

Ziviler Luftschutz

UND BAULICHER LUFTSCHUTZ

WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE FACHZEITSCHRIFT

FÜR DAS GESAMTE GEBIET

DER ZIVILEN VERTEIDIGUNG, DES BEVÖLKERUNGSSCHUTZES

UND DER NOTSTANDSPANUNG

INHALT:

	Seite		Seite
Haag:		im Auftrage des BMWo durchgeführten Belegungsversuche eines luftstoßsicheren Schutzbaues auf der Hardthöhe	122
Zivile Notstandsplanung — Ziviler Bevölkerungsschutz — Ziviler Luftschutz	99	Industrie-Luftschutz	
Schulze Henne:		Der Industrie-Luftschutz im Rahmen eines zivilen Bevölkerungsschutzes	126
Das Technische Hilfswerk in der Zivilen Notstandsplanung	101	Luftkriegsprobleme	127
Rudloff und Lutz:		Wehrpolitik und Landesverteidigung	128
Ergebnisse der Erprobung des „Strahlendosimeters personell“ (IDOS-Filmdosimeter)	105	Aktueller Rundblick	133
Baulicher Luftschutz		Patentschau	135
Paschen: Statische Berechnung von Schutzbauten	115	Luftschutz im Ausland	137
Kurzbericht des Bundesamtes für zivilen Bevölkerungsschutz über die		Die Industrie teilt mit	139
		Literaturhinweise	140

HEFT **4**

APRIL 1960

24. JAHRGANG

Brennende Probleme von gestern löst heute der Feuerlösch- schlauch aus



mit den hohen Gebrauchswerten: Vollkommen verrottungsbeständig, TREVIRA-Schläuche benötigen keine Trocknung und nur äußerst geringe Pflege, sie altern nicht.

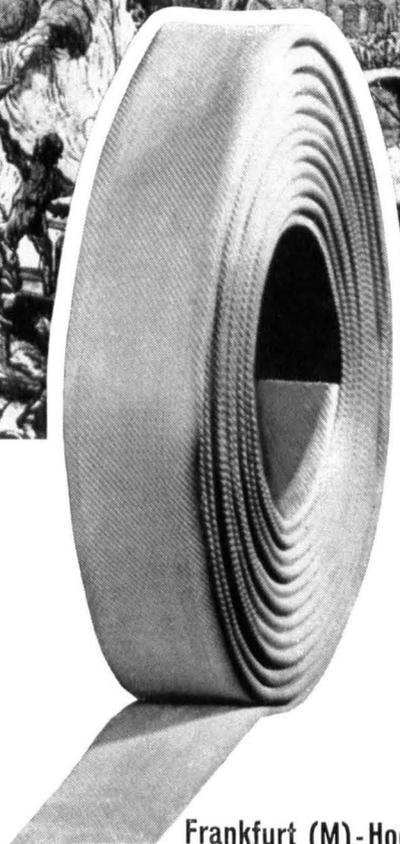
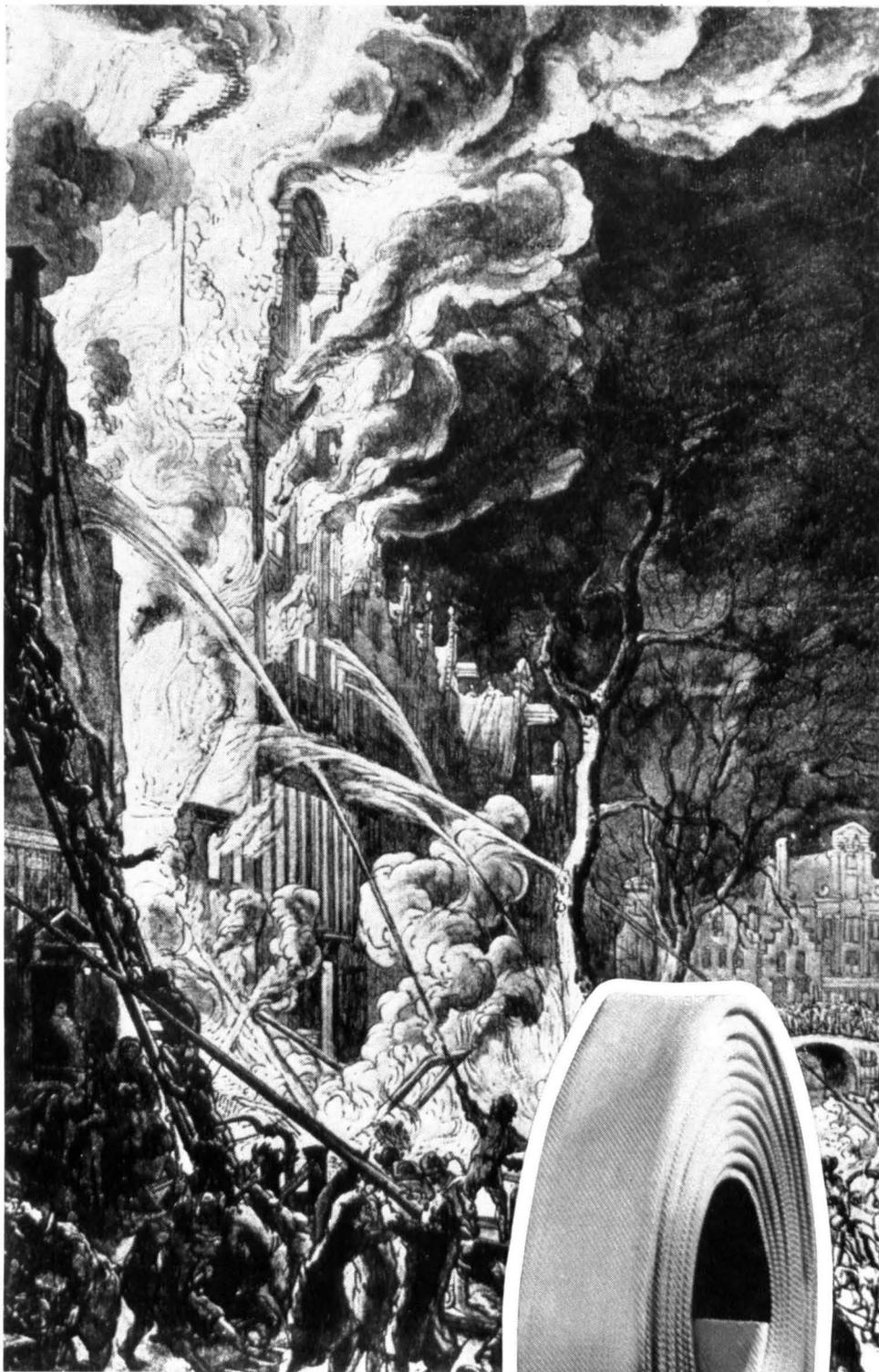
Sehr lichtbeständig: TREVIRA-Schläuche können lange Zeit unter freiem Himmel gelagert werden, ohne an Platzdruck zu verlieren.

