, Lebens- und Futtermitteln, Aufklärung der Bevölkerung über die möglichen Gefahren, sowie Ausbildung der Bevölkerung in Erster Hilfe und richtigem Verhalten bei Luftangriffen, die Vorbereitung von Umquartierung, von Ausweichbewegungen und Zu-

*) „Flugwelt“, Heft Februar 1959, S. 59 f., Flugwelt-Verlag Wiesbaden-Köln.

fluchtsräumen, aber auch bauliche Luftschutzmaßnahmen, wie z. B. zur Herabsetzung der Brandbelastung und zur Gewährung mindestens des Schutzes vor Trümmern und unter allen Umständen vor radioaktiven Niederschlägen. Weiter rechnen dazu die Einrichtung eines weitmöglich verzugslosen Luftschutzwarndienstes, die Aufstellung und Ausbildung von gut eingespielten, verantwortungsfreudigen Leitungsorganen des zivilen Luftschutzes bis herunter zu den örtlichen Luftschutzleitungen und schließlich die Aufstellung, Ausrüstung und Ausbildung eines einsatzwilligen Selbstschutzes im Luftschutz und eines starken Luftschutzhilfsdienstes, insgesamt also Maßnahmen, die im Katastrophenfall über das Überleben hinaus ein menschenwürdiges Weiterleben ermöglichen sowie die notwendigsten Lebensbedürfnisse und Forderungen der Hygiene erfüllen. Und zwar erfolgt das alles entweder von staatlicher Seite aus und von seiten gewisser staatlicher bzw. halbstaatlicher Organisationen und Verbände, wie z. B. des DRK, des THW, der Feuerwehren, oder als echte Selbsthilfe durch den BLSV, durch Handel und Gewerbe, durch Arbeitnehmer- und Arbeitgeberorganisationen usw.

Die Masse der Bevölkerung jedoch hat sich (mit Ausnahme von Zehntausenden von Helfern in den oben genannten Organisationen und Verbänden) bisher an all dem wenig interessiert gezeigt, ja, steht ausgesprochen abseits und lehnt zum Teil sogar jeden Gedanken an einen zivilen Luftschutz sowie jede Mitarbeit selbst im Selbstschutz ab. Diese Tatsache ist um so erstaunlicher, als ja alles, was im zivilen Luftschutz geplant ist, was getan werden soll und muß, im Grunde sozialen, karitativen, gemeinschaftsfördernden Charakter hat und in seinem ganzen Umfang in einem Katastrophenfall nur Schutz und Hilfe für die Bevölkerung sein will und sein wird.

Außer alten Ressentiments, die nur langsam abgebaut werden können, und abgesehen von den Auswirkungen einer sehr geschickten sowjetischen psychologischen Beeinflussung, die unterschiedslos den Wert aller Schutz- und Hilfsmaßnahmen, die der Westen trifft, negiert — obgleich gerade im gesamten sowjetischen Einflußbereich Luftschutzmaßnahmen intensiv und beschleunigt organisiert und durchgeführt werden — entspringt dieses Verhalten der landläufigen Ansicht, es sei genug damit getan, wenn für die militärische Verteidigung hohe Steuergelder, ein bestimmtes Wirtschaftspotential und unsere wehrpflichtige männliche Jugend zur Verfügung gestellt seien.

Ebenso wie Ressentiments überwunden, wie psychologischen Einwirkungen entgegengewirkt werden muß und wie monetäre bzw. wirtschaftliche Engagements allein als völlig unzureichend erkannt werden müssen, gilt es auch, die rein auf den militärischen Sektor aus-

gerichtete Denkweise zu revidieren. Mit einer kampfstarken militärischen Verteidigung allein, wenn wir ihr auch alles geben, was sie personell und materiell an Kampfmitteln braucht, ist es eben nie und nimmer getan! Auch die Heimat muß wissen und bekommen, was notwendig ist, und damit in die Lage versetzt werden, als Partner zusammen mit den Streitkräften Angriffen auf Leben und Freiheit zu wehren! Dazu muß sie Wirkung und Schäden neuer Waffen aller Art kennen, muß sie sich danach einrichten, muß sie alles Menschenmögliche und im Augenblick Realisierbare für vorbeugenden Schutz tun und an Schutz- und Hilfsmaßnahmen vorbereiten, damit die vom Gegner erhoffte und für seine Zwecke notwendige Situation: eine Katastrophe in der Heimat mit Chaos, Tod, Hunger und Krankheit, eine demoralisierte, kopflose, verzweifelte und resignierende Bevölkerung, nicht eintritt!

Wenn das erreicht ist, wenn damit ein präsumptiver Angreifer überzeugt wird, daß seine Pläne scheitern werden, wenn die Feindziele also aufgefangen werden und die Lage auch auf dem zivilen Sektor beherrscht wird, dann erst lohnen alle Mühen, alle Arbeit und aller Einsatzwillen beider — der militärischen Verteidigung und des zivilen Luftschutzes.

Die unlängst von Präsident Eisenhower allgemein aufgestellte Forderung an das militärische Potential des Westens, schnellstmöglich entscheidende Kraft und absoluter Abschreckungsfaktor zu werden, um uns einen dritten Weltkrieg dadurch gewinnen zu lassen, daß wir ihn verhindern, bedarf also — weil eben militärische Verteidigung und ziviler Schutz eine Gesamtaufgabe sind, die nicht aufgelöst werden kann, und weil potentielle Stärke zwangsläufig die Abschreckung im Gefolge hat — der logischen Ausdehnung auf den Sektor des zivilen Luftschutzes. Falls das konsequent erfolgt, und damit der zivile Luftschutz als mitentscheidende Kraft und mit den Streitkräften zugleich als wirksames Organ der Abschreckung vor einem Kriegsrisiko angesehen und aufgebaut wird, dann werden diese Idee und Konzeption für die noch zum großen Teil abwartende, abseitsstehende Bevölkerung zum zündenden, impulsgebenden, tragenden Element werden.

Der Begrenzung von Sinn und Auftrag des zivilen Luftschutzes durch Macmillan kann daher nicht beipflichtet werden; sie muß vielmehr eindeutig als Verknennung und als — sicher Macmillan selbst unbewußte — Zustimmung zu dem unsinnigen Slogan „Luftschutz bedeutet Krieg“ abgelehnt werden.

Luftschutz — in seiner Aufgabenstellung scharf abgegrenzt, ohne Seitensprünge straff geführt, einsatzwillig und einsatzbereit — ist vielmehr zusammen mit einer schlagkräftigen militärischen Verteidigung ein den Frieden sichernder, einen „heißen“ Krieg verhindernder Faktor erster Ordnung!

Probleme der Luftverteidigung

Von Georg W. Feuchter

(5. Fortsetzung und Schluß)

Bemannte oder unbemannte „Abfangjäger“?

Eine Zeitlang hatte es den Anschein, als werde schon in Bälde der bemannte „Abfangjäger“ vom unbemannten ersetzt, zumal, wie an anderer Stelle geschildert, die neuesten bemannten „Abfangjäger“ ohne besondere Schwierigkeiten in eine unbemannte Ausführung umgerüstet werden können. Daß man aber dem bemannten „Abfangjäger“ auch für die „nähere“ Zukunft, d. h. noch für viele Jahre, großen Wert beimißt, geht allein aus der Tatsache hervor, daß die beschriebenen VTOL-„Abfangjäger“ vorerst alle als bemannte Jäger entwickelt werden, obwohl es technisch ohne weiteres möglich wäre, sie auch in unbemannter Ausführung herzustellen. Das Problem, unbemannte Flugzeuge einwandfrei zu starten, sie auf das Ziel hin und wieder zurück ferngelenkt zu steuern und sie wieder einwandfrei zu landen, ist ja schon längst gelöst. Seit Jahren bereits macht man von diesem Verfahren, insbesondere in den USA, Gebrauch. Dabei werden aber nicht nur verhältnismäßig einfache Flugzeuge, wie ehemalige Jagdeinsitzer mit Kolbenmotor oder Düsenjäger, sondern auch viermotorige veraltete Bomber mit Kolbenmotoren, wie die Muster Boeing B-29 und Boeing B-50, für die verschiedensten Zwecke eingesetzt, z. B. zum Durchfliegen von Atompilzen, um die dort auftretende Radioaktivität zu messen, als Zieldarstellung für Lenkwaffen „Luft zur Luft“ oder „Boden zur Luft“ usw. In England wird zur Zeit eine unbemannte Ausführung des leichten, mit zwei Strahltriebwerken ausgerüsteten Düsenbombers English Electric „Canberra“ unter der Bezeichnung „Canberra U Mk 10“ als Ziel für Lenkwaffen verwendet, und in den USA werden gegenwärtig zwei unbemannte Ausführungen des mit sechs Strahltriebwerken versehenen mittleren Langstreckendüsenbombers Boeing B-47 „Stratojet“ fertiggestellt, die ebenfalls als Ziele für Lenkwaffen eingesetzt werden sollen. (Damit diese sehr kostspieligen Flugzeuge nicht durch einen „Treffer“ vernichtet werden, sind sie und auch die Lenkwaffen mit einer besonderen Vorrichtung ausgerüstet, durch die die Lenkwaffe entweder abgelenkt oder bereits in einer solchen Entfernung zur Detonation gebracht wird, daß keine Beschädigung des unbemannten Flugzeuges erfolgen kann.)

Die „technischen“ Voraussetzungen für die Verwendung unbemannter „Abfangjäger“ sind also gegeben. Mit dem Einsatz von unbemannten „Abfangjägern“ würde sich eines der schwierigsten Probleme, vor die heute überall die „Jagdabwehr“ gestellt ist, von selbst lösen, nämlich die Frage der Beschaffung einer genügenden Anzahl von geeigneten Piloten. Von den zwar vielen jungen Menschen, die sich freiwillig zur Ausbildung zum Flugzeugführer eines Düsenjägers melden, erfüllt nur ein sehr geringer Prozentsatz alle körperlichen, seelischen und charakterlichen Anforderungen, die hierfür gestellt werden müssen. Die Ausbildungszeit bis zur Einsatzfähigkeit in einem Verband von modernen Düsenjägern beträgt 2 ½ Jahre, wobei

dem Staat Kosten in Höhe von etwa 300 000,— DM je Pilot erwachsen. Dazu treten noch die auch in Friedenszeiten unvermeidlichen Verluste an Personal und Material bei Schul- und Übungsflügen, die allerdings ohne besondere Schwierigkeiten ersetzt werden können. Viel ungünstiger liegen aber die Verhältnisse in Kriegszeiten. Hier besteht die Gefahr, daß unerwartet bald ein Mangel an ausgebildeten Jagdpiloten eintritt, der unter Umständen eine kriegsentscheidende Bedeutung erlangen kann. Der letzte Krieg hat hierfür ein Beispiel geliefert, das man immer im Auge behalten soll: In der Zeit zwischen dem 6. und 15. September 1940 geriet die britische Jagdabwehr in eine Krise, die um ein Haar zum Verlust der „Luftschlacht um England“ geführt hätte. Bei der R.A.F. waren die Ausfälle an Jagdpiloten durch Abschuß, Verwundung und langandauernde Überbeanspruchung so hoch geworden, daß die gesamte Jagdabwehr zusammenzubrechen drohte, obwohl die britische Flugzeugindustrie in der Lage war, nicht nur den Ausfall an Jagdflugzeugen zu ersetzen, sondern darüber hinaus noch Jagdflugzeuge für die Aufstellung neuer Staffeln zu liefern. Damals, bei den verhältnismäßig leicht zu fliegenden Jagdeinsitzern mit Kolbenmotoren, konnte man die Krise des Pilotenmangels dadurch beheben, daß man Flugzeugführer des Bomber- und Küstenüberwachungskommandos und sogar nicht ganz fertig ausgebildete Flugschüler als Jagdpiloten einsetzte. Heute und in Zukunft ist aber eine solche Improvisation nicht mehr möglich. Diese Gefahr, daß bei der Jagdabwehr infolge eines Mangels an Piloten eine entscheidende Krise eintritt, obwohl genügend „Abfangjäger“ zur Verfügung stehen, fällt bei der Verwendung unbemannter „Abfangjäger“ weg. Dazu tritt bei den unbemannten „Abfangjägern“ noch der „flugtechnische“ Vorteil, daß mit ihnen eine wesentlich höhere Manövrierfähigkeit erreicht werden kann als mit bemannten „Abfangjägern“. Bei letzteren liegen die Grenzen bei den äußersten Beschleunigungskräften, die der menschliche Organismus noch ertragen kann. Die Radar- und elektronischen Geräte der unbemannten „Abfangjäger“ dagegen können, ohne Schaden zu nehmen, beträchtlich höhere Beschleunigungskräfte aushalten, so daß praktisch ihre Manövrierfähigkeit nur von den Beschleunigungskräften begrenzt ist, denen die Flugzeugzelle gewachsen ist.

Ein weiterer Vorteil des unbemannten „Abfangjägers“ besteht darin, daß nicht nur das Gewicht des Piloten, sondern auch der beträchtliche Gewichts- und Aufwand für dessen Sicherheitseinrichtungen (z. B. Schleudersitz) und für die Druckkabine in Wegfall kommen, wodurch sich für den unbemannten Abfangjäger entsprechend geringeres Fluggewicht und damit verbunden kleinere Abmessungen ergeben. Dies wiederum ermöglicht die Verwendung schwächerer Triebwerke mit geringerem Betriebsstoffverbrauch. Diese Vorteile haben eine wesentliche Verbilligung der Herstellung und eine größere Wirtschaftlichkeit im Einsatz zur Folge.

Wenn nun aber trotz aller dieser Vorteile des unbemannten „Abfangjägers“ auch in der „näheren“ Zukunft auf den bemannten „Abfangjäger“ nicht, auf jeden Fall nicht völlig, verzichtet werden wird, so hat dies folgende Gründe:

Wie schon erwähnt, wurden für die bemannten Bomber bereits Lenkwaffen „Luft zum Boden“ mit einer Reichweite von 160 km bis zu 640 km geschaffen, und es ist mit Sicherheit zu erwarten, daß schon in der „näheren“ Zukunft derartige Lenkwaffen „Luft zum Boden“ mit wesentlich größerer Reichweite zur Verfügung stehen werden. In den USA beschäftigt man sich sogar zur Zeit schon mit dem Projekt „ballistische“ Fernwaffen von Flugzeugen aus auf eine Entfernung von etwa 1600 km vor dem Ziel abzufeuern! Der „Abfangjäger“ muß daher in der Lage sein, in Zukunft bemannte Bomber schon in derart großen Entfernungen vom Schutzobjekt zum Kampf zu stellen. (In Erkenntnis dieser Tatsache ist z. B. der bereits des öfteren erwähnte, zur Zeit im Bau befindliche amerikanische „Abfangjäger“ North American F-108 von vornherein als Langstrecken-Abfangjäger entworfen.) Wenn auch „aerodynamische Lenkwaffen Boden zum Boden“, die ja an sich nichts anderes darstellen als unbemannte Flugzeuge, heute schon auf viel größere Entfernungen ins Ziel gesteuert werden können, so darf dabei nicht vergessen werden, daß bei diesen großen Entfernungen nur ortsfeste Ziele größeren Ausmaßes in Betracht kommen. Dagegen erscheint es fraglich, ob es auch bei der vorausszusehenden weiteren Entwicklung der Fernlenkungssysteme möglich sein wird, einen unbemannten Flugkörper auf die erforderlichen großen Entfernungen vom Boden aus auf ein so kleines und dazu noch so schnelles und im Luftraum so bewegliches Ziel unter allen Umständen einwandfrei hinzulenken, wie es ein bemannter Bomber darstellt. Diese Tatsache bildet wohl den Hauptgrund, weshalb der bemannte „Abfangjäger“ auch in der näheren Zukunft unentbehrlich bleiben wird.

Ein weiterer Grund besteht darin, daß sich auch in Zukunft im Rahmen der Luftverteidigung Lagen ergeben können, denen selbst die beste Automatik nicht gerecht werden kann und in denen allein der Mensch imstande ist, sie zu erkennen und entsprechend sofort zu handeln. In diesem Zusammenhang ist die Tatsache interessant, daß sich zur Zeit schon sogenannte „Köderlenkflugkörper“ in Entwicklung und Erprobung befinden, die von bemannten Bombern mitgeführt werden sollen. Diese unbemannten Lenkflugkörper sind mit Geräten ausgerüstet, mit denen alle Arten der Fernlenkung von Fla-Lenkwaffen und Lenkwaffen „Luft zu Luft“ beeinflußt werden können, und zwar entweder dadurch, daß diese Lenkwaffen abgelenkt oder auf den „Köder“ hingelenkt und an ihm, statt an dem Bomber zur Detonation gebracht werden. Beim unbemannten „Abfangjäger“ besteht durchaus die Gefahr, daß auch er auf einen solchen „Köder“ statt auf den Bomber geleitet wird und seine Waffen auf ersteren abfeuert. Beim bemannten „Abfangjäger“ wird jedoch der Pilot, der Mensch, erkennen, wenn die geschilderten automatischen Geräte seines Flugzeugs ihn auf einen „Köder“ hinführen. Er kann in diesem Fall die Automatik ausschalten und sein Flugzeug persönlich auf den wirklichen Luftgegner, den Bomber, hinsteuern.

Sobald das Prinzip des Senkrechtstarts und der Senkrechtlandung einwandfrei gelöst und zur Einsatzreife gelangt ist, womit schon in der „näheren“ Zukunft mit Bestimmtheit zu rechnen ist, wird aber auch der unbemannte VTOL-„Abfangjäger“ ohne Zweifel eine große Bedeutung im Rahmen der Luftverteidigung gewinnen, und zwar erscheint es durchaus denkbar, daß man ihn an Stelle oder in Ergänzung der Fla-Lenkwaffen „Boden zur Luft“ verwenden wird. Die technisch-taktischen Nachteile dieser Fla-Lenkwaffen bestehen, wie schon geschildert, vor allem in ihrer Gebundenheit an ortsfeste oder nur mit großem Aufwand verbundene Abschlußrampen und in ihrer verhältnismäßig geringen Reichweite. Obwohl auf diesen Gebieten zweifellos bedeutende Verbesserungen zu erwarten sind, so verbleibt dennoch ein sehr wesentlicher Nachteil, nämlich die Tatsache, daß es sich bei allen diesen Fla-Lenkwaffen um „Verlust“-Geräte handelt. Abgesehen von den hohen finanziellen Aufwendungen, die für die Anlage der ortsfesten oder beweglichen Abschlußrampen erforderlich sind, sind die Kosten für jede einzelne Fla-Lenkwanne derart hoch, daß es selbst für einen sehr reichen Staat wirtschaftlich und industriell unmöglich erscheint, eine ausreichende, d. h. alle wichtigen Objekte schützende Luftverteidigung auf der Basis von solchen „Verlust“-Geräten aufzubauen. In welchem Rahmen sich die Kosten für eine einzige derartige Fla-Lenkwanne bewegen, geht aus einer in der amerikanischen Fachpresse veröffentlichten Aufstellung der Preise für verschiedene Typen hervor, und es ist anzunehmen, daß auch bei den anderen Staaten ähnliche Preise erforderlich sind. Es würde wohl zu weit führen, hier die Preise für alle Typen der amerikanischen Fla-Lenkwaffen anzuführen. Auch wenn wir uns darauf beschränken, nur die Preise für diejenigen amerikanischen Typen zu nennen, die wir in Heft 2/1959 der vorliegenden Zeitschrift beschrieben haben, so genügt dies vollkommen, um einen Eindruck von dem ungeheuren Kostenaufwand zu vermitteln. Es kosten nach der amerikanischen Aufstellung:

Eine Fla-Rakete Douglas SAM-A-7 „Nike-Ajax“	20 000 Dollar.
Eine Fla-Rakete Douglas SAM-A-25 „Nike-Hercules“	70 000 Dollar.
Eine Fla-Rakete Northrop/Raytheon SAM-A „Hawk“	50 000 Dollar.
Eine Fla-Lenkwanne Boeing I M-99 „Bomarc“	350 000 Dollar.