Hohe Kältebeständigkeit, TREVIRA-Schläuche bleiben bei starker Kälte flexibel, sie brechen daher nicht und können aufgerollt und verstaut werden.

Gute Chemikalienbeständigkeit, bisher war es nur unter Schlauchverlust möglich, Brände in chemischen Betrieben zu löschen. TREVIRA-Schläuche sind für diese Aufgabe besonders geeignet und können nicht nur zur Brandbekämpfung sondern auch zum Transport von flüssigen Chemikalien verwendet werden.

Hoher Platzdruck, TREVIRA-Schläuche weisen bei geringem Gewicht einen sehr hohen Platzdruck auf.

TREVIRA-Schläuche sind immer einsatzbereit.



FARBWERKE HOECHST AG.

vormals Meister Lucius & Brüning

Frankfurt (M)-Hoechst

Ziviler Luftschutz

UND BAULICHER LUFTSCHUTZ

WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE FACHZEITSCHRIFT

FÜR DAS GESAMTE GEBIET

DER ZIVILEN VERTEIDIGUNG, DES BEVÖLKERUNGSSCHUTZES
UND DER NOTSTANDSPLANUNG

MITTEILUNGSBLATT AMTLICHER NACHRICHTEN

NR. 4

KOBLENZ, IM APRIL 1960

24. 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. **Darsov**, Bundesverkehrsministerium, Bonn; Ministerialdirigent a. D. **Doescher**, 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. **Löfken**, 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; Dr. **Sarholz**, Bonn-Duisdorf; 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

Civil emergency planning — protecting the civil population — civil air defence	99
Technical aid in civil emergency planning	101
Results and tests on the „Strahlendosimeter personell“ (heavy gamma-ray dose gauge)	105
Static calculation for protective buildings	115
Short report of Federal Office for Civil Defence on accommodation tests on a blastproof shelter on the Hardthöhe for the Federal Ministry of Housing	122
Industrial defence	126
Problems of air-defence	127
Defence policy and home defence	128
Topical survey	133
Current survey on patents	135
Air Raid Precautions Abroad	137
What the industries have to tell us	139
Literature	140