Gegenüber diesen Fla-Lenkwaffen ist der unbemannte VTOL-Abfangjäger kein „Verlust“-Gerät, da er nach Erfüllung seines Auftrags jederzeit wieder ferngelenkt gelandet werden kann. Zur Vernichtung des Luftgegners werden bei ihm, genau so wie beim bemannten „Abfangjäger“, die ganz wesentlich billigeren Lenkwaffen „Luft zur Luft“ verwendet. Sein weiterer Vorteil besteht in seiner völligen Unabhängigkeit von sehr kostspieligen ortsfesten oder komplizierten und schwerfälligen mobilen Abschlußrampen. Sein Einsatz kann überall, und zwar von Plätzen aller kleinsten Ausmaßes oder beim unbemannten COLEOPTER sogar von seinem Transportfahrzeug aus erfolgen. Derartige Einsatzbasen lassen sich leicht tarnen und damit der Luftaufklärung des Gegners entziehen. Die große Beweglichkeit ermöglicht eine

der jeweiligen Lage entsprechende Schwerpunktbildung der Luftverteidigung, wie sie mit den anderen Fla-Lenk Waffen nicht zu erreichen ist, und entspricht auch in jeder Hinsicht den Forderungen eines Krieges mit Atomwaffen. Was die technische Ausführung des unbemannten VTOL-„Abfangjägers“ betrifft, so scheint von den geschilderten verschiedenen Lösungen dieses Problems das Prinzip des COLEOPTER die aussichtsreichste zu sein.

Wie wir gesehen haben, besitzen die bemannten und die unbemannten „Abfangjäger“ bestimmte Vor- und Nachteile, wodurch sich für jede dieser beiden Gattungen ganz bestimmte Aufgabenbereiche ergeben. Im Hinblick auf die „nähere“ Zukunft läßt sich daher beim derzeitigen Stand der Entwicklung und der Erkenntnisse sagen, daß die Beantwortung der Frage „bemannte oder unbemannte Abfangjäger?“ lauten muß „bemannte und unbemannte Abfangjäger“.

Was die Möglichkeiten der Luftverteidigung für die „nähere“ Zukunft anbelangt, so kann zusammenfassend Folgendes festgestellt werden:

Die geschilderte Entwicklung des „Flugmelde- und Warndienstes“, der Waffen der „bodenständigen Luftabwehr“ und der „Jagdabwehr“ wird mit der vorauszuwendenden Entwicklung der „bemannten Bomber“ und ihrer neuartigen Abwurf Waffen und der „aerodynamischen Lenk Waffen Boden zum Boden“ Schritt halten und daher auch weiterhin die Luftverteidigung in die Lage versetzen, diese Art von Luftgegnern erfolgreich zu bekämpfen. Anders steht es dagegen mit dem Problem der Bekämpfung von „ballistischen Fernwaffen“. An der Lösung dieses besonders wichtigen Problems wird zwar überall intensiv gearbeitet, doch sind alle derartigen Projekte heute noch nicht soweit gediehen, daß man beurteilen könnte, ob sie in dem Zeitraum, den wir für die „nähere“ Zukunft festgelegt haben, einsatzbereit werden. Daher soll dieser Frage ein besonderes Kapitel gewidmet sein.

3. Bekämpfung der „ballistischen Fernwaffen“

Unter „ballistischen Fernwaffen“ versteht man Raketen, die, wie eingangs schon geschildert, in „Mittelstrecken“ (IRBM) und „interkontinentale“ (ICBM) ballistische Fernwaffen gegliedert werden und eine Höchstgeschwindigkeit von 8000 km/h bis zu 25 000 km/h bei einer Gipfelhöhe von 450 km bis zu 1500 km erzielen. Die Reichweite der „Mittelstrecken“-Raketen beträgt 2500 km bis 4000 km, die der „interkontinentalen“ Raketen 8000 km und mehr. Während der Flugweg der „aerodynamischen Lenk Waffen Boden zum Boden“ bis zum Ziel durch Fernlenkung verschiedener Systeme beeinflußt werden kann, ist bei diesen „ballistischen Fernwaffen“ eine derartige Steuerung nur bis zum Brennschluß der Rakete möglich. Von da ab erfolgt der weitere Flug dieser Geschosse nach rein ballistischen Gesetzen. Daher auch die Bezeichnung „ballistische Fernwaffen“. Mit den zur Zeit vorhandenen und im Bau befindlichen Waffen der Luftverteidigung (derzeitigen Fla-Lenk Waffen oder gar „Abfangjägern“) ist eine Bekämpfung dieser „ballistischen Fernwaffen“ völlig unmöglich. Vorerst besteht die einzige Möglichkeit darin, die „offensive“ Luftverteidigung zu wählen, d. h. durch Abwurf von Bomben (Atombomben) oder durch Einsatz eigener derartiger



Abb. 1

Amerikanische ballistische „Mittelstrecken“- (IRBM)-Fernwaffe Douglas „Thor“ (SM-31) kurz nach dem Abschluß. Einstufen-Flüssigkeitsrakete von 72 570 kp Schub, Fernlenkung: Trägheitssystem, Länge 18,9 m, Durchmesser 2,74 m, Startgewicht 45 360 kg, Höchstgeschwindigkeit bei Brennschluß Mach 10 bis Mach 15 (zehn- bis fünfzehnfache Schallgeschwindigkeit), Reichweite 2400 km.

(Bildherkunft: Werkbild, Archiv Feuchter)

„ballistischer Lenk Waffen“ ihre Abschlußbasen zu vernichten. Dies stößt aber auf beachtliche Schwierigkeiten. Die ortsfesten Abschlußbasen bieten nur ein sehr kleines Ziel und sie können außerdem auch noch bombensicher unterirdisch angelegt werden. Dazu kommt noch, daß „ballistische Fernwaffen“ auch von Schiffen, ja sogar U-Booten aus abgefeuert werden können. Die Bestrebungen gehen daher dahin, ein Mittel zu finden, mit dem man in der Lage ist, diese Raketen auf ihrem Flugweg noch vor Erreichung ihres Zieles zu zerstören. Gelingt es — und das erscheint nach dem derzeitigen Stand der Radargeräte durchaus möglich — den Abschluß einer „ballistischen Fernwaffe“ sofort festzustellen und die Flugbahn bis nach dem Brennschluß, d. h. bis zum Übergang in die ballistische Flugbahn, zu verfolgen, dann läßt sich die weitere Flugbahn genau vorausbestimmen. Verfügt man nun über eine Rakete, die präzise auf die erkannte Flugbahn der feindlichen „ballistischen Fernwaffe“ gesteuert werden kann, dann ist es auch möglich, mit ihr die feindliche „ballistische Lenk Waffe“ abzuschießen. (Derartige Raketen werden im Englischen als „antimissiles-missiles“ bezeichnet.) Auf diesem Prinzip beruht die zur Zeit in den USA schon in Entwicklung

befindliche Rakete Douglas/Western Electric „Nike Zeus“. Obwohl die Flugzeit einer „ballistischen Fernwaffe“ vom Abschlußpunkt bis zum Eintreffen im Ziel nur, abhängig von der Entfernung, sehr kurz bemessen ist, genügt infolge des hohen Standes der elektronischen Rechengerte selbst eine solche kurze Zeitspanne, um die Werte für die Flugbahn der feindlichen Fernwaffe und für die dadurch erforderliche Flugbahn der „Abwehr rakete“ zu ermitteln und letztere noch rechtzeitig zu starten.

Eine weitere Entwicklung zielt dahin, eine eigene „ballistische Fernwaffe“ auf die erkannte Flugbahn der feindlichen „ballistischen Fernwaffe“ einzustellen und sie dadurch mit größter Genauigkeit in die Abschußstellung der feindlichen Fernwaffen zu leiten.

Eine andere Möglichkeit, ballistische Fernwaffen erfolgreich zu bekämpfen, erblickt man darin, Raketen mit nuklearen bzw. thermonuklearen Sprengköpfen in Höhen von 400 km und mehr zur Detonation zu bringen und dadurch einen ausgedehnten Neutronenschleier zu erzeugen, bei dessen Durchfliegen die Atomsprenköpfe der „ballistischen Fernwaffen“, gleich ob es sich dabei um nukleare oder thermonukleare Ladungen handelt, detonieren werden, also in einer Höhe, in der sie keinerlei Schaden auf der Erde anrichten können. Daß diese Möglichkeit besteht, Atomraketen in solchen Höhen zur Detonation zu bringen, wurde bereits durch praktische Versuche bewiesen. Erst vor kurzem (Ende März 1959) wurde bekanntgegeben, daß die Amerikaner schon Ende September 1958 im Südatlantik vom Versuchsschiff „Norton Sound“ aus drei Atomraketen abgefeuert haben, die in einer Höhe von 480 km zur Detonation gebracht wurden. Bei diesem Versuch, Projekt „Argus“ genannt, gelang es auch, einen Neutronenschleier der oben geschilderten Art zu erzeugen. Außerdem wurden

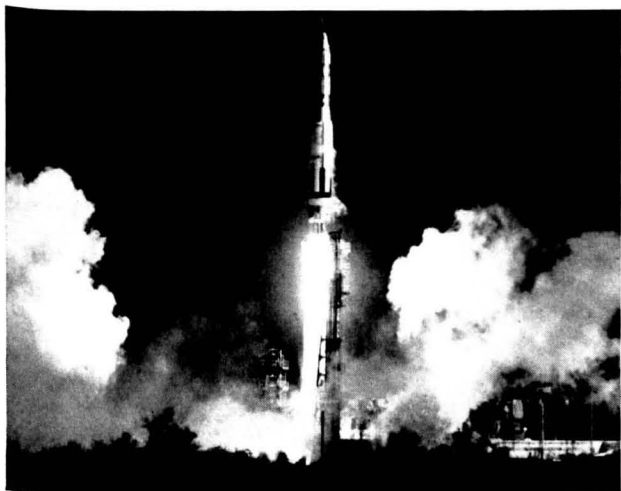


Abb. 2

Abschluß einer amerikanischen ballistischen „interkontinentalen“ (ICBM) Fernwaffe Martin „Titan“. Dieses Muster stellt die neueste amerikanische Waffe dieser Art dar. Es handelt sich um eine Zweistufen-Flüssigkeitsrakete, deren erste Stufe 136 000 kp Schub, die zweite Stufe 27 200 kp Schub entwickelt. Fernlenkung: Trägheitssystem, Länge 28 m, Durchmesser 3,05 m, Startgewicht etwa 110 000 kg, Höchstgeschwindigkeit bei Brennschluß Mach 15 bis Mach 20, Reichweite 14 000 km.

(Bildherkunft: US Information Service, Archiv Feuchter)

dabei die Radarwarngeräte und der gesamte Funkverkehr beträchtlich gestört. Die Anwendung dieser Methode kann daher auch weitgehende Einflüsse auf die zukünftige Entwicklung des Radarwarnsystems und der auf Funk- oder Radarbasis beruhenden Systeme der Leitung von bemannten Flugzeugen und Lenkwaffen zur Folge haben.

4. Ausblick in die „fernere“ Zukunft

Bei einem Ausblick in die „fernere“ Zukunft muß man sich darüber klar sein, daß wir schon heute an einer Grenze angelangt sind, wo der bisherige Begriff „Luftkrieg“ und alle damit zusammenhängenden Bezeichnungen, wie z.B. „Luftangriff“, „Luftverteidigung“, „Luftaufklärung“ usw. nicht mehr ausreicht, um die Möglichkeiten zu schildern, mit denen nach dem derzeitigen Stand der Technik und Wissenschaft in der „ferneren“ Zukunft mit Sicherheit zu rechnen ist. Der Sammelbegriff „Luftkrieg“ umschließt militärische Aktionen

- a) aus dem Luftraum (Bombenwurf, Angriff mit Bordwaffen, Luftaufklärung),
- b) in den Luftraum (Bekämpfung der Flugzeuge vom Boden aus durch Fla-Waffen aller Art),
- c) im Luftraum (Luftkampf Flugzeug gegen Flugzeug).

Die Begriffe gelten noch, solange sich diese militärischen Aktionen innerhalb der Lufthülle der Erde, der Atmosphäre, abspielen, die sich bekanntlich aus verschiedenen Luftschichten zusammensetzt. Im ersten Weltkrieg wickelten sich noch alle Luftkriegshandlungen in der untersten Luftschicht, der „Troposphäre“ ab, die bis etwa 10 000 m reicht. Im allgemeinen war dies auch im zweiten Weltkrieg der Fall, obwohl schon einige Sonderflugzeuge in die „Tropopause“ (auch „Substratosphäre“ genannt) vorstießen, deren obere Grenze bei rund 18 km Höhe liegt. In dieser Luftschicht operieren schon heute alle im Dienst stehenden Bomber, Jagdflugzeuge und Aufklärer. Die neuesten Jagdflugzeuge und Bomber sind mit Gipfelhöhen von 20 km bis zu 25 km bereits in die „Stratosphäre“ vorgedrungen, die bis in eine Höhe von 70 km bis zu 100 km reicht.

„Ballistische Fernwaffen“ durchstoßen schon heute die bis auf 600 bis 700 km Höhe reichende „Ionosphäre“ und dringen bei einer Gipfelhöhe von 1000 km bis 1500 km bereits in den sogenannten „terrestrischen“ Weltraum vor, dessen Höhe man wissenschaftlich mit dem Erdradius, d. h. rund 6360 km angibt.

Auch die verschiedenen Erdsatelliten, die heute schon laufend unsere Erde umkreisen, bewegen sich in diesem Abschnitt des Weltraums, nämlich in Höhen bis zu 2500 km und mehr.

Da nun mehrere „ballistische Fernwaffen“ in den Bereich des „terrestrischen Weltraums“ vordringen, und weil, wie wir später sehen werden, damit zu rechnen ist, daß die bisher nur wissenschaftlichen Zwecken dienenden Erdsatelliten auch für die Erfüllung militärischer Aufgaben entsprechend ausgerüstet eingesetzt werden, verlagert sich ein Teil der bisherigen „Luftkriegführung“ mit den im Vorhergehenden geschilderten militärischen Aktionen über den Luftraum hinaus in den Weltraum. Daher muß man bei der Betrachtung der Möglichkeiten der

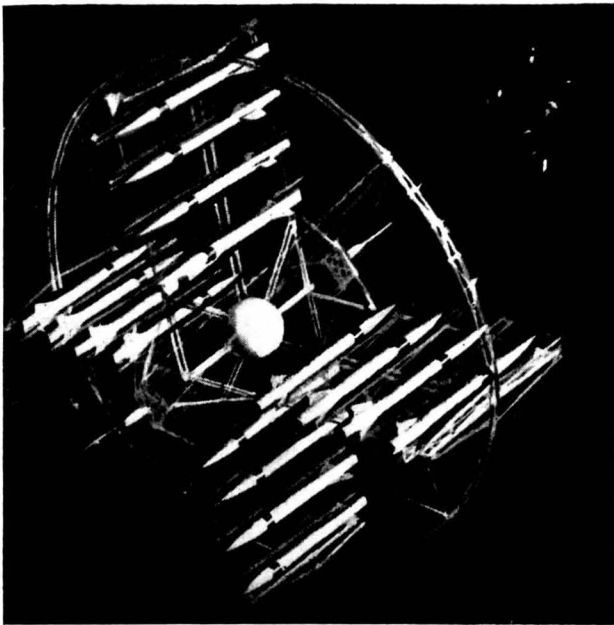


Abb. 3

Unbemannte „Weltraumstation“ als Abschlußbasis für ballistische Fernwaffen nach einer Darstellung in der englischen Zeitschrift „Royal Air Force Flying Review“.

„ferneren“ Zukunft nur noch in dem Begriff „Luft- und Raumkrieg“ denken.

Die Entwicklung der verschiedenen unbemannten Erdsatelliten ist heute schon soweit gediehen, daß es keine besonderen technischen Schwierigkeiten mehr bereitet, solche Satelliten zu Aufklärungszwecken zu benutzen. In den USA befindet sich schon ein „Strategischer Aufklärungssatellit“ (SRS = Strategic Reconnaissance Satellite) im Bau, der mit einer Infrarotkamera ausgestattet sein wird, die ihre Aufnahmen mittels Funk zur Erde zurücksenden kann. Er soll die Erde täglich etwa 18 mal umrunden. Von diesem SRS ist auch bereits eine Weiterentwicklung im Entwurf, die mit Fernsehaufnahmegeräten und Radargeräten ausgerüstet werden soll. Nach Angaben des Chefs des amerikanischen „Strategischen Bomberkommandos“ (SAC), General Thomas S. Power, würden sechs derartige „Strategische Aufklärungssatelliten“, welche die Erde über beide Pole umrunden, genügen, um das gesamte Gebiet der Sowjetunion Tag und Nacht lückenlos zu überwachen.

Nur einen kleinen logischen Schritt weiter bedeutet der Plan, derartige Erdsatelliten als Träger von Waffen zur Bekämpfung von „ballistischen Fernwaffen“ (als „antimissiles-missiles“ bezeichnete Raketen) und auch von Atombomben zu verwenden. Vielleicht gehören „zeitlich“ gerechnet diese Projekte gar nicht zur „ferneren“, sondern sogar schon zur „näheren“ Zukunft.

Wie bekannt, gipfelt zur Zeit das Bestreben der Menschheit in der Verwirklichung des bemannten Fluges in den Weltraum. Es würde viel zu weit führen, die völlig umwälzenden Probleme zu schildern, die sich damit für die Kriegführung ergeben werden. Ein Problem, das mit diesen Bestrebungen im engsten Zusammenhang steht, muß jedoch schon im Rahmen dieser Studie kurz betrachtet werden, nämlich die „Weltraumstation“.

Bei den meisten Projekten, die sich mit dem bemannten Flug in den Weltraum befassen, spielt eine bemannte „Weltraumstation“ als Ausgangsbasis für den eigentlichen Weltraumflug eine große Rolle. Theoretisch scheint dieses Projekt auch bereits gelöst. Eine derartige bemannte „Weltraumstation“ könnte auch als Basis für „ballistische Fernwaffen“ und dadurch sozusagen zu einem „Fort im Weltraum“ gestaltet werden.