Table des matières

Mesures de protection d'urgence — Protection de la population civile — Défense passive anti-aérienne . . .	99
Les accessoires techniques dans le cadre de la planification de la protection civile	101
Essais du dosimètre personnel (IDOS dosimètre à film) et résultats obtenus	105
Calcul statique des abris	115
Bres rapport du Bureau Fédéral pour la Défense Passive sur les essais tendant à déterminer les meilleures conditions d'utilisation d'un abri à l'épreuve du souffle causé par une explosion atomique, pour la plus grand nombre de personnes possible ces essais ayant été effectués sur la Hardt pour le compt du Ministère de la Construction	122
La protection industrielle	126
Problèmes de la défense aérienne	127
Politique de défense de sécurité de Territoire	128
Tour d'horizon actuel	133
Revue actuelle des brevets pour la protection de la population	135
La défense passive à l'étranger	137
L'industrie nous communique	139
Littérature	140

Schriftleitung: Hauptschriftleiter und Lizenzträger: Präsident a. D. Heinrich Paetsch. Schriftleiter: Dr. Udo Schützack, Horst von Zitzewitz. Anschrift der Schriftleitung: „Ziviler Luftschutz“, Berlin W 35, Lützowstraße 6. Fernsprecher: 13 41 73. 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.

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

Bezugsbedingungen: Der „Ziviler 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 Ziviler Luftschutz Dr. Ebeling K.G., Koblenz, Postcheckkonto: Köln 145 42. Bankkonto: Dresdner 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.

Einheitliche Ausstattung

– gesammelte Kraft



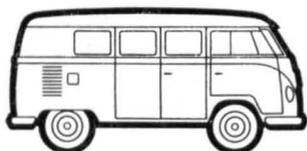
VW-Krankenwagen

VW-Transporter gibt es in verschiedenen Ausführungen – gerade auch für den Notdienst. Alle haben den gleichen Motor mit der sprichwörtlichen Robustheit und einen

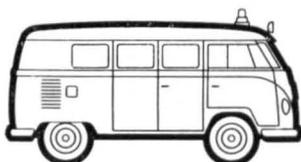
gutorganisierten Wartungs- und Ersatzteiledienst. Volkswagen garantieren ständige Bereitschaft und größte Zuverlässigkeit.

Automobile aus dem Volkswagenwerk – in Millionen verbreitet und bewährt,

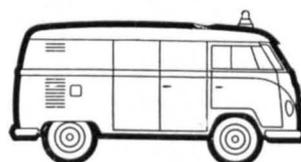
von geübten wie von relativ ungeübten Fahrern ohne Schwierigkeiten zu lenken – sind auch wirtschaftlich. Das heißt: für das gleiche Geld mehr Übungsstunden – und im Ernstfalle anhaltendere Einsatzkraft.



VW-Kombi



VW-Krankenwagen



VW-Feuerlöschfahrzeug

ZIVILER LUFTSCHUTZ UND BAULICHER LUFTSCHUTZ

24. JAHRGANG HEFT 4 APRIL 1960 SEITEN 99 bis 140

Zivile Notstandsplanung - Ziviler Bevölkerungsschutz - Ziviler Luftschutz

Von Walter Haag, Bad Godesberg

Während der Begriff „Ziviler Bevölkerungsschutz“ bzw. „Schutz der Zivilbevölkerung“ im Grundgesetz an mehreren Stellen (Art. 17a, Art. 73, Ziff. 1 und Art. 87b) und in der Überschrift des Ersten Luftschutzes¹⁾ erscheint, während der Begriff „Ziviler Luftschutz“ in diesem Gesetz eingehend erläutert wird, hat der Begriff „Zivile Notstandsplanung“ bisher lediglich im Bundeshaushaltsplan Verwendung gefunden. Im Vorwort zum Einzelplan 36 „Zivile Notstandsplanung“ des Bundeshaushaltsplanes für das Rechnungsjahr 1959 heißt es z. B. „Im Rahmen des Aufbaues der zivilen Verteidigung ist es erforderlich, daß Maßnahmen durchgeführt werden, die insbesondere der Erhaltung von Menschenleben, der Aufrechterhaltung des Verkehrs, der Versorgungswirtschaft sowie der Fernmeldeverbindungen im Notstandsfall dienen“.

Staatssekretär *Ritter von Lex* vom Bundesministerium des Innern hat am 10. Juni 1959 im Deutschen Bundestag die „Zivile Notstandsplanung“²⁾ als den alle zivilen Verteidigungsmaßnahmen umfassenden Begriff — das eigentliche Gegenstück zur militärischen Verteidigung — definiert. Es ist also nicht so, daß die deutsche Amtssprache das Wort „Zivile Verteidigung“ überhaupt noch nicht kennt³⁾. Andererseits besteht aber durchaus keine Notwendigkeit und sicherlich auch nicht die Absicht, den Begriff „Zivile Notstandsplanung“ durch „Zivile Verteidigung“ zu ersetzen. Die Verfechter einer solchen These sprechen weder im Auftrag der für diese Frage zuständigen Stellen, noch wird ihre Auffassung von diesen Stellen geteilt.

Der Begriff „Zivile Notstandsplanung“ umfaßt nach Staatssekretär *Ritter von Lex*⁴⁾:

Maßnahmen zur Sicherung der öffentlichen Versorgung mit Wasser, Strom und Gas (Fachressort: Bundesminister für Wirtschaft);

Maßnahmen zur Sicherung der lebenswichtigen Ernährung der Gesamtbevölkerung, einschließlich

Planung und Vorbereitung einer Notstandsbevorratung in den Haushaltungen (Fachressort: Bundesminister für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten);

Maßnahmen zur Aufrechterhaltung des lebenswichtigen Verkehrs (Fachressort: Bundesminister für Verkehr);

Maßnahmen zur Sicherung der Nachrichtenverbindungen (Fachressort: Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen);

den Zivilen Bevölkerungsschutz (Fachressort: Bundesminister des Innern).

Der „Zivile Bevölkerungsschutz“, das Kernstück der Zivilen Notstandsplanung, umfaßt:

Bevorratungen lebenswichtiger Güter;

Bevorratung zur Sicherstellung der ärztlichen Versorgung (Arzneimittel, Verbandstoffe, ärztliches Gerät, Trockenplasma);

Einrichtung von Ausweich- und Hilfskrankenhäusern sowie die Schaffung von Blutspendezentralen;

Evakuierung und Umquartierung der Bevölkerung;

den zivilen Luftschutz.

¹⁾ Der dem Bundestag am 17. Dezember 1955 zugeleitete Regierungsentwurf trug die Überschrift „Gesetz über Maßnahmen auf dem Gebiete des zivilen Luftschutzes“. Entsprechend der Terminologie der Art. 17a, 73 und 87b GG erhielt das Gesetz in der zweiten Lesung vom Bundestag die Bezeichnung „Erstes Gesetz über Maßnahmen zum Schutz der Zivilbevölkerung“.

²⁾ Die Vorbereitungen der Maßnahmen, die notwendig und geeignet erscheinen, in einem künftigen Krieg „das Überleben an sämtlichen Heimatfronten“ zu gewährleisten, laufen bei der NATO unter der Bezeichnung „civil emergency planing“ = „Zivile Notstandsplanung“.

³⁾ Horst v. Zitzewitz: Wie steht es um die deutsche zivile Verteidigung? „Wehrkunde“, 1959, Heft 8 (Verlag Europäische Wehrkunde GmbH, München).

⁴⁾ Der Zivile Bevölkerungsschutz in der Bundesrepublik. Bulletin des Presse- und Informationsamtes der Bundesregierung, Nr. 110 vom 24. Juni 1959 (Deutscher Bundes-Verlag, Bonn).

Der „Zivile Luftschutz“⁵⁾, d. h. der Luftschutz im herkömmlichen Sinne, umfaßt:

- den Selbstschutz und Erweiterten Selbstschutz;
- den Industrieluftschutz;
- den Luftschutz der besonderen Verwaltungen;
- die Aufklärung der Bevölkerung über
 - a) Aufgaben, Möglichkeiten und Maßnahmen des zivilen Bevölkerungsschutzes (zuständig: Bundesamt für zivilen Bevölkerungsschutz) und
 - b) die Gefahren von Angriffen aus der Luft (zuständig: Bundesluftschutzverband);
- den Luftschutzwarn- und Alarmdienst;
- den Luftschutzhilfsdienst;
- bauliche Luftschutzmaßnahmen (Fachressort: Bundesminister für Wohnungsbau);
- Sicherung von Kulturgut.