Während die Verwirklichung dieses Projekts einer bemannten „Weltraumstation“ noch in weiter Zukunft liegen dürfte, erwägt man in den USA bereits den Plan, Erdsatelliten zu unbemannten kleinen „Weltraumstationen“ zu entwickeln, die als Abschlußbasis für eine größere Anzahl von „ballistischen Fernwaffen“ dienen sollen! Dies geht aus dem Buch „War and Peace in the Space Age“ hervor, dessen Verfasser der amerikanische Generalleutnant James M. Gavin ist, der längere Zeit Mitglied der „Weapons Systems Evaluation Group“ (Gruppe für die Bewertung von Waffensystemen) war.

Daß natürlich auch in der Sowjetunion an derartigen Projekten intensiv gearbeitet wird, braucht an dieser Stelle wohl nicht besonders betont zu werden.

Die heute schon klar ersichtliche Tendenz der für die „fernere“ Zukunft zu erwartenden Entwicklung läßt erkennen, daß entsprechend der technischen und wissenschaftlichen Fortschritte der Weltraum immer mehr in den Bereich der Kriegshandlungen einbezogen werden wird. Dies gilt für Angriff und Verteidigung.

Zusammenfassung

Verfolgt man die Kriegsgeschichte im Hinblick auf die Entwicklung der Waffen von ihren Ursprüngen an, dann läßt sich feststellen, daß es der Menschheit noch immer gelungen ist, beim Auftreten einer neuen Angriffswaffe entweder ausreichende Schutzmaßnahmen oder eine wirkungsvolle Gegenwaffe zur Verteidigung zu schaffen. Wie ein roter Faden zieht sich der „ewige Wettlauf zwischen Angriffs- und Verteidigungswaffen“ durch das Blatt der Geschichte. Wenn auch bei diesem Wettlauf zeitweise einmal die Angriffswaffe, ein andermal die Verteidigungswaffe eine mehr oder weniger große Überlegenheit besaß, so hat es doch im Verlauf der ganzen Weltgeschichte noch niemals eine „absolute“ Angriffswaffe gegeben, gegenüber der jeder Schutz oder jede Verteidigung unmöglich gewesen wäre. Ebenso wenig gab es jemals eine Verteidigungsbewaffnung oder ein Verteidigungssystem, die jeder Angriffswaffe Standgehalten hätten. Die einzige Ausnahme von dieser Regel bildet, aber nur bis zu einem gewissen Grade, die Zeitspanne, in der die USA als alleinige Macht im Besitz der Atombombe waren, denn selbst in diesem Fall wäre ein Gegner nicht völlig wehrlos gewesen, weil beim damaligen Stand der Luftverteidigung die Träger der Atombomben, die seinerzeit vorhandenen schweren Bomber, nicht ungefährdet waren.

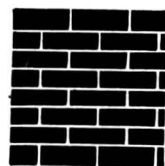
Gerade heute und in Zukunft, im Zeitalter der atomaren Zerstörungswirkungen, dürfte die Tatsache, daß es weder eine unbekämpfbare „absolute“ Angriffswaffe noch eine ebenso „absolute“ Verteidigungswaffe gibt, die beste Sicherung für die Aufrechterhaltung des Weltfriedens sein. Eine Macht kann sich nicht nur

dadurch dazu verlockt fühlen, einen Krieg zu beginnen, daß sie glaubt, im Besitz einer „absoluten“ Angriffswaffe zu sein, sondern auch dann, wenn sie der Ansicht ist, über eine „absolute“ Verteidigungswaffe zu verfügen. Im letzteren Falle wäre sie vor jeder Waffenwirkung seitens des Gegners sicher und diesem weit überlegen, auch wenn sie infolge der Verteidigungsmaßnahmen des Gegners nur einen Teil ihrer Angriffswaffen bei ihm ins Ziel bringt. Die gegenseitige Angst vor der „Vergeltung“, die bisher den Frieden aufrechterhalten hat und sicherlich auch in Zukunft aufrechterhalten wird, käme damit in Wegfall. Wir sehen also, daß den Mitteln der Verteidigung die gleiche, über den rein militärischen Rahmen hinausgehende politische Bedeutung zukommt wie den Mitteln des Angriffs,

nämlich als „Abschreckungsmittel“ gegen den Beginn eines Krieges zu dienen.

Im Rahmen der gesamten Verteidigung spielt die „Luftverteidigung“, besser gesagt die „Verteidigung gegen Kriegshandlungen aus dem Luft- und Weltraum“, in Zukunft die wichtigste Rolle. Daher muß der größte Wert darauf gelegt werden, sie auf den höchsten Stand entsprechend der jeweiligen technischen Entwicklung der Angriffs- und Verteidigungswaffen zu bringen. Die Anforderungen, die hierbei gestellt werden, überschreiten jedoch die finanziellen und wirtschaftlichen Mittel einzelner, vor allem kleinerer Staaten. Sie sind nur dann zu erfüllen, wenn die verbündeten Staaten gemeinsam eine solche Verteidigung aufbauen. Dies gilt in besonderem Maße für Westeuropa.

BAULICHER LUFTSCHUTZ



Kurzbericht des Bundesamtes für zivilen Bevölkerungsschutz

über die im Auftrage des BMWo durchgeführten Belegungsversuche eines luftstoßsicheren Schutzbaues in Waldbröl vom 9.-10. 1. 1959 und vom 26.-31. 1. 1959

Entsprechend der Referatsgliederung im Bundesamt für ziv. BS wird im folgenden ein Kurzbericht über die Aufgaben der Referate bei diesen Versuchen, die Durchführung und die Versuchsergebnisse zusammengestellt. Die Versuche wurden in einem Schutzbau, der den Richtlinien für Schutzbauten, Fassung Juli 1955 entspricht, durchgeführt.

Referat LS=Sanitäts- und Veterinärwesen

Während der Belegungsversuche wurden medizinische Beobachtungen und Untersuchungen über Schutzraumhygiene, Verpflegung und Verhalten der Teilnehmer durchgeführt, die im wesentlichen zu folgenden Ergebnissen geführt haben:

Die Trennung des Schutzraumes in einen Wach- und Schlafraum erschien ärztlich gesehen zweckmäßig, jedoch mußte letzterer vor störendem Lärm und Passage anderer Insassen besser geschützt werden. Liegen und Sitze sollten in Form und Ausmaßen überprüft und den wahren Bedürfnissen angepaßt werden. Aus hygienischen Gründen wäre künftig eine Abtrennung der Toiletten und der Waschelegenheit angebracht. Warmwasserbereitung und Zubereitung warmer Mahlzeiten ist nur in besonderen Fällen (Kranke, Kleinkinder) erforderlich. Die Konstruktion der Notaborte muß überprüft und abgeändert, Reinigungs- und Desinfektionsmittel in umfangreicherem Maße vorgesehen werden. Da die Beleuchtung teilweise als zu grell empfunden wurde, wäre eine Grüntonung der Wände und Decken zu erwägen (Herabsetzung der Lichtreflexion). Bei Schutzbelüftung waren Luft- und Temperaturverhältnisse soweit erträglich, daß sie gewiß auch anfälligeren Personen zugemutet werden könnten, wenn Rauchverbot angeordnet würde. In Form von Merkblättern sollten Ratschläge zur

Hygiene und zum allgemeinen Verhalten der Insassen festgelegt werden.

Die Kalt- und Trockenkost wurde bezüglich ihrer Zusammenstellung von den meisten Teilnehmern toleriert, muß jedoch im einzelnen ergänzt oder abgeändert, auch anders abgepackt werden. Die größten Schwierigkeiten dürften hinsichtlich einer langfristigen Haltbarkeit (mindestens drei Jahre) der Lebensmittel bestehen. Die Lagerungsfähigkeit muß noch durch umfangreiche Entwicklungs- und Erprobungsarbeiten erforscht werden.

Dies betrifft ebenso die Konservierung von Trinkwasser.

Da ernsthafte Störungen im körperlich-seelischen Befinden der Teilnehmer oder Erkrankungen nicht aufgetreten sind, können die Waldbröler Schutzraumbedingungen als im ganzen tragbar bezeichnet werden. Besondere Bedeutung kam einer Ablenkung der Insassen durch geeignete Beschäftigung zu. Diese dürfte gerade in einem Ernstfall für die seelische Balance außerordentlich wichtig sein. Im übrigen zeigte sich vom dritten Tage an eine zunehmende Anpassung der Teilnehmer, erkennbar an einem Rückgang der anfänglich geklagten Beschwerden (Gliederschmerzen, Nervosität, Verdauungs-, Schlafstörungen usw.). Orthostatisch bedingte Kreislaufregulationsstörungen nahmen allerdings gegen Ende des Versuchs in beträchtlichem Umfange zu (Ermüdungsfolge). Da diesem Moment bei länger dauerndem Schutzraumaufenthalt eine wesentliche Bedeutung zukommen könnte, sollte für geeignete Bewegungstherapie gesorgt werden (u. a. Drehkurbelarbeit bei Betrieb von Beleuchtungs- und Belüftungsanlagen).

Eine weitere Erforschung des Verhaltens, auch anderer Altersstufen sowie von Frauen und Kindern, erscheint dringlich.

Referat LS-Chemie

Die kombinierte Normal- und Schutzbelüftungsanlage funktionierte im Dauerbetrieb sowohl bei elektrischem als auch bei Handbetrieb einwandfrei. Sie genügte den in den Richtlinien für die Belüftung von Schutzraumbauten gestellten Forderungen.

Bei Normalbelüftung unterschied sich die im vollbelegten Schutzraum befindliche Luft hinsichtlich ihres Gehaltes an Sauerstoff und Kohlensäure nur geringfügig von der gewöhnlichen Luft.

Die bei langandauernder Schutzbelüftung sich einstellende Sauerstoffkonzentration war nur unwesentlich gegenüber derjenigen gewöhnlicher Luft verringert. Der Kohlensäuregehalt stieg unter diesen Verhältnissen auf etwa 1 Vol-% an.

Sowohl der Sauerstoffgehalt als auch derjenige der Kohlensäure blieben damit im vollbelegten Schutzraum bei vorschriftsmäßiger Schutzbelüftung soweit von kritischen Konzentrationen entfernt, daß auch bei 50%iger Überbelegung keine Gefahr bestehen wird.

Bei Ausfall oder zwangsweiser Unterbrechung der Belüftung (z. B. Maschinenschaden oder Kohlenoxydgehalt der Außenluft) ist der Aufenthalt im unbelüfteten, geschlossenen Schutzraum bei normaler Belegungsdichte höchstens vier Stunden lang möglich. Nach dem Abschalten des Lüfters muß jedoch der Kohlensäuregehalt von der zweiten Stunde an kontrolliert werden (z. B. mit entsprechenden Prüfröhrchen). Nach Wiederinbetriebnahme der Belüftungsanlage fällt in solchen Ausnahmefällen die Kohlensäurekonzentration sehr schnell (in etwa einer Stunde) wieder auf die bei Schutzbelüftung sich einstellende Gleichgewichtskonzentration ab.

Die relative Feuchtigkeit lag mit 70–75% bei Temperaturen von 23–25° C zwar höher als einer gut klimatisierten Raumluft entspricht; sie blieb aber noch erträglich.

Die angebrachten Anstriche und Folien mit Leuchtpigmenten leuchteten gut nach und ermöglichten bei vorübergehendem, auch längerem Ausfall der Beleuchtung eine einwandfreie Orientierung im Schutzraum.

Referat LS-Physik

Bei Schutzbelüftung werden 90% der entstehenden Wärme durch die Schutzraumbelagschaft sowie durch die sonstigen im Schutzraum vorhandenen Wärmequellen erzeugt. Die restlichen 10% der Wärme entstehen durch Kondensationsprozesse an den Wänden und Decken des Schutzraumes.

Bei Schutzbelüftung wird die erzeugte Wärmemenge anteilig durch folgende Prozesse verbraucht:

1. durch Wärmeabgabe an die Schutzraumwände sowie die äußere Umgebung des Schutzraumes (Erdreich) zu 97%;
2. forttransportiert durch die Belüftung zu 3%;
3. zur Erwärmung der Luft im Schutzraum zu 0,01%.

Nach dem Umstand, daß die Wärme fast ausschließlich an Wände und Umgebung abgeführt wird, ist es zu verdanken, daß die Temperatur im Schutzraum erträglich bleibt.

Nutzenanwendung:

Die Innenwandungen eines Schutzraumes dürfen keinesfalls mit wärmeisolierendem Material verkleidet sein.

Bei Normalbelüftung findet unter den während des Versuches vorliegenden klimatischen Bedingungen keine Kondensation im Schutzraum statt. Die abgeführte Wärme wird zu etwa 35% mit der Abluft forttransportiert, während 65% auf die Wände und die äußere Umgebung übergehen.

Kondensationsprozesse sind bei Schutzbelüftung unter den gegebenen Belegungsverhältnissen grundsätzlich unvermeidlich. Bei Normalbelüftung hängt das Auftreten von Kondensation ausschließlich von den klimatischen Bedingungen außerhalb des Schutzraumes ab.

Die durch den Grobsandfilter angesaugte Luft erwärmt sich während des Durchströmens im Mittel um 7° C. Die hierzu erforderliche Wärmemenge wird dem Grobsand entzogen. Da jedoch dem Grobsand ständig Wärme aus dem Schutzraum durch die Wände hindurch zugeführt wird, bleibt die Temperatur im Grobsand nahezu konstant.

Referat LS-Bauwesen

Die Aufgaben des Referats bestanden einmal in der baulichen Herrichtung des vorhandenen „Schutzbau A“ für die Zwecke des Belegungsversuches, in der Koordination der einzelnen Versuchsreihen der beteiligten Referate und der organisatorischen Durchführung des Versuches, zum anderen in der Entwicklung, Beschaffung und Überprüfung der gesamten Schutzraumausstattungsstücke.

Es war technisch nicht einfach, aus dem üblichen Schutzraum einen Raum zu schaffen, dessen innere Situation in physikalischer, chemischer und elektrotechnischer Hinsicht genau erforscht werden konnte. Allein 65 Durchbrüche durch die meist 60 cm dicken Stahlbeton-Umfassungsbauteile mußten angelegt werden, um die erforderlichen Meßleitungen im Rauminnern anbringen zu können. Die Belüftungsanlage, von den Ansaugstutzen bis zu den Luftverteilungsleitungen, wurde für Versuchszwecke hergerichtet. Wasser- und Abwasserleitungen wurden in den Schutzraum geführt, für umfangreiche Stark- und Schwachstrominstallation, für Schalldämmung, für Anstriche mit nachleuchtenden Farben gesorgt.

Die Ausstattung des Schutzraumes mit Sitzen und Liegen wurde versuchsweise in Holz vorgenommen. Es stellte sich heraus, daß die vom Bund Deutscher Zimmermeister und der Arbeitsgemeinschaft Holz vorgeschlagene Ausführung der Liege bzw. Sitzbank in ihrer Konstruktion noch zuviel Sitz- bzw. Liegefläche brauchte. Die Schaumgummimatratten bewährten sich, eine der Luftmatratzentypen erschien etwas unbequem. Die Kunststoffbespannung der Sitze und Liegen fand Zustimmung. Die Gepäckablagen müssen eine das Tropfwasser abweisende Auflage erhalten. Ein unter der Gepäckablage gespanntes Perlonnetz wird als erweiterte Ablagemöglichkeit zweckmäßig sein. Auch die Notaborte müssen noch umkonstruiert werden. In den bisherigen Ausführungen sind sie noch zu schwer, zu sperrig und zu wenig stapelfähig. Die LS-Koffer waren im allgemeinen gut geeignet, aber noch zu teuer. Nicht alle Trinkwasserbehälter erwiesen sich in der Handhabung als geeignet. Dagegen war an handelsüblichen Notbeleuchtungsgeräten nichts auszusetzen.

Die jeweils an die Teilnehmer ausgegebenen Fragebogen haben einige bemerkenswerte Hinweise für eine Weiterentwicklung der Ausstattungsstücke ergeben.

Der Versuch zeigte, daß der Grundrißtyp des in Waldbröl vorhandenen Schutzbaues besser abzuändern wäre.

Der Aufenthaltsraum sollte hinter der Gasschleuse liegen, daran sollte sich der Schlafrum anschließen. Eine Trennung — aus akustischen Gründen empfehlenswert — ist durch einfache Mittel erreichbar. In der Nähe der Gasschleuse sollte auch die Notabortanlage untergebracht werden, am besten in gesonderter Nische, mit einem Handwaschbecken ausgestattet. Auch der Lüfter sollte in besonderer Nische angebracht werden, wobei Platz zur Bedienung vorhanden sein muß. Es hat sich herausgestellt, daß die Planungsannahme einer Fläche von $0,5 \text{ m}^2$ je Schutzraumsinsasse nicht besonders bequem, aber notfalls durchaus zumutbar ist. Auch die übrigen Annahmen hinsichtlich der Ausrüstung und Ausstattung haben sich in vollem Umfang bestätigen lassen.

Referat Elektrotechnik und Tarnung für Luftschutzzwecke Versuch zur Ermittlung des Mindeststromverbrauches in Schutzräumen

Es wurde untersucht, ob eine Stromversorgung mit 500 Watt hinreichend ist, um erträgliche Lebensbedingungen für einen mit 50 Personen belegten Schutzraum zu gewährleisten.

Trotz notwendiger Kürze der Versuchsdauer weist das Ergebnis darauf hin, daß eine Stromversorgung mit 500 Watt, die den Betrieb des Belüfters, die Beleuchtung mit Leuchtstoffröhren, das Erwärmen von Getränken auf 40°C und den Betrieb von Nachrichtengeräten ermöglicht, für die Schutzraumsinsassen erträgliche Lebensverhältnisse auch bei längerem Aufenthalt in diesen Räumen schaffen kann.

Versuchsbetrieb mit Notstromversorgung

Als Notstromquelle wurde eine 6-V-Akku-Batterie benutzt, die mit einem handangetriebenen Generator nachgeladen werden kann. Bei dem Versuch wurde der Schutzraum durch zwei 2-Watt-Handlampen oder drei Petroleumlampen beleuchtet. Als Nachrichtengerät wurde ein Transistorenempfänger verwendet. Der Belüfter mußte von Hand betrieben werden. Erfahrungen, ob die durch die Notstromversorgung geschaffenen Verhältnisse für die Schutzraumsinsassen über einen längeren Zeitraum erträglich sind, konnten bei diesem Belegungsversuch nicht gewonnen werden.