Diese Zusammenstellung zeigt, daß sehr wohl alle Aufgaben einer modernen Zivilverteidigung in dem Begriff „Zivile Notstandsplanung“ enthalten sind. Eine wirkliche „begriffliche und organisatorische Klärung“⁶⁾ ist nur möglich im Zusammenhang mit der Frage nach der Organisation der zivilen Notstandsplanung und der zivilen Verteidigungs- bzw. Notdienstpflicht⁷⁾. Während über die Organisation der militärischen Landesverteidigung wenigstens ein Regierungsentwurf vorliegt⁸⁾, fehlt bisher ein Gesetz über die Organisation der Notstandsplanung, d. h. es fehlt eine Regelung darüber, wie und mittels welchen Instrumentes die vielfältigen Aufgaben im Verteidigungsfalle wahrgenommen werden sollen. Einen Anfang bedeutet der dem Bundestag vorliegende Entwurf des sogenannten Notstandsgesetzes. Nach Art. 115a GG soll zukünftig der Bundestag oder, falls bei äußerer Bedrohung durch eine sich überstürzende Entwicklung eine Beschlußfassung des Bundestages nicht möglich ist, der Bundespräsident mit Gegenzeichnung des Bundeskanzlers den Ausnahmezustand beschließen können. Dieser Ausnahmezustand würde „eine vorübergehende Konzentration der Staatsmacht und der entsprechenden Verantwortung in der Hand oberster Exekutivorgane zur schnellen und entschlossenen Abwehr der Gefahr“ bedeuten. Sollte die Bundesregierung im Verteidigungsfalle funktionsunfähig werden, so sind die Ministerpräsidenten der Länder und bei bestimmten Voraussetzungen auch die Regierungspräsidenten und die leitenden Verwalter der kreisfreien Städte und Landkreise, als regionale Träger der obersten Staatsgewalt, zum Erlass lebenswichtiger Anordnungen befugt.

Die zivile Verteidigungs- bzw. Notdienstpflicht soll durch eine Ergänzung des Wehrpflichtgesetzes und ein Notdienstgesetz geregelt werden. Der § 13a des Wehrpflichtgesetzes sieht vor, daß Wehrpflichtige bestimmter Jahrgänge, die für Dienstleistungen im zivilen Bevölkerungsschutz vorgesehen sind, nicht zum Wehrdienst herangezogen werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, nach § 13 des Wehrpflichtgesetzes Wehrpflichtige im Interesse des zivilen Bevölkerungsschutzes für den Wehrdienst unabkömmlich zu stellen. Der Anfang Februar 1960 der Bundesregierung vorgelegte Entwurf eines Notdienstgesetzes sieht vor, daß die Bewohner des Bundesgebietes zum Notdienst,

d. h. „zu Dienstleistungen nichtmilitärischer Art für Aufgaben im Bereich der öffentlichen Verwaltung und der Bundeswehr oder für sonstige lebens- und verteidigungswichtige Aufgaben sowie Ausbildungsveranstaltungen zur Vorbereitung auf derartige Dienstleistungen“, verpflichtet wurden. Dieser Notdienst soll jedoch — abgesehen von Ausbildungsveranstaltungen — „nur im Verteidigungsfalle, nach Eröffnung von Feindseligkeiten im Bundesgebiet durch eine fremde bewaffnete Macht und in Zeiten internationaler Spannungen, die den Verteidigungsfall auszulösen drohen“, gefordert werden können.

Die Heranziehung soll im allgemeinen durch die Arbeitsämter erfolgen; in den Fällen, in denen Dienstherren oder Arbeitgeber die Heranziehung vornehmen dürfen, kann das Arbeitsamt der Heranziehung aus Gründen des allgemeinen Kräftebedarfes widersprechen bzw. die Heranziehung aufheben. Letzteres ist außerdem möglich, wenn bei Gefahr im Verzuge Gemeindeverwaltungen oder Polizei zu kurzfristigem Notdienst herangezogen haben. Ob diese Zuständigkeit der Arbeitsverwaltung für das Heranziehungsverfahren zweckdienlich ist, soll hier nicht näher untersucht werden.

Wenn in diesem Zusammenhang ein einheitliches deutsches Zivilschutzkorps gefordert und die Frage gestellt wird, „ob nach Einführung eines Notdienstes das Technische Hilfswerk und der Bundesluftschutzverband noch Existenzberechtigung besitzen“⁹⁾, so dürfte das eine Verkenning der Gegebenheiten und Notwendigkeiten sein. Das Technische Hilfswerk hat bekanntlich vor allem auch die Aufgabe, bei Katastrophen und Unglücksfällen größeren Ausmaßes sowie bei der Beseitigung von öffentlichen Notständen in Friedenszeiten technische Hilfe zu leisten. Durch ein auf Grund des Notdienstgesetzes aufgestelltes

⁵⁾ Nach § 1 des Ersten Gesetzes über Maßnahmen zum Schutz der Zivilbevölkerung hat der zivile Luftschutz folgende Aufgaben:

- (1) Schutz gegen die Gefahren von Luftangriffen, die
 - a) Leben und Gesundheit der Zivilbevölkerung,
 - b) Wohnungen und Arbeitsstätten,
 - c) die für die Befriedigung der Lebensbedürfnisse wichtigen Einrichtungen und Güter,
 - d) das Kulturgut bedrohen;
- (2) Beseitigung oder Milderung der im Zusammenhang mit Luftangriffen auftretenden Notstände.