Lautstärkemessungen und Versuche mit Schalldämmungsmitteln

Durch Lautstärkemessungen wurden der Geräuschpegel im Schutzraum — hervorgerufen durch das Belüfter- und Unterhaltungsgeräusch — ermittelt und die Wirkung von Schalldämmungsmitteln festgestellt. Es zeigte sich, daß das monotone Geräusch des Belüfters nicht sehr störend wirkt, aber indirekt dazu beiträgt, die Lautstärke der Unterhaltung anzuheben. Die Schalldämmung zwischen Aufenthalts- und Schlafrum durch eine improvisierte Schaumstofftür wirkt sich günstig aus, desgleichen setzte die mit schallschluckendem Material ausgekleidete Kabine, in der Nachrichten über Funk oder Signale abgehört wurden, die Störlautstärke um 13 Phon herab. D. h. die Herabsetzung des akustischen Störpegels ermöglichte den Empfang von leisen Signalen und Nachrichten und damit die Verwendung von Nachrichtennetzen mit geringem Leistungsbedarf (z. B. Transistorempfänger, batterie lose Fernsprengeräte).

Rundfunkempfangsversuche

In einem Schutzraum sind die Rundfunkempfangsbedingungen ungünstig. Mittel- und Langwellensender wurden mit Netzanntenne innerhalb des Schutzraumes empfangen. UKW-Empfang war nur mittels einer im Treppenhaus in Erdgleiche zerstörungsgesichert angebrachten Antenne möglich. Mit dieser Antenne waren für die Bezirkssender gute Empfangsbedingungen vorhanden (Empfänger-Eingangsspannung größer als $30 \mu \text{V}$). Von besonderem Interesse ist, daß bereits mit 60 mW Batterieleistung (6-V-Batterie) mit einem Transistorenempfänger eine Wiedergabelautstärke von 70 Phon in 30 cm Entfernung erzielt wurde.

Zusammenfassung

Im Jahre 1957 wurden luftstoßsichere Schutzbauten, die nach den Richtlinien des Bundesministeriums für Wohnungsbau in der Fassung Juli 1955 ausgeführt waren, in USA den Wirkungen einer Atomexplosion ausgesetzt. Dabei zeigte sich, daß die geprüften Schutzbauten gegenüber der Druckstoßbelastung noch eine unerwartet große Sicherheitsreserve hatten. Das wurde inzwischen zur Kostenersparung durch entsprechende Änderung des Bemessungsverfahrens berücksichtigt. Das bei den Versuchen in USA festgestellte zu starke Eindringen von Streustrahlen in der Nähe der Eingänge der Schutzbauten wird in Zukunft durch mehrmaliges Abwinkeln der Zugänge verhindert.

Versuche in Deutschland, insbesondere die Belegungsversuche in Waldröhl, zeigten, daß Schutzbauten gleicher Art auch bei voller Belegung viele Tage ohne besondere Erschwernisse benutzt werden können.

Die Versuche haben im ganzen gezeigt, daß Menschen in solchen Schutzbauten Atomexplosionen und ihre Folgewirkung unter den beim Entwurf zugrunde gelegten Bedingungen (Schutzumfang) unbeschädigt überstehen können.

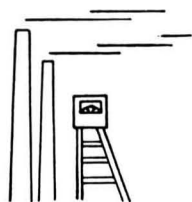
Auf Grund der o. g. Versuchsergebnisse wurden die Richtlinien für Schutzbauten, Fassung Juli 1955, überarbeitet und auf den neuesten Stand gebracht. Außerdem wurden die technische Ausrüstung und die Ausstattung der Schutzbauten so ergänzt, daß ununterbrochener Daueraufenthalt bis 14 Tage im Schutzraum möglich ist.

Nach dem Schutzumfang und der Ausführung werden in dem Entwurf Fassung April 1959 fünf Abstufungen von luftstoßsicheren Schutzbauten, nämlich S 9, S 6, S 3, S 2 und S 1 mit einem Druckwiderstand von 9 atü, 6 atü, 3 atü usw., unterschieden.

Der als Grundsatz vorgesehene strahlungs- und trümmersichere Schutzbau ist im Entwurf Fassung April 1959 in einer Ausführungsart geplant und bietet Schutz gegen die radioaktive Reststrahlung, gegen die Trümmervirkung von Gebäuden und gegen Nahtreffer herkömmlicher Waffen.

Infolge der neuartigen Waffenwirkungen und der Notwendigkeit des Daueraufenthaltes in Schutzbauten gehen die technischen Anforderungen an Schutzbauten erheblich über das im zweiten Weltkrieg Notwendige hinaus.

Die Entwürfe der Richtlinien für luftstoßsichere und für strahlungssichere Schutzbauten, Fassung April 1959, sollen nach Abstimmung mit dem Herrn Bundesminister des Innern veröffentlicht und damit die Richtlinien für Schutzbauten, Fassung Juli 1955, ersetzt werden.



INDUSTRIE-LUFTSCHUTZ

Der „Industrie-Luftschutz“ im Rahmen eines „Zivilen Bevölkerungsschutzes“

Industrieschutz-Organisation und -Erfahrungen in Norwegen¹⁾

Das „Institut für Industrieschutz“ in Norwegen hat den nachstehenden bemerkenswerten Bericht herausgegeben, der besonders auch in der Bundesrepublik interessieren dürfte, weil in ihm Kriegserfahrungen über einen Industrie-Luftschutz enthalten sind, die dessen Nützlichkeit bezeugen.

I. Vor dem 2. Weltkrieg und bei Einbeziehung Norwegens in den Krieg.

Ein erstes Gesetz über „Zivile Luftverteidigung“ wurde in Norwegen bereits im Jahre 1936 erlassen. Von diesem Zeitpunkt ab befaßte sich der „Verband der norwegischen Industrie“ mit Problemen der Luftverteidigung.

Der Verband gab für die Industrieunternehmen Anweisungen über die Organisation der industriellen Luftverteidigung heraus. Den Unternehmen wurden Berater zur Verfügung gestellt, und nach einem Beschluß des Verbandes wurde an die Unternehmen die Aufforderung gerichtet, an die Arbeit zu gehen. Das ganze Industrie-Luftschutzprogramm basierte jedoch auf freiwilliger Beteiligung der Unternehmen.

Bis zu der Zeit, als Norwegen in den Krieg einbezogen wurde, war jedoch in den meisten norwegischen Industrieunternehmen luftschutzmäßig wenig getan worden. Lediglich einige Felsenluftschutzbunker waren in den Jahren vor 1940 gebaut worden.

II. Während des 2. Weltkrieges 1940 bis 1945

Als Norwegen von den Deutschen besetzt wurde, vermutete man, daß das Land Luftangriffen auf die norwegischen Industriewerke ausgesetzt sein würde, wie denn auch im Verlauf der Kriegshandlungen in Norwegen viele Industrieunternehmen bombardiert und durch Brand beschädigt wurden. In Übereinstimmung mit dem zivilen Luftverteidigungsgesetz von 1936 und im Einvernehmen mit den staatlichen norwegischen Behörden wurden auf Anregung des deutschen Luftgaukommandos für Norwegen die Industrieunternehmen angewiesen, Luftschutzmaßnahmen durchzuführen. Allen Industrieunternehmen und auch bestimmten anderen Einrichtungen industriellen Charakters wurde es durch diesbezügliche Instruktionen zur Pflicht gemacht, industrielle Luftverteidigungsmaßnahmen zu organisieren.

Zur gleichen Zeit wurde der „Verband der norwegischen Industrie“ mit der Organisation und der Kontrolle der Durchführung dieser Maßnahmen für die Industriewerke betraut. Alle Kosten, die in Verbindung mit dieser Organisationsarbeit usw. entstanden, wurden von den Industrien ohne irgendeine Form staatlicher Hilfe getragen. Die Behörden erlaubten, daß die entsprechenden Ausgaben vom steuerpflichtigen Einkommen abgesetzt werden konnten, so daß sie entweder als Betriebsausgaben in den Kosten erschienen oder — z. B. im

Falle ausgedehnter Baumaßnahmen — über eine kurze Periode von zwei bis drei Jahren abgeschrieben werden konnten.

Während des Krieges bemühten sich die Industrien sehr, eine bestmögliche Luftverteidigung zustandezubringen, trotz des großen Problems, Baumaterial für Luftschutzbunker, Sprengstoff zur Sprengung von Felsen, Feuerlöschschränken und andere Gegenstände für die Luftverteidigung zu erhalten. Die Belegschaften der Industrieunternehmen wurden zum Dienst im Industrieschutz bestimmt, ohne daß auf andere dienstliche Verpflichtungen Rücksicht genommen werden brauchte, da jeder Militärdienst infolge der Besetzung des Landes aufgehoben war.

Während der Luftangriffe, die im Kriege auf Industrieanlagen in Norwegen erfolgten, wurde die industrielle Luftverteidigung aufs genaueste erprobt; sie half, viele Menschenleben und große Vermögenswerte zu retten, was die allgemeine Meinung der verantwortlichen Personen in der norwegischen Industrie darstellt.

III. Nach dem Krieg 1945

Die Erkenntnis der Bedeutung und des Nutzens von industriellen Luftverteidigungsmaßnahmen fand ihren Niederschlag in einem Beschluß des Verbandes der norwegischen Industrie vom Herbst 1945, daß die Arbeit des Verbandes in Verbindung mit der industriellen Luftverteidigung fortgesetzt und die Luftverteidigungsorganisationen der Industrieunternehmen auch in Friedenszeiten aufrechterhalten werden und daß die Entwicklung der technischen Luftverteidigungsmaßnahmen fortgesetzt werden sollte. Dieser Beschluß ist um so bemerkenswerter, weil die norwegischen Behörden zur gleichen Zeit entschieden, daß der reguläre Zivilverteidigungsdienst eingestellt werden sollte.

Ein tieferer Grund für diese Haltung der Industrie muß in dem Wunsch gesucht werden, die Entwicklung der internationalen Situation abzuwarten. Dazu kam noch die Erkenntnis der Leistungsfähigkeit der Organisation zur Schadensverhütung in der Industrie auch in Friedenszeiten.

IV. Die Errichtung eines Instituts für Industrieschutz

Als schon kurz danach die internationale Lage erhöhte Spannungszeiten brachte, führte dies dazu, daß die Hauptversammlung des Verbandes der norwegischen Industrie im Jahre 1948 einen einmütigen Beschluß des Exekutivausschusses — der aus 60 Industriellen besteht — billigte, ein „Institut für Industrieschutz“⁽²⁾ zu gründen, dem im Einvernehmen mit den zuständigen Behörden folgende Aufgaben gestellt wurden:

1. Die Zivilverteidigung im norwegischen Industrieunternehmen und anderen ähnlichen Einrichtungen zu organisieren und zu kontrollieren,

¹⁾ Vergleiche hierzu auch den Artikel „Der Norwegische Industrie-Luftschutz“ in Heft 11 — November 1957 — S. 321 ff. dieser Fachzeitschrift (Sonderheft Industrieluftschutz).

²⁾ Industrievernet = „industrial civil defence“ in Großbritannien

2. sich mit anderen Gegenständen zu befassen, die mit der Industrie und der Verteidigung in Verbindung stehen.

Von den Behörden wurde dabei vorausgesetzt, daß alle Verteidigungsmaßnahmen der Industrie und des Verbandes koordiniert würden. Der Verband erkannte, daß eine Koordinierung der Verteidigungsvorhaben, die seiner Verantwortung unterstellt wurde, im Interesse der Industrie liegen und ihr nützen würde. Die spätere Entwicklung hat diese Ansicht bestätigt.

Die erste Aufgabe, die dem Institut für Industrieschutz gestellt wurde, war eine Fortsetzung der Arbeit, die der Verband der norwegischen Industrie in den Jahren vor dem Krieg begonnen hatte. Die enge Verbindung mit dem Verband der norwegischen Industrie wurde dadurch gekennzeichnet, daß der Instituts-Exekutivausschuß vom Exekutivausschuß des Verbandes ernannt wird. Der Exekutivausschuß des Verbandes nimmt die jährlichen Abrechnungen des Instituts für Industrieschutz entgegen und bestimmt die Beiträge, die von den Mitgliedern für den Betrieb desselben gezahlt werden müssen. Das Institut für Industrieschutz erstattet einen Jahresbericht über seine Tätigkeit an den Exekutivausschuß des Verbandes der Norwegischen Industrie.

V. Zivilverteidigungsgesetz vom 17. Juni 1953

Ein neues Zivilverteidigungsgesetz vom 17. Juni 1953, das das erste Zivilverteidigungsgesetz vom 10. Juli 1936 ersetzt, enthält in Artikel 48 folgende Vorschrift:

„Der König kann Befehle zur Errichtung oder Organisation von Institutionen geben, welche Maßnahmen des Selbstschutzes bei einzelnen angegebenen Industrieunternehmen organisieren und kontrollieren. Kosten, welche bei der Organisation oder Institution in diesem Zusammenhang anfallen, können umgelegt und von den in Frage stehenden Unternehmungen eingefordert werden.“

In Übereinstimmung damit erging am 8. Juli 1954 eine Regierungsverordnung, die es dem Verband der norwegischen Industrie auferlegte, durch das Institut für Industrieschutz Selbstschutzmaßnahmen zu organisieren und zu kontrollieren bei:

1. Industrie- und Handelsunternehmungen (öffentlich und privat), gleichgültig ob es sich um Mitglieder des Verbandes der norwegischen Industrie handelt oder nicht, die
 - a) im Durchschnitt 40 oder mehr Personen im Jahr beschäftigen, oder
 - b) saisonale Unternehmungen sind, die 50 oder mehr Personen in der Saison beschäftigen;
 - c) Räume in Industriegebäuden mieten und dort 50 oder mehr Personen beschäftigen und mindestens 75% des Bodenraums in dem Industriegebäude für ihre eigene industrielle Betätigung in Anspruch nehmen;
 - d) vom Justizminister ohne Rücksicht auf die Zahl der Beschäftigten in die Maßnahmen einbezogen werden.
2. Militäranlagen und Unternehmungen, die vom Verteidigungsminister genauer bezeichnet werden.
3. Brennstofflagern von lebenswichtiger Bedeutung für die Versorgung des Landes mit Brennstoffen mit Ausnahme der Maßnahmen, die vom Zivilverteidigungsausschuß für Brennstoffversorgung nach Maßgabe des Gesetzes über Bau und Schutz von Brennstofflagern vom 31. März 1949 durchgeführt werden sollen. Die Lager müssen vom

Institut für Industrieschutz im Benehmen mit dem Befehlshaber der Zivilverteidigung abgetrennt werden.

4. Gaswerken.
5. Getreide- und Mehllagern mit einer Lagerungskapazität von 1000 und mehr Tonnen.

Anweisungen über die industriellen Selbstschutzmaßnahmen sollen dem Justizminister zur Genehmigung vorgelegt werden. Das Gesetz über die Zivilverteidigung hat die Bezeichnung „Industrieschutz“ für die zivilen Verteidigungsmaßnahmen im industriellen Selbstschutz eingeführt.

VI. Publikation: „Das Institut für Industrieschutz-Organisation und Tätigkeit“

Eine Schrift „Das Institut für Industrieschutz — Organisation und Tätigkeit“, die diesem Bericht zugrunde liegt, enthält Informationen über die Verwaltungsorganisation der Institution „Das Institut für Industrieschutz“. Sie enthält weiter eine Darstellung des Industrieschutzprogramms mit Anweisungen über den Industrieschutz, die vom königlichen Justizministerium genehmigt worden sind; weiterhin die Rechte und Verpflichtungen der Leitungen und Angestellten von Industrieunternehmen, den Spielraum des Industrieschutzes (Ausbildung von Personal für den Industrieschutz, Beistand für andere Industrieunternehmen und für Einsatzgruppen der örtlichen Zivilverteidigungsorganisation) sowie die Aufgaben des Instituts für Industrieschutz in Friedenszeiten.

Das Institut für Industrieschutz veranstaltet Kurse, um ein industrielles Schutzsystem zu entwickeln, das den speziellen Erfordernissen angepaßt ist. Man hofft damit, das Verantwortungsgefühl zu steigern. Die Tatsache, daß die Organisation des Industrieschutzes und der industriellen Verteidigungsmaßnahmen in den Unternehmungen nicht an feste Regeln gebunden ist, hat den zusätzlichen Vorteil, daß die Leiter von Industriebetrieben, Leiter der industriellen Verteidigung und andere Personen im Industrieschutz sehr oft praktische Maßnahmen durchführen und Lösungen finden, die allgemein anwendbar sind.

VII. Erfahrungen

Die Erfahrungen, welche in der über 20 Jahre fortgesetzten Arbeit auf dem Gebiet des Industrieschutzes gewonnen wurden, können in folgende Punkte zusammengefaßt werden:

1. Sowohl die Regierungsbehörden als auch Industrien halten es für vorteilhaft, daß die Spitzenorganisation der Industrie eine besondere Organisation aufgezogen hat, die sich speziell mit den Gegenständen und Problemen der industriellen Beteiligung an der nationalen Verteidigung befassen soll.
2. Die Spitzenorganisation der Industrie sollte durch Gesetz für alle industriellen Schutzmaßnahmen, die von Industrieunternehmen durchgeführt werden müssen, zusammen verantwortlich gemacht werden. Die Tätigkeit des Exekutivorgans, das von der Spitzenorganisation errichtet worden ist, sollte sich über das ganze Land erstrecken.
3. Vorschriften und Anweisungen über den Industrieschutz sollten den Regierungsbehörden auf die Empfehlung dieser industriellen Institution hin zur Genehmigung vorgelegt werden. Die Institution sollte die Durchführung der Schutzmaßnahmen, die von industriellen Unternehmungen ausgeführt werden müssen, kontrollieren und die Behörden über den Fortschritt dieser Arbeit in periodischen Berichten auf dem laufenden halten. Die örtlichen Zivilverteidigungsbehörden sollten das Recht erhalten,

den Industrieschutz von Industrieunternehmen im Hinblick auf die im Krieg notwendige taktische Zusammenarbeit hin zu inspizieren.

4. Das Exekutivorgan der Industrie (das Institut für Industrieschutz) sollte in seiner Verwaltung von den Regierungsbehörden und der Spitzenorganisation der Industrie so unabhängig wie möglich sein.

Die Tätigkeit der Institution darf nicht von Beschlüssen der Spitzenorganisation bestimmt werden.

Der Einfluß der Spitzenorganisation auf die Tätigkeit der Institution muß durch die Wahl der Mitglieder in den Exekutiv Ausschuß ausgeübt werden. Um ihre Unabhängigkeit zu sichern, sollte die Institution eine unabhängige Wirtschaftsführung haben. Ihre Finanzierung sollte durch Gesetz geregelt werden. Sie kann durch die Zahlung eines festgelegten Beitrages von seiten der Industrieunternehmen erfolgen, die Schutzmaßnahmen durchführen müssen.

5. Die Pflicht, in bestimmten, im einzelnen festgelegten Industrieanlagen einen Industrieschutz zu organisieren, und die Verantwortlichkeit des Betriebsleiters oder -eigentümers für die Durchführung der industriellen Schutzmaßnahmen sollten gesetzlich verankert werden.
6. Es muß eine gesetzliche Vollmacht dafür bestehen, daß Beschäftigte von Unternehmen dazu befohlen werden, als Führer oder in Mannschaften der Industrieverteidigung zu dienen, wenn sie vom Militärdienst freigestellt sind oder Stellungen innehaben, die eine solche Freistellung rechtfertigen.
7. Die notwendige gesetzliche Vollmacht muß dafür bestehen, daß ein Industrieunternehmen angewiesen wird, die Kosten der organisatorischen Industrieschutzmaßnahmen zu zahlen. Dem Unternehmen muß gestattet sein, die Kosten vom steuerpflichtigen Einkommen abzusetzen.

LUFTKRIEGSPROBLEME

Das U-Boot, ein neuer Faktor im Luftkrieg

Bisher war das U-Boot nur ein Kampfmittel des Seekriegs. Seine Aufgabe bestand darin, durch Versenkung von Handelsschiffen den Verkehr an Versorgungsmaterial und Nachschub über See zu unterbinden und wichtige feindliche Kriegsschiffe zu vernichten. Unter besonderen taktischen Verhältnissen, aber nur sehr selten, trat auch der Fall ein, daß ein U-Boot mit seinen Bordwaffen ein Objekt unmittelbar an der Küste unter Feuer nahm. Aber das Innere einer Insel oder gar das Festland hatte keine von U-Booten ausgehende Waffenwirkung zu befürchten.

Diese Lage hat sich inzwischen grundlegend geändert, seitdem es gelungen ist, U-Boote mit weitreichenden Lenkwaffen

„Schiff zum Boden“ auszurüsten, und sie wird sich in Kürze noch mehr ändern, wenn die ersten U-Boote in Dienst gestellt werden, die in der Lage sind, sogar im getauchten Zustand ballistische „Mittelstreckenraketen“ abzufeuern.

Wir kennen nur die amerikanischen Versuche und Fortschritte auf diesem Gebiet, soweit sie zur Veröffentlichung freigegeben wurden, doch ist mit Sicherheit anzunehmen, daß auch die Sowjets auf diesem Gebiet nicht untätig geblieben sind. Eine kurze Schilderung des bisher allein in den USA Erreichten läßt mit erschreckender Deutlichkeit erkennen, welche tödliche Gefahr nunmehr das U-Boot als Abschußbasis für Lenkwaffen „Schiff zum Boden“ und für ballistische „Mittelstreckenraketen“ auch für Festlandstaaten darstellt.

Schon 1955 wurde das amerikanische U-Boot „Tunny“ (SSG 282) mit einer Lenkwaffe „Schiff zum Boden“ des Musters Chance Vought „Regulus I“ ausgerüstet, die in einem, selbstverständlich wasser- und druckdichten, Behälter hinter dem Turm untergebracht ist. Die Lenkwaffe „Regulus I“ ist ein aerodynamischer Lenkflugkörper mit luftatmendem Triebwerk, das aus einer Strahltriebchine Allison J-33-A-14 mit einer Leistung von 2085 kp Schub besteht. Für den Start finden zwei nach dem Ausbrennen sich automatisch abwerfende Feststoffraketen von je 15 000 kp Schub Verwendung. Die Sprengladung ist nuklear. Die Fernlenkung erfolgt nach dem „Befehlslenkungssystem“. Länge 10 m, Durchmesser des Flugkörpers 1,37 m, Spannweite 6,4 m, Startgewicht 6587 kg, Höchstgeschwindigkeit 970 km/h, Reichweite 920 km. Ende 1955 wurde auch das amerikanische U-Boot „Barbero“ (SSG 317) mit einer Lenkwaffe „Regulus I“ ausgerüstet.

Inzwischen hat die Herstellerfirma Chance Vought eine ganz wesentlich verbesserte Ausführung dieser Lenkwaffe „Schiff zum Boden“ entwickelt, das Muster „Regulus II“. Es ist ebenfalls ein aerodynamischer Lenkflugkörper mit luftatmendem Triebwerk, nämlich einer Strahltriebchine General Electric J-79 mit einer Leistung von 8165 kp Schub (mit Nachbrenner). Als Startrakete dient eine Feststoffrakete, die

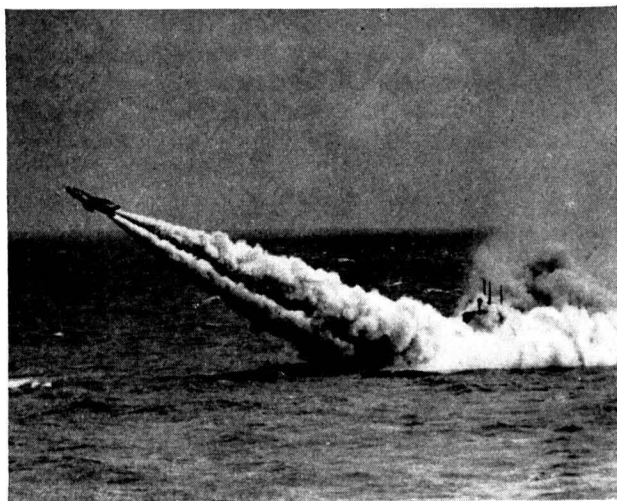


Abb. 1

Abschuß einer Lenkwaffe „Schiff zum Boden“ des amerikanischen Musters Chance Vought „Regulus I“ vom U-Boot „Tunny“ (SSG 282) aus.

(Bildherkunft: Official U.S. Navy Photo, Archiv Feuchter)

einen Schub von 52 165 kp entwickelt und sich nach dem Ausbrennen selbsttätig vom Flugkörper trennt. Der Sprengkopf besitzt eine nukleare Ladung. Für die Fernlenkung findet das „Trägheitsnavigationssystem“ Verwendung, das durch kein Mittel von außen her vom Gegner gestört werden kann. Länge 17,37 m, Durchmesser des Flugkörpers 1,83 m, Spannweite 6,1 m, Startgewicht (ohne Startrakete) 10 435 kg, Höchstgeschwindigkeit Mach 2 (doppelte Schallgeschwindigkeit), Reichweite mehr als 1800 km, Gipfelhöhe über 18 000 m.

Mit diesem neuen Muster „Regulus II“ ist bereits das amerikanische U-Boot „Grayback“ (SSG 574) ausgerüstet, das am 7. März 1958 in Dienst gestellt wurde. Das U-Boot „Growler“ (SSG 577), das am 5. April 1958 von Stapel lief, wird ebenfalls eine Lenkwaffe „Schiff zum Boden“ „Regulus II“ erhalten. Die im Bau befindlichen amerikanischen Atom-U-Boote „Halibut“ (SSNG 587) und „Permit“ (SSNG 594) und zwei weitere Atom-U-Boote der „Permit“-Klasse, „Pollack“ und „Plunger“, sind zur Mitführung von zwei Lenkwaffen „Regulus II“ eingerichtet.

Vergleicht man die geschilderten Leistungen der Muster „Regulus I“ und „Regulus II“ so kann man feststellen, welche enormen Fortschritte im Verlauf von knapp drei Jahren erzielt wurden.

Inzwischen ist man in den USA noch einen wesentlichen Schritt weiter gegangen und hat eine ballistische „Mittelstreckenrakete“, das Muster Lockheed „Polaris“, für den Einsatz von U-Booten aus entwickelt.

Während die U-Boote für das Abfeuern der Lenkwaffen „Regulus I“ und „Regulus II“, wenn auch nur für wenige Minuten, auftauchen müssen, können die „Polaris“-Raketen sogar vom getauchten U-Boot aus unter Wasser abgefeuert werden!

Die ballistische „Mittelstreckenrakete“ „Polaris“ ist eine Zweistufen-Feststoffrakete, deren Sprengkopf aus einer nuklearen Ladung besteht. Für die Fernlenkung findet das „Trägheitssystem“ Verwendung. Länge 8,07 m, Durchmesser 1,37 m, Startgewicht etwa 12 700 kg, Höchstgeschwindigkeit Mach 10 (zehnfache Schallgeschwindigkeit!), Reichweite 2400 km. Zur Zeit befinden sich in den USA fünf Atom-U-Boote mit einer Wasserverdrängung von 5400 ts im Bau, von denen jedes 16 „Mittelstreckenraketen“ des Musters „Polaris“ mitführen wird.

Ein Blick auf die Karte genügt, um festzustellen, daß das gesamte Gebiet Westeuropas, vor allem das der deutschen Bundesrepublik, nunmehr auch direkten Kampfhandlungen von U-Booten ausgesetzt sein wird, wenn die feindlichen U-Boote über Lenkwaffen „Schiff zum Boden“ mit Leistungen wie das geschilderte Muster Chance Vought „Regulus II“ oder ballistische „Mittelstreckenraketen“ mit Leistungen wie das amerikanische Muster Lockheed „Polaris“ verfügen. Von der Ostsee, der Nordsee, auch vom Mittelmeer und dem Atlantik ist Westeuropa von solchen Luftangriffen von U-Booten aus mit Lenkwaffen „Schiff zum Boden“ oder ballistischen „Mittelstreckenraketen“ bedroht. Bei ortsfesten Abschußanlagen für Fernwaffen, bis zu einem gewissen Grade auch bei erdgebundenen beweglichen Abschußrampen, besteht die Möglichkeit, sie zu entdecken und anzugreifen oder wenigstens den Abschuß so rechtzeitig zu entdecken, daß noch Zeit verbleibt, um Gegenmaßnahmen zu ergreifen. Das U-Boot jedoch stellt die beweglichste Abschußbasis für derartige Waffen dar, deren rechtzeitige Entdeckung auf die größten Schwierigkeiten stößt. Nicht zu Unrecht bezeichnen die Amerikaner die mit „Polaris“-



Abb. 2

Eine amerikanische Lenkwaffe „Schiff zum Boden“ Chance Vought „Regulus II“ beim Start vom U-Boot „Grayback“, (SSG 574).

(Bildherkunft: Official U.S. Navy Photo, Archiv Feuchter)

raketen“ ausgerüsteten U-Boote als ihr wirkungsvollstes Abschreckungsmittel.

Das U-Boot, bisher nur eines der vielen Kampfmittel des Seekriegs, ist nunmehr tatsächlich eines der gefährlichsten Kampfmittel des Luftkriegs geworden. Bei allen Planungen für die Luftverteidigung und den zivilen Luftschutz muß daher die Gefahr, die von dem U-Boot als Träger weitreichender Lenkwaffen und ballistischer Raketen droht, mit größter Sorgfalt untersucht werden.

G. W. F

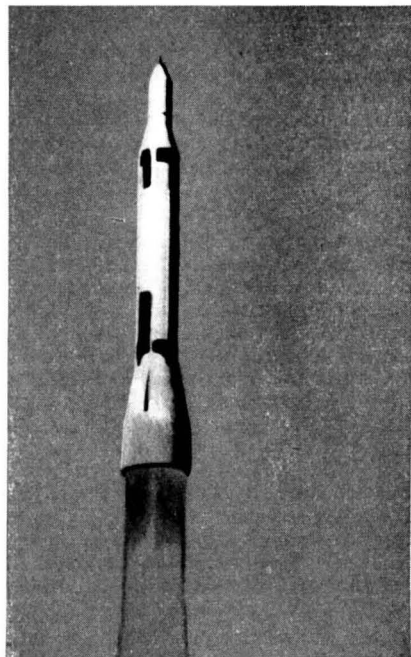


Abb. 3

Abschuß einer für den Einsatz von U-Booten aus bestimmten ballistischen „Mittelstreckenrakete“ des amerikanischen Musters Lockheed „Polaris“.

(Bildherkunft: Werkbild, Archiv Feuchter)

LUFTSCHUTZ IM AUSLAND

BERICHTE ÜBER MASSNAHMEN DER ZIVILEN VERTEIDIGUNG



Im Auftrage des Bundesministeriums des Innern herausgegeben vom **Bundesamt für zivilen Bevölkerungsschutz**
Veröffentlichungen, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des BZB

Vereinigte Staaten

Gefahrenanalyse und Planungsfaktoren

Der amtliche Bericht der amerikanischen Zivilverteidigung über das Jahr 1957¹⁾ hebt sich von den früheren weniger dadurch ab, daß er die Berichterstattung ganz bedeutend zusammengedrängt und auf das Wesentlichste beschränkt hat, als daß hier erstmalig ein umfassender Einblick in die amerikanische Luftschutzplanung vermittelt wird. Die dort gewonnenen Erkenntnisse sind — auch ohne daß sie sich uneingeschränkt auf andere Länder übertragen lassen — so lehrreich, daß ihre ausführlichere Wiedergabe gerechtfertigt erscheint.

Vorausgeschickt seien einige Überlegungen grundsätzlicher Art, die in diesen Rahmen gehören und die in der jüngeren Luftschutzplanung, besonders der des Auslandes, Bedeutung gewonnen haben.

An dieser Stelle ist wiederholt — in ausführlicherer Form von Schweden und zuletzt von den Niederlanden her — die Frage der Voraussetzungen angeschnitten worden, auf denen eine überlegte und differenziertere Luftschutzplanung aufzubauen hat. Dabei wurde auch auf die Kontroversen hingewiesen, die so spekulative Voraussetzungen, wie sie hier gegeben sind, immer wieder auslösen, ja sogar auslösen müssen. Letztlich ist doch das Auswiegen aller Faktoren, die irgendwie in Betracht kommen können, entscheidend für eine Beurteilung der Lage in ihrer Gesamtheit und den auf einer eingehenden Analyse aller vorliegenden Gegebenheiten und der zu erwartenden Möglichkeiten zu gründenden Entschluß: den zu schützenden Raum in nach ihrer Gefährdung differenziert zu bewertende Zonen aufzugliedern, die örtlich gebundenen Abwehrmaßnahmen vorzubereiten und Organisationsform, Aufgaben, Standort und Gliederung der beweglich einzusetzenden Hilfsdienste festzulegen.

Eine weitere, ebenfalls angeschnittene Frage war die, wie diese Planungen in eine realisierbare Beziehung zur wirtschaftlichen und finanziellen Kapazität eines Landes zu bringen sind. Es ist bekannt, daß allein die Investitionen für Schutzraumbauten den öffentlichen Haushalten Summen abfordern, die eine Entscheidung über das Ausmaß des vorzusehenden Schutzes außerordentlich erschweren.

Bei einem Bauprogramm, das ausschließlich gegen radioaktiven Niederschlag schützen soll, also nicht gegen Hitze und Druck, ist nach neuesten amtlichen Veröffentlichungen bereits mit 22 Milliarden Dollar zu rechnen. Werden über dieses Mindestprogramm hinaus allein in städtischen Gebieten Schutzbauten errichtet, die außerdem noch einem Überdruck von 1,75 atü, von 7 atü oder von 35 atü standhalten sollen, erhöht sich dieser Betrag auf 37, auf 53 bzw. auf 115 Milliarden Dollar. Es handelt sich also um Ausgaben, die selbst bei einer finanzpolitischen Gesamtlage, wie sie für Amerika z. Z. noch gegeben ist, erheblich ins Gewicht fallen und den Rahmen der Planungen entscheidend beeinflussen. Dabei beziehen sich diese Zahlen auf den aus der gegenwärtigen Konjunktur abzuleitenden Index und auf ein auf mehrere Jahre verteiltes Bauprogramm. Sollte das Programm unter Zeitdruck durchgeführt werden müssen, also in einer politischen Krise, würden sich die Kosten um 25—30% erhöhen²⁾.

Kosten dieser Höhe machen die exakte Analyse aller Gefahrenmöglichkeiten notwendig, bevor in eine überlegte Planung eingetreten werden kann. Diese stellt sich in erster Linie als das Ergebnis theoretischer und von subjektivem Ermessen abhängiger Überlegungen dar. Es sind einmal die aus statistischen Untersuchungen der Siedlungsstruktur — sowohl von der Bevölkerungsdichte als auch der industriellen Belegung her und schließlich aus geographischen Gegeben-

heiten zu errechnenden oder abzulesenden exakten Werte, die den Gefährdungsgrad eines Raumes bestimmen. Es kommen als zweites die empirisch gewonnenen und ebenfalls bekannten Fakten der Waffenwirkung in mechanisch-physikalischer, aber auch in traumatischer Beziehung hinzu. Mit den chemischen und biologischen Waffen treten weitere, im wesentlichen ebenfalls bekannte, für eine Vorausberechnung aber nur mögliche Faktoren in die Überlegungen der Luftschutzplanung. Die dritte Planungsgrundlage ist psychologischer Natur. Sie umschließt einmal das Verhalten des Gegners und seine Entscheidung bei der Wahl der Angriffsart, zum anderen das Verhalten der angegriffenen Bevölkerung unter dem Eindruck der drohenden oder hereinbrechenden Katastrophe. Die vierte Voraussetzung entscheidet darüber, ob und mit welchem Erfolg die auf Grund der vorausgegangenen Überlegungen eingeleiteten Schutzmaßnahmen zum Tragen kommen; sie ist abhängig von den aus Entfernung und Geschwindigkeiten zu errechnenden und erforderlichen Mindestwarnzeiten sowie von der technischen Zuverlässigkeit des Warnsystems.

Das mutmaßliche Verhalten des Gegners könnte die Luftschutzplanung vor die schwierigste Aufgabe stellen, wären nicht aus den Erfahrungen des vergangenen Krieges Näherungswerte gegeben. Sie gründen sich auf auch für das gegnerische Verhalten bestimmende Überlegungen betriebswirtschaftlicher und kostenstruktureller Art. In jedem Fall wird der Gegner das Verhältnis der Einsatzkosten zu dem Werte des Zieles zu ermitteln suchen, da sich die rüstungswirtschaftliche Bedeutung eines jeden Zielgebietes aus amtlichen Unterlagen relativ genau errechnen läßt. Diese an sich konkreten Werte werden aber für die Planung insofern zu Variablen, als es im Ermessen des Gegners steht, die Einstufung der Zielgebiete dem eigenen Angriffsplan, also seiner strategischen Gesamtkonzeption, unterzuordnen.

Von der Relation Zielwert-Einsatzkosten aus gesehen bietet sich der Luftschutzplanung, um nur ein Beispiel zu nennen, die Möglichkeit einer künstlichen Abwertung der Gefahrenzentren an: die Auflockerung der Zielgebiete durch Dezentralisation oder Streuung von Bevölkerung und Industrien, das sogenannte „dispersal“³⁾.

Alle diese sicheren und mutmaßlichen Faktoren werden in einer der Planung vorausgehenden Beurteilung der Lage zu einem hypothetischen Gesamtbild zusammengefaßt. Der auf ihm aufzubauende Entschluß ähnelt also einer Gleichung mit genau bekannten, mit näherungsweise bekannten, aber auch mit völlig unbekannten Größen, die sich weder aus der Erfahrung, noch aus einer mathematisch-statistischen Errechnung, wie es bei dem 1000-Bomber-Einsatz des vergangenen Krieges der Fall gewesen ist, ableiten lassen⁴⁾.