Obwohl in dieser Formulierung nur vom Schutz gegen die Gefahren „von Luftangriffen“ die Rede ist, versteht es sich von selbst, daß die vorgesehenen Maßnahmen die Bevölkerung usw. gegen alle Kriegsgefahren schützen müssen, gleichgültig, ob diese Gefahren durch Luft- oder Erdkampfmittel (z. B. Boden-Raketenwaffen, Atomgeschütze) verursacht wurden.

⁶⁾ Benno Ladwig: Zivil-Schutz und -Verteidigung. „Deutscher Feuerwehrverband“. Nachrichtenblatt, 1959, Nr. 12.

⁷⁾ Als Beispiel sei auf die französische Ordonnance Nr. 59 — 147 vom 7. Januar 1959 über die „Allgemeine Organisation der Verteidigung“ (siehe „Ziviler Luftschutz“, 1959, Heft 4) hingewiesen. Danach besteht in Frankreich eine „Nationale Dienstpflicht“, die als Wehrdienst oder Verteidigungsdienst erfüllt werden kann.

⁸⁾ Entwurf eines Gesetzes über die Organisation der militärischen Landesverteidigung. Drucksache 2341 des Deutschen Bundestages, 2. Wahlperiode.

⁹⁾ Horst v. Zitzewitz: Zivile Verteidigung. Politische Welt, Monatsschrift für Information und Diskussion, Heft 10, Juni 1959 (Verlag Politische Welt, Bad Godesberg).

sogenanntes „Zivilschutzkorps“ könnten diese Friedensaufgaben nicht wahrgenommen werden. Ebenso völlig abwegig erscheint der Gedanke, die Selbsthilfe der Bevölkerung im Selbstschutz durch eine Heranziehung zum Notdienst zu organisieren. Weshalb also sollte der Bundesluftschutzverband nicht mehr notwendig sein? „Die Bevölkerung über die Gefahren von Luftangriffen aufzuklären, sie bei Luftschutzmaßnahmen zu beraten sowie die Organisation und Ausbildung freiwilliger Helfer für den Selbstschutz der Bevölkerung durchzuführen“, das sind Aufgaben, die unverändert notwendig sind und als Teilaufgaben des zivilen Bevölkerungsschutzes immer wichtig bleiben werden.

Es dürfte sicherlich nicht daran gedacht sein, mit Hilfe des Notdienstgesetzes ein militärisches „Zivil-

verteidigungskorps“ aufzustellen. Der Luftschutzhilfsdienst wird unter freiwilliger Mitwirkung der vorgesehenen Hilfsorganisationen aufgestellt werden. Insofern ist es ein Mangel, daß der Regierungsentwurf des Notdienstgesetzes nicht vorsieht, daß die freiwilligen Helfer des Luftschutzhilfsdienstes und des Luftschutzwarndienstes grundsätzlich vom Notdienst befreit sind, so wie sie zum Wehrdienst nicht herangezogen werden. Es bleibt zu hoffen, daß in der Praxis jedoch nach diesem Grundsatz verfahren und von der Möglichkeit der Verpflichtung zum Notdienst nur dort Gebrauch gemacht wird, wo freiwillige Kräfte für den Luftschutzhilfsdienst und Luftschutzwarndienst nicht in ausreichender Zahl zur Verfügung stehen. Ob und in welchem Umfang das nötig sein wird, hängt dann weitgehend von den Hilfsorganisationen ab.

Das Technische Hilfswerk in der Zivilen Notstandsplanung

Von Dipl.-Volkswirt K. Schulze Henne

In der Zivilen Notstandsplanung nehmen die lebens- und verteidigungswichtigen Betriebe der Elektrizitäts-, Gas- und Wasserwirtschaft und der Abwasserbeseitigung eine Schlüsselstellung ein. Sie sind für die Versorgung der Bevölkerung, die Aufrechterhaltung der Produktion der gewerblichen Wirtschaft und die Ernährungssicherung von ausschlaggebender Bedeutung. Jede größere Störung der Werke, jede schwere Beschädigung der leicht verletzbaren Versorgungsnetze kann Notstände verursachen, die die Maßnahmen der zivilen Verteidigung empfindlich zu lähmen vermögen. Deshalb müssen Vorkehrungen getroffen werden, um die Wiedereingangssetzung der öffentlichen Versorgung und der Abwasserbeseitigung schnell und sachkundig bewerkstelligen zu können. Das Personal der Werke und das der Baufirmen solcher Einrichtungen reicht für die dann an sie herantretenden außergewöhnlichen Anforderungen bei weitem nicht aus. Die Beschäftigungszahl ist z. B. im Großverbundbetrieb je Mio/kWh von fünf Personen im Jahre 1930 heute auf zwei Personen zurückgegangen. Es geht daher darum, überörtlich zusammengefaßte Hilfskräfte bereitzuhalten, die das Personal der Werke und der Baufirmen ergänzen und verstärken können. Hierfür kommen nur Hilfskräfte in Frage, die mit den anfallenden Arbeiten vertraut sind. Sie finden sich in den Reihen des Technischen Hilfswerkes. Das THW hat nach dem Erlaß des Bundesministers des Innern vom 25. August 1953 über die Errichtung der Bundesanstalt THW unter anderem die Aufgabe, technische Hilfe zu leisten bei der Beseitigung von öffentlichen Notständen, durch welche die lebenswichtige Versorgung der Bevölkerung, der öffentliche Gesundheits-

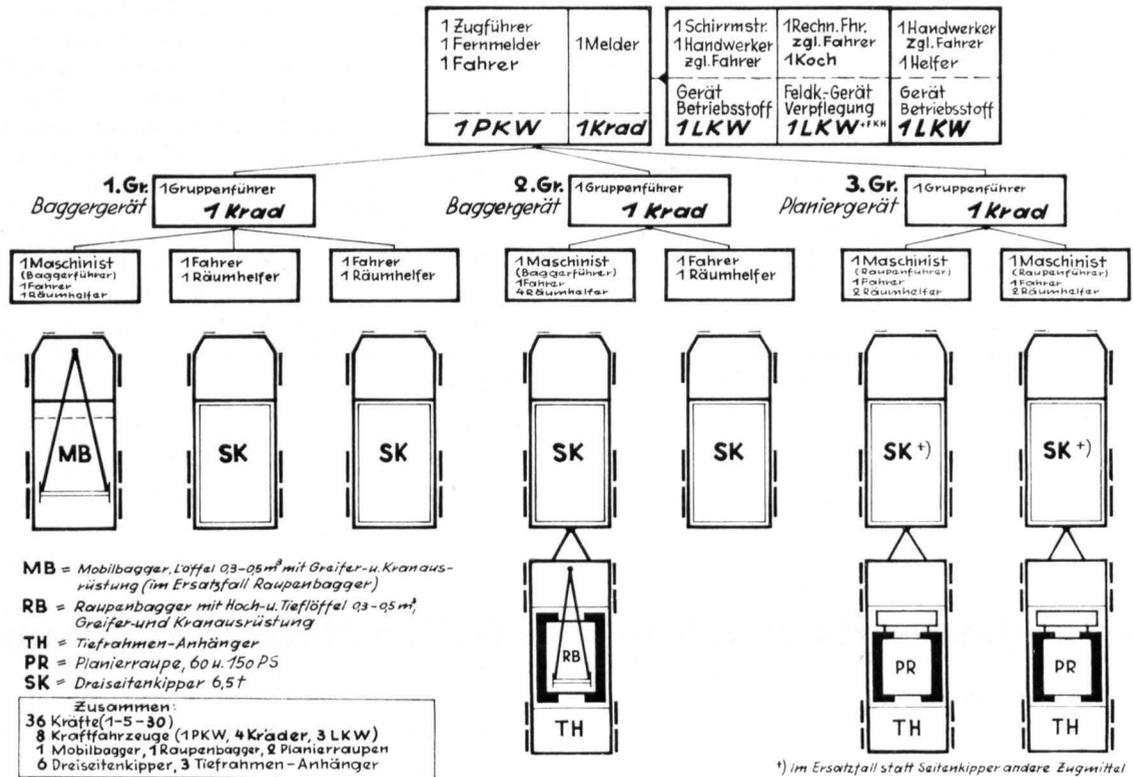
dienst oder der lebensnotwendige Verkehr gefährdet werden, sofern alle anderen hierfür vorgesehenen Maßnahmen nicht ausreichen. Für die Aufstellung der benötigten beweglichen technischen Dienste ist also das Technische Hilfswerk als Basisorganisation geradezu prädestiniert, denn ein großer Teil der Helfer hat bereits eine diesem Zweck entsprechende Ausbildung in den Ortsverbänden erhalten.

Heranbildung von Führungskräften für die technischen Dienste

Für die Heranbildung der Spezial- und Führungskräfte der technischen Dienste finden in der Schule Marienthal/Ahr unter anderem folgende Lehrgänge statt: Rohrnetz Gas/Wasser, Starkstrom-Kabel, Starkstrom-Freileitungen, Schaltanlagen, Schweißen und Brunnenbau. Die Teilnehmer müssen über gute Berufskennntnisse verfügen; das setzt die bestandene Gesellen- bzw. Facharbeiterprüfung voraus, denn das THW kann eine Berufsausbildung nicht ersetzen, vielmehr will es zusätzliche Kenntnisse vermitteln. Die Fachkräfte sollen mit den Arbeiten vertraut gemacht werden, die bei der Instandsetzung beschädigter Versorgungsnetze anfallen. Die Lehrgänge gliedern sich in einen theoretischen Teil, für den im Hörsaal Anschauungsmaterial bereitliegt, und in einen praktischen Teil im Gelände.