So werden auch die Kontroversen verständlich, die sich in durchaus positiver Absicht im Rahmen der Luftschutzplanung ergeben und im wesentlichen auf einer vermeintlichen Polarität Schutzraumbau—Evakuierung oder auf die Frage: welche Waffen bringt der Gegner zum Einsatz? gründen. Sie könnten bei dem Davoneilen der technischen Entwicklung dazu verleiten, die Ergebnisse des Rüstungswettlaufs stets erneut in

¹⁾ Federal Civil Defense Administration. Annual Report for Fiscal Year 1957. — Washington 1958

²⁾ US 85th Congress, 2nd session. House of Representatives. Civil defense. 1.2. Hearings before a subcommittee of the Committee on Government Operations. April 30—May 7, 1958. — Washington 1958 S. 50 ff.

³⁾ US Dept. of Commerce. Office of Area Development: The national industrial dispersion program. Address delivered by Mr. Roterus before the American Society for Industrial Security, Oct. 2, 1956

⁴⁾ Tore Dalenius: Operationsanalys. In: Statistisk Tidskrift 1952, S. 22 ff.

Rechnung zu stellen und somit auf ein dauerndes Abwarten, also auf ein Nichtstun hinauslaufen. In der Erkenntnis, daß es einen absoluten Schutz gegen die Atomwaffen — aber auch gegen die konventionellen — nie geben kann, wird sich die Luftschutzplanung immer mit Behelfslösungen, mit Provisorien und selbst mit Improvisationen zufrieden geben müssen.

In diesem Zusammenhang hat auch der bekannte britische Sachverständige Norman Macmillan⁵⁾ unlängst die Frage gestellt: Gibt es einen Schutz gegen den Atomkrieg? In seiner an nahezu absoluten Pessimismus grenzenden Schau vertritt er die Ansicht, daß ein wirksamer Schutz der Großstadtbevölkerung gegen atomare Waffen nicht möglich sei. Er anerkennt aber trotzdem die Notwendigkeit des zivilen Luftschutzes, weil ohne eine solche Organisation im Ernstfall einfach nicht auszukommen ist.

Im folgenden soll ausschließlich die amtliche amerikanische Konzeption der Zivilverteidigung zu Worte kommen, wie sie in erstaunlicher Offenheit und als Gesamtbild erstmalig in dem bereits benannten Bericht der Federal Civil Defense Administration für das Jahr 1957 zum Abdruck gekommen ist.

Ausgangslage für die amerikanischen Planungen ist die Überlegung, daß der Düsenantrieb das propellerbetriebene Flugzeug noch nicht verdrängt hat. Der technischen Gegenwart wird mit der Einplanung der Schall- und Überschallgeschwindigkeiten Rechnung getragen. Es wird aber jetzt schon die auf Frontreife hinauslaufende Entwicklung der Mittelbereichs- und Interkontinentalraketen, der sogenannten IRBM (intermediate range ballistic missiles) und der ICBM (intercontinental ballistic missiles) in die Planung einbezogen. Das breite Band, das sich mit der Entwicklung der Transportmittel darstellt, wird von der Tatsache her ergänzt, daß der Feind in der Lage ist, nicht nur Kernwaffen im Megatonnenbereich herzustellen, sondern sie auch mit konventionellen Mitteln, also mit bemannten Flugzeugen, auf die entferntesten Ziele zu richten.

Diesen beiden Entwicklungslinien steht die Erkenntnis gegenüber, daß sich Strategie und Taktik der Zivilverteidigung voraussichtlich nicht wesentlich verändern lassen, es sei denn, ein technischer Durchbruch schaffe auch für sie völlig neue Voraussetzungen.

Da die Luftschutzplanung auch in Amerika immer wieder Mißdeutungen ausgesetzt ist, unterstreicht der Bericht, daß Planungsgrundlagen niemals gleichbedeutend mit Vorhersagen sind.

Sie können nämlich nicht als so unumstößliche Tatsachen gelten, daß nur die eine Lösung — so wie sie angenommen wird — zu erwarten ist; vielmehr unterliegen sie dem Zwang nach breit gehaltenen Werten, die geeignet sind, als Ausgangsbasen für Planungen in weitestem Bereich, auf der Ebene des Bundes, der Staaten und der Gemeinden, herangezogen zu werden.

Diesen einleitenden Überlegungen folgt eine Zusammenfassung der Gedanken, die der amerikanischen Luftschutzplanung vorangestellt sind.

I. Grundlegende Voraussetzungen

Als erwiesen wird unterstellt, daß die Sowjetunion

- A. in der Lage ist, jedes Ziel im Raume der Vereinigten Staaten oder ihrer Besitzungen anzugreifen;
- B. ferner in der Lage ist
 - 1. Kernwaffen sowie biologische und chemische Kampfstoffe ebenso herzustellen wie konventionelle Brand- und Explosivwaffen;
 - 2. diese Waffen durch bemannte Flugzeuge oder auch als Ferngeschosse und Minen von Unterwasserfahrzeugen aus oder auf eine andere Art ins Ziel zu bringen;
- C. in größerem Rahmen ferngesteuerte und ballistische Raketen einschließlich der interkontinentalen Rakete entwickelt.

II. Angriffsart

Anzunehmen ist, daß

- A. der potentielle Gegner mit seinen Kernwaffen bereits in wenigen Jahren ein Energieäquivalent erreicht, das, in Tonnen ausgedrückt, die zum Gewinnen eines Krieges notwendige Tonnage überschreitet, und daß er deshalb den Schwerpunkt seines Angriffs auf den Einsatz von Kernwaffen legen wird;

- B. bei einem Angriff auf die Vereinigten Staaten in erster Linie mit Kernwaffen zu rechnen ist und diese gegen militärische Stützpunkte ebenso wie gegen Bevölkerungs- und Industriezentren gerichtet werden; ferner daß

- 1. der Gegner bis zur Frontreife seiner interkontinentalen ballistischen Rakete auf bemannte Flugzeuge, aber solche mit höherer Leistung und Geschwindigkeit, als sie bisher zur Verfügung standen, zurückgreifen muß;
- 2. selbst wenn er das interkontinentale Ferngeschöß einmal besitzt, immer noch ein wesentlicher Anteil des Angriffs von bemannten Flugzeugen aus durchgeführt wird;
- 3. keine der beiden Mächte in absehbarer Zeit so viel Fernlenkwaffen besitzt, um die andere Macht schlagartig zu vernichten.
- C. Kernwaffen als Ferngeschosse oder Minen von Unter- oder Überwasserstreitkräften aus oder auf sonstige Weise bedeutend weniger eingesetzt werden als von der Luft her. Ein derartiger, von einem Luftangriff unabhängiger Einsatz gilt als kaum wahrscheinlich, zumal sich die Gefahr eines Angriffs von See her mit zunehmendem Küstenabstand verringert;
- D. im allgemeinen mit Bodendetonationen zu rechnen ist, da der hierauf folgende radioaktive Niederschlag nicht nur körperliche Schäden, sondern auch eine allgemeine Lähmung des Widerstands für Tage und Wochen herbeiführen soll;
- E. zwar die Kernwaffen den Krieg entscheiden werden; deshalb aber doch — im Kampf gegen die Bevölkerung — mit chemischen und biologischen Kampfstoffen zu rechnen ist. Der Einsatz dieser Waffen soll die Verwirrung steigern und die Abwehr behindern. Hier ist eher mit einer Reihe dicht aufeinander folgender Einzelangriffe zu rechnen als mit schlagartigem Einsatz. In jedem Fall ist die Gefährdung geringer als beim Einsatz von Kernwaffen;
- F. biologische Kampfstoffe gegen Viehbestand und Ernte eingesetzt werden; wo die Wiederherstellung des Normalzustandes lange Zeitfristen erfordert, können sie entscheidend werden. Ein Einsatz dieser Mittel auf breiterer Grundlage gilt aber für den einleitenden Angriff als nahezu unwahrscheinlich;
- G. psychologische Kampfmittel und Propagandaaktionen mit jedem Angriff parallel laufen, um die Lage zu verwirren, das Abwehrprogramm zu zerreißen, die Kriegsproduktion zu stören und den Widerstandswillen zu schwächen;
- H. zusätzlich zu der geheimen Einfuhr von Kernwaffen mit Sabotage unter Verwendung der herkömmlichen Mittel zu rechnen ist, aber auch mit Störungsaktionen durch biologische und chemische Kampfstoffe;
- I. der Feind versucht, den einleitenden Angriff als k.o.-Schlag zu führen und sich dabei hauptsächlich auf Kernwaffen als Luftangriffsmittel stützt. Es ist damit zu rechnen, daß eine Serie weiterer Angriffe unterschiedlicher Stärke und unter Verwendung sonstiger Waffen und anderer Transportmittel folgt.

III. Ziele

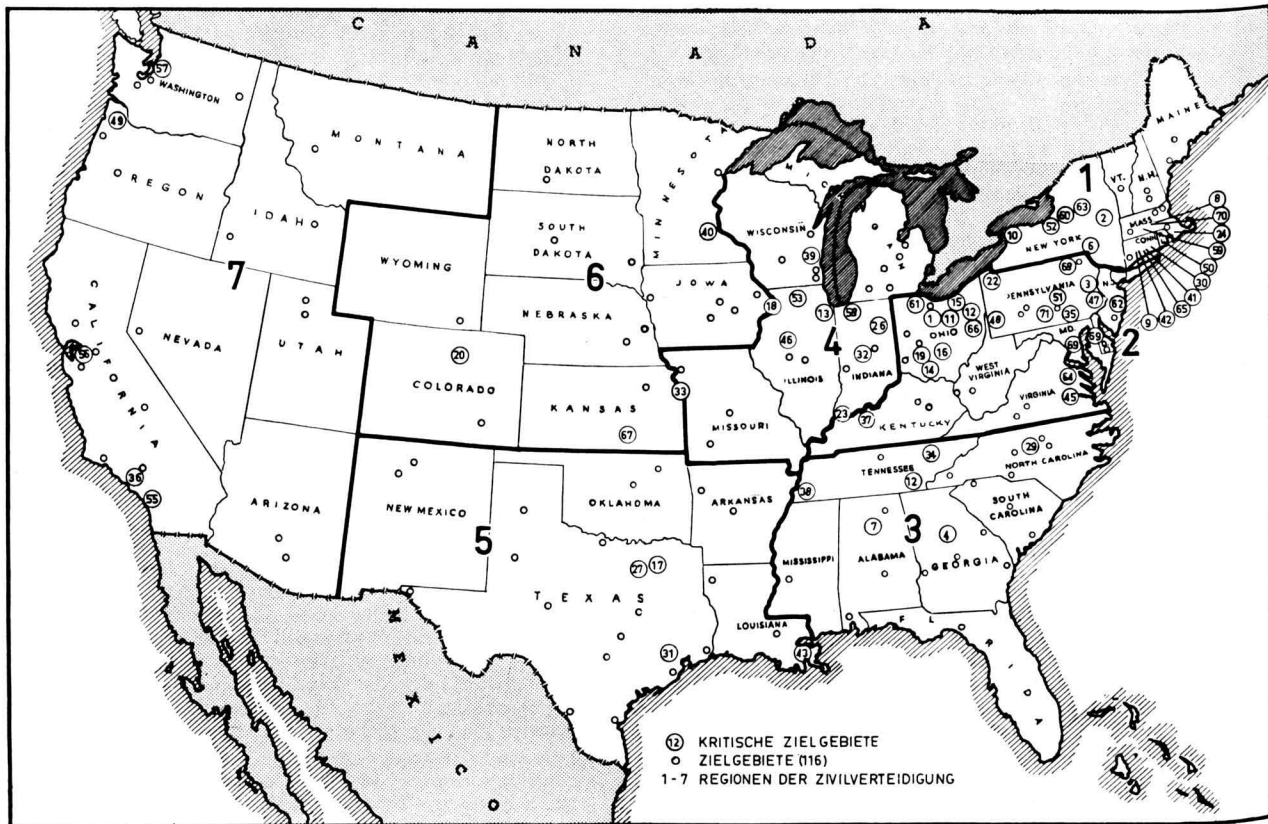
Anzunehmen ist ferner, daß

- A. alle Schwerpunkte von militärischer Bedeutung, andere wichtige militärische Anlagen sowie die Bevölkerungs- und Industriezentren das Ziel nuklearer Angriffe sein werden;
- B. der Angreifer seine Ziele aus folgenden Gruppen, deren Einstufung seiner strategischen Planung überlassen bleibt, auswählt. Es sind
 - 1. die kritischen Zielgebiete⁶⁾;
 - 2. die zivilen und militärischen Flugplätze mit mehr als 2000 m langen und befestigten Startbahnen sowie mit bedeutenderen Werkstätten;
 - 3. die größeren Häfen und Flottenstützpunkte;
 - 4. die Anlagen der Atomenergiekommission;
 - 5. die bedeutenderen militärischen Befehlsstellen, z. B. das Pentagon, der Befehlshaber der Landstreitkräfte, der Küstenbefehlshaber, das Strategische Bomberkommando, der Befehlshaber der Luftstreitkräfte in der

⁵⁾ Wing Commander Norman Macmillan: Gibt es einen Schutz gegen den Atomkrieg? In: Flugwelt Jg. 11, 1959, 2 S. 59—63

⁶⁾ S. S. 176

ZIELGEBIETE IN DEN USA



Abkürzungen im Nordost-Küstengebiet (von Norden nach Süden):

VT.	Vermont	R.I.	Rhode Island	MD.	Midland
N.H.	New Hampshire	Conn.	Connecticut	D.	Delaware
Mass.	Massachusetts	N.J.	New Jersey		

Anmerkung:

Ab 1. März 1959 bestehen 8 Regionen. Die bisherige 7. Region wurde aufgeteilt. Zur neuen 8. Region gehören die Staaten Washington, Oregon, Idaho und Montana, dazu Alaska.

Kritische Zielgebiete

- | | | |
|---|--|--|
| 1. Akron, Ohio | 25. Flint, Mich. | 50. Providence, R. I. (Massachusetts) |
| 2. Albany — Schenectady — Troy, N.Y. | 26. Fort Wayne, Ind. | 51. Reading, Pa. |
| 3. Allentown — Bethlehem — Easton, Pa. (New Jersey) | 27. Fort Worth, Tex. | 52. Rochester, N.Y. |
| 4. Atlanta, Ga. | 28. Grand Rapids, Mich. | 53. Rockford, Ill. |
| 5. Baltimore, Md. | 29. Greensboro — High Point, N.C. | 54. St. Louis, Mo. (Illinois) |
| 6. Binghamton, N.Y. | 30. Hartford, Conn. | 55. San Diego, Calif. |
| 7. Birmingham, Ala. | 31. Houston, Tex. | 56. San Francisco — Oakland, Calif. |
| 8. Boston, Mass. | 32. Indianapolis, Ind. | 57. Seattle, Wash. |
| 9. Bridgeport, Conn. | 33. Kansas City, Mo. (Kansas) | 58. South Bend, Ind. |
| 10. Buffalo, N.Y. | 34. Knoxville, Tenn. | 59. Springfield — Holyoke, Mass. (Connecticut) |
| 11. Canton, Ohio | 35. Lancaster, Pa. | 60. Syracuse, N.Y. |
| 12. Chattanooga, Tenn. (Georgia) | 36. Los Angeles — Long Beach, Calif. | 61. Toledo, Ohio |
| 13. Chicago, Ill. (Indiana) | 37. Louisville, Ky. (Indiana) | 62. Trenton, N.J. |
| 14. Cincinnati, Ohio (Kentucky) | 38. Memphis, Tenn. | 63. Utica — Rome, N.Y. |
| 15. Cleveland, Ohio | 39. Milwaukee, Wis. | 64. Washington, D.C. (Maryland — Virginia) |
| 16. Columbus, Ohio | 40. Minneapolis — St. Paul, Minn. | 65. Waterbury, Conn. |
| 17. Dallas, Tex. | 41. New Britain — Bristol, Conn. | 66. Wheeling, W. Va. — Steubenville, Ohio |
| 18. Davenport, Iowa — Rock Island — Moline, Ill. | 42. New Haven, Conn. | 67. Wichita, Kans. |
| 19. Dayton, Ohio | 43. New Orleans, La. | 68. Wilkes-Barre — Hazleton, Pa. |
| 20. Denver, Colo. | 44. New York — N. E. New Jersey | 69. Wilmington, Del. (New Jersey) |
| 21. Detroit, Mich. | 45. Norfolk — Portsmouth — Newport News, Va. | 70. Worcester, Mass. |
| 22. Erie, Pa. | 46. Peoria, Ill. | 71. York, Pa. |
| 23. Evansville, Ind. (Kentucky) | 47. Philadelphia, Pa. (New Jersey) | 72. Youngstown, (Ohio Pennsylvania) |
| 24. Fall River — New Bedford, Mass. (Rhode Island) | 48. Pittsburgh, Pa. | |
| | 49. Portland, Oreg. (Washington) | |

Heimat und der Befehlshaber der Taktischen Luftstreitkräfte;

6. die einfachen Zielgebiete⁷⁾ (zum Unterschied von den bereits benannten kritischen Zielgebieten) einschließlich aller Hauptstädte der Einzelstaaten;
 7. die Kommandostellen der Armee- und Marinekorps sowie die Befehlsstellen der Allgemeinen Reserve und der Marinestreitkräfte von der Division an aufwärts;
 8. die bedeutenderen militärischen Nachschubzentren⁸⁾;
- C. der Angreifer oft die Wahl hat, seinen Angriff innerhalb eines Zielraums auf ein einzelnes, auf mehrere oder auf alle Ziele zu richten. Bei einigen Zielen ist nur ein Zielpunkt wahrscheinlich; die meisten setzen sich aus einer Mehrzahl militärischer und ziviler Ziele zusammen; sie weisen also gleichzeitig mehrere Zielpunkte auf;
- D. alle mutmaßlichen Ziele nicht mit dem einleitenden Schlag oder nacheinander angegriffen werden. Die Ziele, die mit einem Angriff zu rechnen haben, lassen sich ebensowenig voraussagen wie der Angriffsplan selbst.

IV. Kaliber und physikalische Wirkungen

Angenommen wird, daß

- A. die Sowjetunion Kernwaffen im Bereich von wenigen Kilotonnen bis zum Megatonnen-TNT-Äquivalent herstellen kann;
- B. ihr Kernwaffenvorrat und ihre Bestände im Megatonnenbereich mit der Zeit so anwachsen, daß sie für eine stets größer werdende Anzahl von Zielen ausreichen;
- C. die in Frage kommenden Kernwaffen innerhalb eines Radius von wenigstens 3 km als Minimum und 7 km als Maximum eine völlige Zerstörung herbeiführen. Die zivilen und auf Evakuierung, Umsiedlung und Streuung sowie die auf den Bedarf an Schutzräumen und ihre Stärke zielenden Planungen haben das zu berücksichtigen;
- D. Zielfehler eintreten und Zielpunkt und Bodennullpunkt selten zusammentreffen. Die Zone völliger Zerstörung ist aber im allgemeinen so groß, daß Zielfehler unberücksichtigt bleiben können;
- E. das von Kernwaffen getroffene Ziel hauptsächlich in unmittelbarer Auswirkung von Druck, Hitze und Strahlung zerstört wird. Manche Ziele haben wegen ihrer Ausdehnung, ihrer Lage und Gestalt, besonders wenn die eine Achse bedeutend länger ist als die andere, und bei einer etwa gegebenen räumlichen Trennung der lohnenden Zielpunkte mit mehreren Abwürfen, also mit mehreren Nullpunkten zu rechnen;
- F. der aus Bodendetonationen herrührende radioaktive Niederschlag sich mitwinds über weite Strecken ausbreitet. Bei einem Großangriff hat der Gesamttraum der Vereinigten Staaten radioaktiven Niederschlag zu erwarten;
- G. die Sowjetunion eine Vielzahl biologischer und chemischer Kampfstoffe herstellen und sie über den Vereinigten Staaten abwerfen kann. Diese Waffen lassen sich aber im großen nicht so genau und wirksam einsetzen wie Kernwaffen bei einer gleich hohen Anzahl von Einflügen.

⁷⁾ s. S. 176

⁸⁾ Oft liegen mehrere der hier benannten militärischen und zivilen Ziele dicht beieinander. Für New York City kann auf das Zutreffen von mindestens vier Kriterien hingewiesen werden: 1. kritisches Zielgebiet; 2. bedeutender Hafen; 3. Marinestützpunkt; 4. Flugplätze mit befestigter Startbahn von mehr als 2000 m Länge.

⁹⁾ Aus räumlichen Gründen wird darauf verzichtet, diese Ziele im einzelnen zu benennen. Unter Zuhilfenahme einer geographischen Karte lassen sie sich aus dem hier gegebenen Kartenbild leicht herausgreifen.

¹⁰⁾ Die Gesamtbevölkerung der USA betrug am 1. Januar 1957 171,51 Mill. Vgl. Statistisches Jahrbuch der Bundesrepublik Deutschland, 1958, S. 13*.

¹¹⁾ Vgl. US 85th Congress a. a. O. S. 223 f.

V. Warnzeiten

- A. Es wird damit gerechnet, daß die Zivilverteidigung bei einem die Feindseligkeiten einleitenden Masseneinflug bemannter Flugzeuge von der kanadischen Grenze sowie von der Atlantischen, Pazifischen und der Golfküste aus ein bis drei Stunden vor dem Einflug alarmiert werden kann und daß der Nationale Warndienst, das National Warning System, in der Lage ist, auch die für den Anflug bestimmter Ziele zu errechnenden Zeiten bekannt zu geben.
- B. Bei Binnenzielen können sich die Warnzeiten, sofern es sich bei dem Angriff um bemannte Flugzeuge handelt, um weitere ein bis drei Stunden verlängern.
- C. Mit einer strategischen Warnung ist nicht immer zu rechnen; die Planungen sollten aber auch diese Möglichkeit — der Präsident würde die Nation bei unmittelbar bevorstehendem Angriff über den Rundfunk warnen — in Betracht ziehen. Hier lassen sich unter Umständen Stunden und selbst Tage gewinnen, um die Abwehr noch sorgfältiger und detaillierter vorzubereiten. Da eine strategische Warnung nicht gesichert erscheint, sollten die Planungen auf eine optimale Ausnutzung der taktischen Warnzeit hinauslaufen.

Die kritischen Zielgebiete und die Zielgebiete

Im Rahmen ihrer zivilen Verteidigung haben die Vereinigten Staaten 72 Zielgebiete ermittelt, die auf Grund ihres Bevölkerungs- und industriellen Potentials als besonders gefährdet herausgestellt worden sind. Kriterium für die Einstufung als „kritisches Zielgebiet“ ist die Anwesenheit von mehr als 40 000 in der Industrie beschäftigten Personen. Nach den Unterlagen des US-Arbeitsministeriums trifft diese Voraussetzung in wenigstens 72 großstädtischen Siedlungsgebieten zu. Bei der Stadt Washington ist dieses Kriterium zwar nicht gegeben; sie wird aber wegen ihres Charakters als Bundeshauptstadt ebenfalls als kritisches Zielgebiet bewertet. Nach den aus der Volkszählung von 1955 gewonnenen Daten leben in den 72 Hauptzielgebieten 69 371 000 Personen. Das sind 40 bis 45% der Gesamtbevölkerung, deren größte Konzentration in der Nordostecke der Vereinigten Staaten gegeben ist.

Über diese kritischen Zielgebiete hinaus sind weitere 116 Ziele ermittelt worden, die auf Grund ihrer wirtschaftlichen und militärischen Bedeutung ebenfalls mit einem Angriff zu rechnen haben⁹⁾. In den somit insgesamt 188 Zielen der Vereinigten Staaten wohnen 88 382 000 Menschen, also mehr als die Hälfte der Gesamtbevölkerung¹⁰⁾.

Diese Zahlen lassen das ungeheure Ausmaß der Verantwortung erkennen, das auf der politischen Führung der Vereinigten Staaten und ihrer Zivilverteidigung lastet. Sie machen es verständlich, daß die Luftschutzplanung in einem Lande von dieser Bedeutung und einer Gefährdung, wie sie allein von der Siedlungsstruktur, den räumlich begrenzten Konglomeraten von Industrie und Bevölkerung her gegeben ist, alle nur irgendwie erdenklichen Maßnahmen treffen muß, die Verwundbarkeit der Zivilbevölkerung und ihrer Siedlungen so weit wie möglich herabzusetzen. Aus der Schwere dieser Verantwortung werden auch die Auseinandersetzungen verständlich, die die Konzeption der Zivilverteidigung und die von ihr getroffenen Maßnahmen immer wieder auslösen müssen.

Eine Möglichkeit, offengebliebene Fragen — wenigstens bis zu einem gewissen Grade — zu lösen, bietet sich mit den modernen Rechenmethoden an. Mit ihrer Hilfe lassen sich auch unbekannten Größen und den vielfältigen Möglichkeiten gegenüber einwandfreie Rechen- und Planungsgrundlagen ermitteln. In diesem Verfahren sprechen allerdings neben der Technik auch die Wirtschaftswissenschaften, die Statistik und die Mathematik entscheidend mit, und neben Kartenübersichten, Graphiken und Tabellen treten der Rechenschieber und auch das elektronische Rechengerät, so wie es in der Luftschutzplanung der Vereinigten Staaten bereits üblich geworden ist, in zunehmendem Maße in den Vordergrund¹¹⁾. Sa.

Infolge der Reisezeit erscheint die nächste Ausgabe von **ZIVILER LUFTSCHUTZ** als Juli/August-Doppelheft in der ersten Augushälfte

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.

FRIEDLICHE NUTZUNG DER ATOMENERGIE

Atomkräfte stellen IAEA Atombrennstoff zur Verfügung

Die USA, Großbritannien und die Sowjetunion haben mit der internationalen Atomenergiebehörde (IAEA) Abkommen abgeschlossen, in deren Rahmen diese drei Länder der Behörde Atombrennstoff für andere Mitgliedstaaten zur Verfügung stellen wollen. Danach werden die USA der IAEA 5000 Kilogramm Uran-235, Großbritannien 20 und die Sowjetunion 50 Kilogramm liefern. Da sich die USA bereits früher bereit erklärt haben, zusätzlich zu der von ihnen bereitgestellten Quantität die von anderen Staaten gelieferten Mengen verfügbar zu machen, wird sich der amerikanische Anteil auf insgesamt 5070 Kilogramm belaufen.

Der Generaldirektor der internationalen Atomenergiebehörde, Sterling Cole, sowie zahlreiche andere Vertreter der Behörde brachten ihre Genugtuung über diese Abkommen zum Ausdruck und bezeichneten sie als einen weiteren Fortschritt bei der friedlichen Verwendung der Atomenergie. Auch der amerikanische Delegierte, Harold C. Vedeler, wies auf die Bedeutung dieser Abkommen hin, durch die die friedliche Verwendung der Kernenergie auf der Basis weltweiter Zusammenarbeit gefördert werde. Die USA würden mit ihrer Lieferung das im Oktober 1956 von Präsident Eisenhower gemachte Angebot wahrnehmen und durch diese Maßnahme ihr Vertrauen in die Zukunft der internationalen Atomenergiebehörde und ihr Programm bekräftigen. Vedeler würdigte die bereits geleistete Arbeit der IAEA und versicherte, daß die USA die internationale Behörde auch weiterhin mit allen Kräften unterstützen werden.

INDUSTRIE UND TECHNIK

Das „fliegende Vielweckhäuschen“

„Helicop-Hut“ ist die Bezeichnung für ein kleines, kabinenartiges Fertighäuschen, das sehr leicht, aber so stabil ist, daß es, mit schweren Ausrüstungsgegenständen beladen, durch einen Hubschrauber über große Entfernungen zum Einsatzort transportiert werden kann.

Diese von der „Craig Systems, Inc.“ in den Vereinigten Staaten entwickelte Vielweckkabine kann unter anderem als Flugkontrollturm, Wetterbeobachtungsstation, Hilfslaboratorium, Werkstatt oder als Büro auf Baustellen benutzt werden. Die Außen- und Innenwände der „Helicop-Hut“ bestehen aus dünnem, aber äußerst widerstandsfähigem Aluminium. Als Isolierzwischenschicht, die gleichzeitig die einzelnen Aluminiumplatten fest miteinander verbindet, dient ein besonders leichter und kräftiger, schaumbildender Kunststoff, der unter Druck in die Zwischenräume gepreßt wird. Eingebettet in diese Kunststoffschicht sind die verschiedensten Aufhängevorrichtungen und Widerlager für die jeweils benötigten Ausrüstungsgegenstände, ferner Luftfilter, Frischluftgebläse, Führungen für Stromkabel, Kabelkasten, Steck- und Abzweigdosens. Durch den vorherigen Einbau dieser Vorrichtungen werden bei der späteren Installation der Ausrüstungsgegenstände wie Klimaanlage, Heizung, Werkbänke, Borde usw. viel Arbeitszeit und Kosten eingespart.



Abb. 1

Dieser Hubschrauber der amerikanischen Armee transportiert gerade eine als Flugkontrollturm ausgerüstete „Helicop-Hut“ an ihren Einsatzort. Das Gesamtgewicht einschließlich sämtlicher Ausrüstungsgegenstände beträgt nur 1200 Kilogramm. Am Einsatzort kann diese Station in knapp 30 Minuten von zwei Mann aufgebaut und einsatzfähig hergerichtet werden.

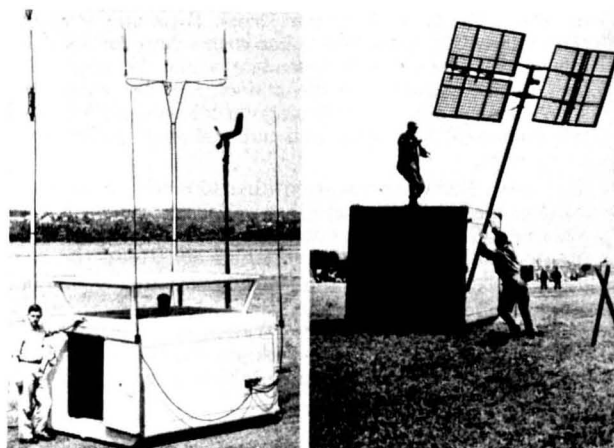


Abb. 2

Auf dem Bild links eine einsatzfähige Luftkontrollstation; rechts eine „Helicop-Hut“, die als Raketenbeobachtungs- und -meßstation eingerichtet wurde.

Das Eigengewicht der Hütte ist bei Außenabmessungen von $1,82 \times 1,82 \times 1,82$ Meter nur 428 Kilogramm, die zusätzliche Belastung beim Lufttransport kann 900 und beim Schienen- oder Straßentransport 2835 Kilogramm betragen. Das größere Modell weist Abmessungen von $3,90 \times 1,83 \times 1,83$ Meter (Länge-Höhe-Breite) auf und wiegt 13 500 Kilogramm. Es kommt für den Lufttransport allerdings nicht in Frage.

Die Aufstellung der „Helicop-Hut“ erfordert keine besonderen Vorbereitungen, da keine Fundamente erforderlich sind. Die gesamte Konstruktion ist feuersicher, gegen extreme Temperaturen und gegen Witterungsunbilden und -einflüsse vollkommen unempfindlich.

Erstes Atomhandelschiff der Welt läuft am 21. Juli vom Stapel

Das erste mit Atomkraft getriebene Handelsschiff der Welt läuft am 21. Juli im Hafen von Camden, New Jersey, vom Stapel. Mrs. Eisenhower wird es auf den Namen „N.S. Savannah“ taufen.

Nach den bisherigen Plänen soll das Atomhandelschiff, dessen Bau auf eine Anregung Präsident Eisenhowers zurückgeht Anfang nächsten Jahres in Dienst gestellt werden. Nach sechs- bis zwölfmonatigen Probefahrten soll ein begrenzter Frachtverkehr zu Probezwecken folgen, bevor der endgültige Passagier-Fracht-Dienst aufgenommen wird.

Das 10 190 Tonnen große Schiff kann bei 9500 Tonnen Frachtraum über 60 Passagiere befördern. Es ist mit einem Atomreaktor ausgerüstet, der 20 000 PS erzeugt und dem Schiff eine Geschwindigkeit von über 20 Knoten gibt. Nach Ansicht der Fachleute wird die „Savannah“ dreieinhalb Jahre lang ohne Brennstoffaufnahme fahren und während dieser Zeit 300 000 Seemeilen zurücklegen können.

Das amerikanische Atomhandelschiff trägt seinen Namen nach der „S. S. Savannah“, die als erstes amerikanisches Dampfschiff den Atlantik überquerte. Die historische „Savannah“ war ein Dreimaster mit einem Einzylindermotor von 90 PS. Für die Fahrt von Savannah im Staate Georgia bis nach Liverpool, die am 22. Mai 1819 angetreten wurde, brauchte das Dampfschiff 29 1/2 Tage.

Pflanzenwachstum ein Hinweis auf Uranvorkommen

Über eine offensichtliche Beziehung zwischen Pflanzenwuchs und Urankonzentration im Boden berichtete ein Forschungsteam amerikanischer Geologen.

Bei der Suche nach Uranvorkommen entdeckten die Forscher in einem Gebiet der USA eine auffällige Verteilung von kleineren Pflanzen-„Inseln“ in dem sonst öden Gelände. Die späteren Bohrungen ergaben eine enge Beziehung zwischen diesen Pflanzeninseln und der Urankonzentration im Boden.

LUFTSCHUTZÜBUNGEN**Operation Alert 1959**

Die diesjährige, die ganzen USA umfassende Zivilverteidigungsübung begann am 17. April. Sie wird in verschiedenen Phasen im Laufe des Sommers abgewickelt werden.

Die Übung wurde mit einem angenommenen Angriff des Feindes mit Bombern und interkontinentalen Geschossen eingeleitet. Die Luftschuttsirenen ertönten in verschiedenen amerikanischen Großstädten und es wurden Vorbereitungen zur Evakuierung getroffen.

In der zweiten Phase, an der sich im Gegensatz zur ersten die Öffentlichkeit nicht beteiligen wird, soll die Leistungsfähigkeit der amtlichen Organe auf örtlicher Ebene, auf der Ebene der einzelnen Staaten und auf Bundesebene getestet werden. Die Prüfung der örtlichen Organe wird am 8. und 9. Mai, die der einzelstaatlichen am 4. und 5. Juni, und die des Bundes vom 8. bis 10. Juli stattfinden.

Im einzelnen soll festgestellt werden, wie die offiziellen Organe einer Verknappung an Rohstoffen begegnen wollen, und welche Entscheidungen sie in bezug auf Rationierung und Verteilung der Güter, in bezug auf die Beschaffung von Transportmöglichkeiten und schließlich in bezug auf erforderlich werdende Hilfsmaßnahmen treffen wollen.

WISSENSCHAFT UND FORSCHUNG**Elektronenschleuder für Marburg**

Die Universität Marburg wird in Kürze eine Elektronenschleuder und eine Kobaltstrahlenquelle für schwierige Strahlenoperationen erhalten. Die beiden Geräte sollen in einem starken Betonbunker strahlensicher untergebracht werden. Sie sind anteilig von der Deutschen Forschungsgemeinschaft, der Landesversicherungsanstalt Hessen und dem Bundesatomministerium gestiftet worden.

Institut für angewandte Radioaktivität in Leipzig

Seit einiger Zeit besteht in Leipzig ein Institut für angewandte Radioaktivität. Das Institut wird von Professor Weiss geleitet. Stellvertretender Institutsleiter ist Dr. Walter Herrmann. Mit der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Leipzig und mit der TH für Chemie in Leuna-Merseburg ist eine enge Zusammenarbeit geplant. Die erforderlichen Radionuklide werden aus der UdSSR bezogen.

Forschungsinstitut für Physik der Strahlantriebe in Stuttgart

Das Institut in Stuttgart wird von Prof. Eugen Sänger geleitet. Es hat die Aufgabe, grundlegende und angewandte Forschung im Zwischenbereich von Luftfahrt und Raumfahrt durchzuführen. Sie wird gegenwärtig durch Arbeiten über die physikalischen, chemischen und technologischen Grundlagen der apparativen Strahlantriebe erfüllt, insbesondere der Staustrahlantriebe, der chemischen Raketen und der Atomraketen. Auf dem Gebiet der Atomraketen laufen umfangreiche theoretische Arbeiten. Sie erstrecken sich auf thermische Gleichgewichte in heißen Gasplasmen, auf Grenzflächenprobleme der Plasmen, Flugmechanik der Atomraketen usw. Physikalische Experimentierarbeiten auf dem Atomraketengebiet sind in Vorbereitung, und zwar im Hinblick auf die Herstellung sehr heißer Plasmen und auf die Messung der untersuchten Eigenschaften in den oben erwähnten theoretischen Arbeiten.

USA erteilen Konstruktionsauftrag für 20 000-t-Atomunterwassertankschiff

Das amerikanische Bundesamt für Seeschifffahrt hat der Schiffswerft „Electric Boat Division“ den Auftrag erteilt, Konstruktionszeichnungen und Versuchsmodelle für ein 20 000 Tonnen großes atomkraftgetriebenes Unterwassertankschiff anzufertigen. Der Tanker soll eine Geschwindigkeit von 20 Knoten erreichen.

Mitteilungen des Bundesverbandes der Deutschen Industrie, betr.: Industrie-Luftschutz *)**Mitgliederversammlung des Fachausschusses Industrielle Luftschutzerzeugnisse am 6. April 1959**

Nach der Geschäftsordnung des Fachausschusses war die Neuwahl des Vorstandes durchzuführen. Der langjährige Vorsitzende, Ministerialdirigent a. D. H. Paetsch, legt mit der Vollendung des 70. Lebensjahres sein Amt als Vorsitzender nieder und der 1. stellvertretende Vorsitzende, Dr. Andreae, scheidet aus dem Vorstand des Fachausschusses aus, da er den Vorsitz im Ausschuß Industrieschutz und in der Luftschutzarbeitsgemeinschaft der Gewerblichen Wirtschaft übernommen hat. Die Mitgliederversammlung wählte einstimmig in den Vorstand die Herren: Dr. Georg Schulz, Farbwerke Hoechst, Frankfurt a. M., als Vorsitzenden; Direktor Gerhard Schulz, Fa. Mannesmann, Düsseldorf, als 1. Stellvertreter; Dipl.-Ing. Potthast, Fa. Artos-Maschinenbau, Hamburg, als 2. Stellvertreter.

*) Veröffentlicht im Mitteilungsblatt des BDI Nr. 5, Mai 1959.

Außer der Durchführung der Regularien wurden die Mitglieder des Fachausschusses über die wichtigsten Fragenkomplexe, die im Ausschuß und in den Fachunterausschüssen bearbeitet worden sind, unterrichtet. Die Geschäftsführung gab einen Überblick über den Stand der Arbeiten auf dem Gebiet des Industrieluftschutzes.

Im zweiten Teil der Veranstaltung folgten Referate von Oberregierungsrat Leutz vom Bundesministerium für Wohnungsbau über „Baulichen Luftschutz und Objekte der Ausstattung und Entwicklung“ und von Ministerialrat Schattenberg, Bundesministerium für Wirtschaft, über „Industrieluftschutz aus der Schau des BMW“.

(Abteilung Verteidigungsangelegenheiten)

Schrifttum

Naturwissenschaft in der Welt (Forscher erleichtern unser Leben). Von Dr. James B. Conant. Titel der Originalausgabe: Science and Common Sense, erschienen im Verlage „Yale University Press“. Copyright 1951. Berechtigte Übertragung aus dem Amerikanischen: Eberhard R. von Zastrow. Herausgeber der deutschen Ausgabe: Dozent B. Koch. Julius Belz Verlag, Weinheim/Bergstraße 1958. Leinen DM 15.—.

Der Verfasser dieses Buches braucht dem Leser nicht näher vorgestellt zu werden. Es genügt daran zu erinnern, daß er von der amerikanischen Regierung mit dem sehr verantwortungsvollen Amt des Hochkommissars in Deutschland nach dem Kriege betraut wurde. Er bekleidete diese Schlüsselstellung bis zur Wiedererlangung der Souveränität des westlichen Deutschland, der Bundesrepublik, und wurde dann anschließend erster amerikanischer Botschafter in dem neu entstandenen Staat. Conant ist Naturwissenschaftler. Zu seinen Veröffentlichungen zählen eine Reihe grundlegender Arbeiten auf dem Gebiete der organischen Chemie. Er war Rektor der Harvard-Universität. Ein so vielseitiger Geist, der das politische Spiel auf dem Parkett der diplomatischen Bühne, die Verknüpfung wissenschaftlicher Einzelprobleme zu einem zusammenhängenden Ganzen und die mühevollen und entsagende Arbeit im Laboratorium in gleicher Weise beherrscht, ist vielleicht am ehesten dazu berufen, ein Werk über die Bedeutung der Naturwissenschaften in unserer gesellschaftlichen Ordnung zu schreiben, das vom Laien verstanden wird und das Verständnis für die Naturwissenschaften wecken will. Vielleicht mag der zwangsläufig auf politischem Gebiet Tätige, der im Grunde seines Herzens aber immer Wissenschaftler geblieben ist, bei Verhandlungen mit behördlichen Institutionen, die ein Mitspracherecht bei der Förderung der Naturwissenschaften haben, öfter auf Unverständnis und Widerstand gestoßen sein. Und sicher war der Widerstand des an entscheidender Stelle Sitzenden oft darauf zurückzuführen, daß er nicht die Arbeitsweise der Naturwissenschaften kannte. Allen naturwissenschaftlichen Fächern gemeinsam ist eine bestimmte Methode. In dem vorliegenden Werk versucht Conant deshalb Verständnis für die Methoden zu wecken, mit denen Physiker, Chemiker, Biochemiker und Experimentalbiologen ihre Probleme anpacken und lösen. Um die Methoden und damit das Wesen der Naturwissenschaften und ihrer einzelnen Zweige zu verstehen, muß man sich jedoch in ihrer Geschichte auskennen. Von diesem Grundsatz ausgehend, werden von Conant einige für die Entwicklung der Naturwissenschaft besondere Fälle dargestellt: aus der Physik die Entwicklung des Begriffes Luftdruck, aus der Chemie, ausgehend von der Phlogistontheorie, die Entdeckung des Sauerstoffs und aus der Biologie die Klärung der zentralen Frage der Urzeugung. Die Wissenschaftler jener Zeit, der klassischen Periode, konnten noch ohne fremde Hilfe arbeiten. Eine Scheune oder ein Dachboden und ein kleines Vermögen genügten, wenn sie mit der seltenen Kombination von Phantasie, Zähigkeit und Ausdauer verbunden waren. Heute haben sich innerhalb der Naturwissenschaften nicht nur die Fachdisziplinen aufgespalten, sondern auch die Methodik, so daß man zwischen Grundlagenforschung, angewandter Forschung, Entwicklung zu technischer Reife, Betriebs- und Produktionsingenieurwesen und technischem Außendienst unterscheiden kann.

In einem abschließenden Kapitel behandelt Conant die Frage der Stellung der Naturwissenschaften in unserer gesellschaftlichen Ordnung. Er unterstreicht die Wichtigkeit der

Information, die nicht an Ländergrenzen und Sprachgrenzen haltmachen und auch über politische Trennungslinien erfolgen sollte, sofern nicht Fragen der Staatssicherheit eine Geheimhaltung von Forschungsergebnissen unbedingt erforderlich machen.

Schützsack

Literaturhinweise

Die VDI-Zeitschrift, Band 101, Nr. 13 vom 1. Mai 1959 enthält in der Sparte „Fachgebiete der Technik in Jahresübersichten“ eine Arbeit von Dr.-Ing. Karl Wiedemann, München, über den „Tunnel- und Stollenbau“. Besonders ausführlich wird in diesem Bericht auf die Konstruktion des Wagenburgtunnels in Stuttgart eingegangen, der am 17. März 1958 seiner Bestimmung übergeben wurde. Der Tunnel ist mit einer Länge von rund 830 m der längste Straßentunnel der Bundesrepublik. Die Übersicht enthält eine Reihe wichtiger Hinweise auf Zeitschriften, in denen bisher Arbeiten über die Konstruktion und Belüftung des Wagenburgtunnels veröffentlicht wurden.

Berichte über den zivilen Bevölkerungsschutz

Basic course in emergency mass feeding. Pocket manual. PM-12-1. ARC-488-A. Developed jointly by Fed. Defense Admin. and the Amer. Nat. Red Cross. 1957.

(Grundlegender Lehrgang in der Versorgung mit Lebensmitteln im Katastrophenfalle.)

Before disaster strikes, what the farmer should know about biological warfare. U.S. Fed. Civ. Defense Admin. 1954.

(Was muß der Landwirt über die biologische Kriegführung wissen, noch ehe die Katastrophe hereinbricht?)

Concepts of radiological health. Part 1. Radiation production and absorption. 2. Biological effects of radiation absorption. By Ingraham, Samuel C., James G. Terrill, Dade W. Moeller, U.S. Dep. of Health, Educ., and Welfare, Rad. Health Branch.

(Pläne der Gesundheitssicherung gegen radioaktive Strahlung. 1. Strahlenerzeugung und -absorption. 2. Biologische Wirkungen der Strahlungsabsorption.)

Cue for survival. Operation Cue A.E.C. Nevada Test Site, May 3, 1955. A Report by the U.S. Fed. Civ. Defense Admin.

(Bericht über die „Operation Cue“ vom 3. Mai 1955 in der Wüste Nevada.)

Defense against radioactive fall-out on the farm. 1958. Farmers Bulletin, No. 2107.

(Schutz gegen radioaktiven Niederschlag auf dem Lande.)

Density and refractive indices of lactose solutions. By McDonald, Emma J. and Anne L. Turcotte. Aus: J. Res. Nat. Bur. Stand. Vol. 41, 1948, S. 63-68.

(Dichte und Brechungszahlen von Lactose-Lösungen.)

Effects of nuclear explosions upon drugs. Technical Report of U.S. Fed. Civ. Defense Admin. TB 11-1. March 1955.

(Wirkungen von Kernexplosionen auf Arzneimittel.)

Emergency Medical Treatment. U. S. Fed. Civ. Defense Admin. Techn. Manual. 1953.

(Medizinische Behandlung bei einer Strahlenkatastrophe.)

Fall-out and the winds. Techn. Bull. of U.S. Fed. Civ. Defense Admin. TB 11-21. 1958.

(Beeinflussung des radioaktiven Niederschlages durch die Windrichtung.)

Geologic and airborne radioactivity studies in the Rock Corral area San Bernardino County California. By Moxham, R. M., G. W. Walker and L. H. Baumgardner. Geological Survey Bull. 1021-C. 1955.

(Auf der Erde und im Flugzeug durchgeführte Studien über Radioaktivität in der Gegend des Korallenfelsens im San Bernardino County in Kalifornien.)

Handbook of federal regulations applying to transportation of radioactive materials. U.S.A.E.C. 1958.

(Handbuch der Anweisungen der Bundesbehörden über den Transport radioaktiven Materials.)

Introduction to radioactive fall-out. U.S. Fed. Civ. Defense Admin. Ig-19-1.

(Radioaktive Verseuchung. Eine Einführung.)

Protection of vital records and documents. Techn. Bull. of Fed. Civ. Defense. TB-16-2. 1955.

(Schutz der Kulturgüter.)

Radiological decontamination in civil defense. U.S. Civil Defense Technical Manual TM 11-6. 1957.

(Radiologische Entseuchung in der Zivilverteidigung.)

*) Die Berichte wurden der Schriftleitung freundlicherweise von dem zentralen amerikanischen Zivilverteidigungsamt zur Verfügung gestellt und können Interessenten auf Anforderung gegen Unkostenersatz zur Verfügung gestellt werden.

Unsere Abteilung Buchhandel bietet an:

Zahn, Pionierfibel I Grundlagen des Pionierhandwerks

Leineneinband

DM 5,40

Im I. Teil wird in der Hauptsache die handwerkliche Pionierausbildung behandelt.

Zahn, Pionierfibel II

Leineneinband

DM 7,50

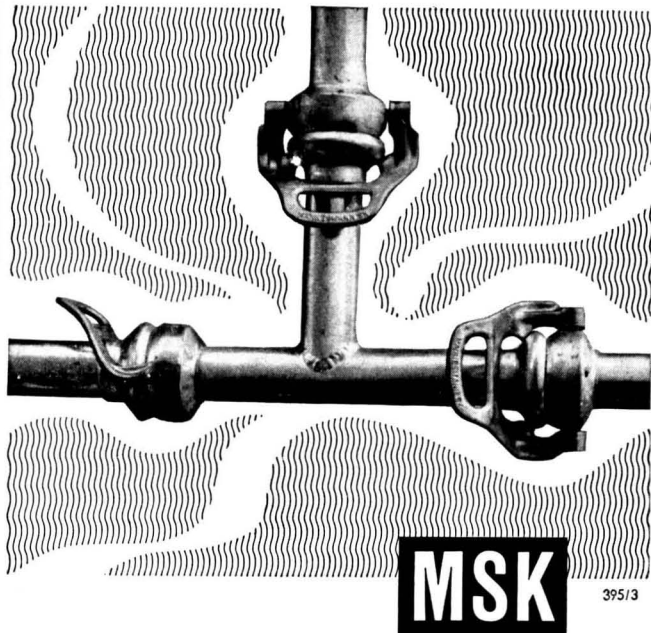
In einer übersichtlichen und reich bebilderten Darstellung werden Hinweise gegeben für Sprengen, Sperren, Behelfsbrückenbau und dergleichen.

Zu beziehen durch

Verlag Gasschutz und Luftschutz Dr. Ebeling
Koblenz-Neuendorf, Hochstraße 20-26

An unsere Postbezieher!

Sofern vom Bezieher nicht ausdrücklich direkte Zusendung der Zeitschrift durch den Verlag gefordert ist, erfolgt die Lieferung durch Einweisung beim Berliner Postzeitungsamt und Zustellung durch Ihr zuständiges Postamt. Ausbleibende Nummern bitten wir daher beim eigenen Postamt (Zeitungsstelle) anzufordern.



Schnellkupplungsrohre für Feuerwehr,
Luftschutz und Katastrophendienst –
platzsicher · saug- und druckdicht ·
hitzebeständig · schnell verlegbar



MANNESMANNREGNER

Düsseldorf-Gerresheim · Im Brühl 5 · Ruf 69 30 36

Lieferanten-Verzeichnis

Aufnahmebedingungen werden auf Anfrage mitgeteilt. — Beginn der Eintragung jederzeit möglich.

Baulicher Luftschutz

Feuerschutzanstriche

Chem. Fabrik Grünau A. G.
Albi-„SKK“-Feuerschutz
Illertissen/Bayern

Leuchtfarben

Gg. Kaiser & Co.,
München 12

Dr. H. Stamm K. G., Eben-
hausen/L. b. Ingolst./Donau

Verdunkelungs-Jalousien

Helge-Rollo, Düren-Rl.
Tel. 62 28 · FS. 0 833 803

Feuer-, Luft- und Gasschutzgeräte

Allgemeiner Bedarf

Bartels & Rieger, Abt. 36
Köln, Gürzenichstraße 21
Carl Henkel, Bielefeld
Fritz Massong G.m.b.H.
Frankenthal/Pfalz
Hans Rohan, Hamburg 1,
Kattrepelsbrücke 1

Atemschutzgeräte

Bartels & Rieger, Abt. 36
Köln, Gürzenichstraße 21
Drägerwerk
Heinr. u. Bernh. Dräger,
Lübeck
Kurt Matter,
Preßluft-Atemschutzgeräte,
Karlsdorf/Bd., Tel. Bruch-
sal 30 29

Leuchtfarben-Folien und -Schilder

Gg. Kaiser & Co.,
München 12

Luftschutz-Kübelspritzen und Einstellspritzen



J. Schmitz & Co., Ffm.-Höchst

Notbeleuchtung

DAIMON G.m.b.H.
Rodenkirchen/Rhein

DAIMON WERKE G.m.b.H.
Berlin-Reinickendorf 1

Strahlenschutz- und Warngeräte

Frieske & Hoepfner GmbH.,
Erlangen-Bruck

Sanitätswesen

Allgemeiner Bedarf

Bartels & Rieger, Abt. 36
Köln, Gürzenichstraße 21

Trinkwasserbereiter

Berkefeld-Filter GmbH.,
Celle, Tel.: 51 55 - FS: 092 577

SCHRIFTENREIHE ÜBER ZIVILEN LUFTSCHUTZ

- HEFT 1** **Grundfragen des zivilen Luftschutzes**
Luftschutntagung des Bundesministeriums des Innern vom 17. bis 19. Juni 1953 in Bad Pyrmont /
Herausgeber: Bundesministerium des Innern, Bonn. **Preis 3,60 DM**
- HEFT 2** **Luftverhältnisse in Luftschutzräumen
in Verbindung mit Grobsandfiltern**
Von Dr. Dr. H. Dählmann, Dr. H. Eisenbarth, Dr. W. Mielenz und Dr. G. Stampe, unter Mit-
wirkung von Dr. F. Bangert.
Die Arbeit wurde vom Bundesministerium für Wohnungsbau veranlaßt. **Preis 4,80 DM**
- HEFT 3** **Luftschutz-Außenbauten**
Vorschläge und Hinweise für den Bau von gassicheren Luftschutz-Kleindeckungsgräben und
-Außenanlagen / Von Dr. Heinrich Dräger, Lübeck. **Preis 3,60 DM**
- HEFT 4** **Richtlinien für Schutzraumbauten**
Enthaltend Richtlinien für Schutzbauten A, B, C — Richtlinien für Schutzbunker — Richtlinien
für Schutzstollen — Richtlinien für Belüftung von Schutzraumbauten — Richtlinien für Ab-
schlüsse von Schutzraumbauten.
Veröffentlichung des Bundesministeriums für Wohnungsbau im Einvernehmen mit dem Bundes-
ministerium des Innern.
Vollständige Texte mit über 60 Zeichnungen und genauem Sachregister.
Unentbehrliches Nachschlagewerk für Behörden und die gesamte Bauwirtschaft. **Preis 4,80 DM**
- HEFT 5** **Gesundheitswesen im zivilen Luftschutz**
Sammlung von Vorträgen bei medizinischen Fachtagungen in der Bundesanstalt für zivilen
Luftschutz, Bad Godesberg. **Preis 6,20 DM**
- HEFT 6** **Strahlennachweis- und -meßgeräte**
Von Oberregierungsrat Dr. phil. Robert G. Jaeger, Physikalisch-Technische Bundesanstalt
Braunschweig.
In der Arbeit wird über Nachweis und Messung der verschiedenen Strahlenarten in übersichtlicher
Form berichtet. **Preis 4,80 DM**
- HEFT 7** **Strahlensyndrom — Radioaktive Verseuchung**
Pathogenetische, klinische, prognostische, genetische und sanitätstaktische Probleme im Atom-
zeitalter.
Von Professor Dr. Dr. E. H. Graul, Leiter der Abteilung für Strahlenbiologie und Isotopen-
forschung am Strahleninstitut der Philipps-Universität Marburg/Lahn. **Ln. 22,40 DM kart. 19,60 DM**
- HEFT 8** **Die Schnellbahnstadt**
Ein Weg zur Schaffung von Trabantenstädten.
Von Dr. Heinrich Dräger, Lübeck. Unter Berücksichtigung der Erfordernisse eines modernen
Luftschutzes werden hier Möglichkeiten aufgezeigt für eine Städteauflockerung mit allen damit
verbundenen Vorteilen. **Preis 4,40 DM**
- HEFT 9** **Veterinärwesen im zivilen Luftschutz**
Zusammenstellung von Referaten bei veterinärmedizinischen Tagungen. Herausgeber: Bundes-
anstalt für zivilen Luftschutz, Bad Godesberg. **Preis 6,20 DM**
- HEFT 10** **Über gassichere zylindrische Schutzbauten**
Darstellung einer Entwicklungsarbeit von 1954—1957.
Von Dr. H. Dräger, Dr.-Ing. P. Bonatz, Dr.-Ing. O. Meyer-Hoissen, Dipl.-Ing. H.-J. Wilke. **Preis 5,60 DM**
- HEFT 11** **Wissenschaftliche Fragen des zivilen Bevölkerungsschutzes
mit besonderer Berücksichtigung der Strahlungsgefährdung**
Vorträge, gehalten auf einer Tagung der Schutzkommission der Deutschen Forschungsgemein-
schaft am 31. Mai und 1. Juni 1957 in Garmisch-Partenkirchen.
Herausgegeben von Professor Dr. W. Riezler, Direktor des Instituts für Strahlen- und Kernphysik
der Universität Bonn. **Preis 13,80 DM**

Alle Broschüren auf Kunstdruckpapier mit zahlr. Abbildungen und Skizzen, in festem Kartonumschlag, DIN A 5

Zu beziehen durch den Buchhandel oder direkt vom

VERLAG GASSCHUTZ UND LUFTSCHUTZ DR. EBELING

K O B L E N Z - N E U E N D O R F , H O C H S T R A S S E 20 — 26