An Übungsanlagen sind vorhanden: Für den Lehrgang Rohrnetz Gas/Wasser: ein Kanalrohrnetz für Wasser und Abwasser, ein begehbares Kanalisationsnetz mit zwei Einstiegschächten und Rohrgräben zum Legen von Leitungen bis zu 500 mm Ø in Gußeisen-,

GLIEDERUNG EINES RÄUMZUGES DES LS-HILFSDIENSTES

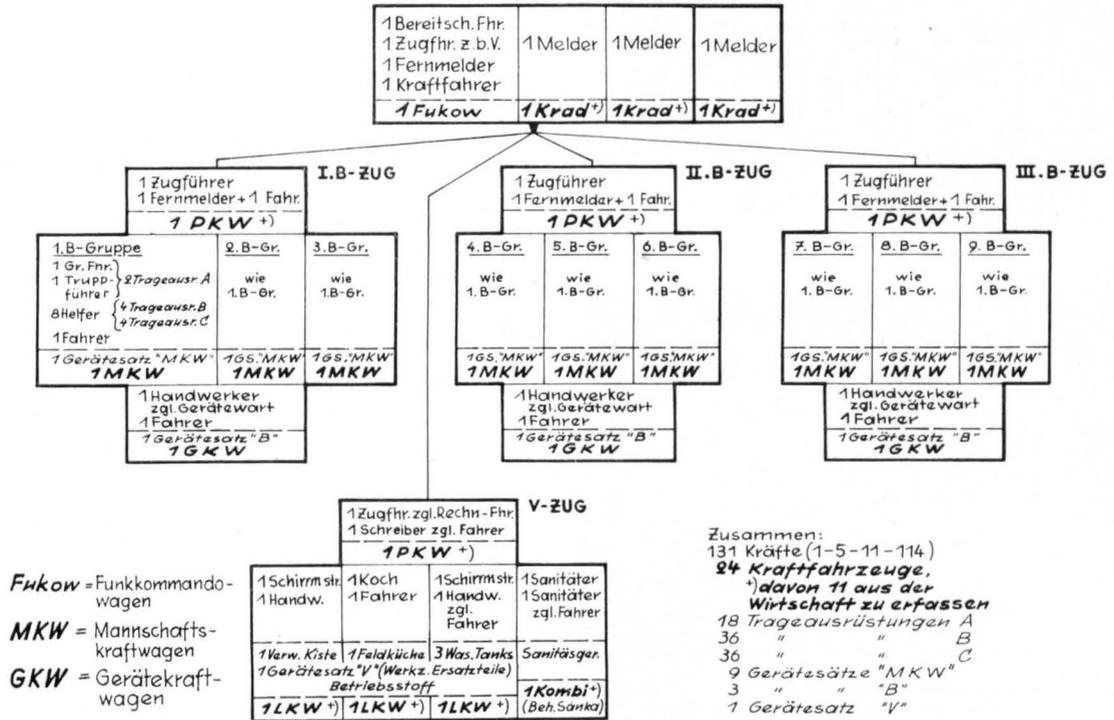


Stahl-, Asbestzement- und Kunststoffrohren. Zur Weiterbildung der E-Gruppen sind in einem durchschnittlichen Gelände Übungsstrecken für alle Arten von Freileitungen von der Niederspannungs- bis zur Hochspannungsleitung von 220 kV gebaut. Hierbei sind die im letzten Krieg bei der Ausbildung von Hilfskräften für Versorgungsbetriebe gemachten Erfahrungen verwertet worden. In den Übungsräumen stehen Schaltanlagen, Maschinensätze, Hochspannungsmesszellen und andere Einrichtungen zur Verfügung. Die Ausbildung wird unter Beachtung der Vorschriften des VDE durchgeführt und umfaßt neben der Instandsetzung zerstörter Starkstromleitungen auch solche städtischer Kabelnetze bis zu 6 kV. Die Ausbildung im Autogen-, Aluminium-Kabel- und Schienenschweißen soll Fachkräften mit wenigstens einjährigen Schweißkenntnissen eine universelle Beherrschung der Schweißtechnik vermitteln. Dazu gehört die Ausbildung als Stahlbau-, Rohr- und Aluminiumschweißer. Sie schließt die Abschlußprüfung durch den Deutschen Schweißerverband bzw. die Aluminiumzentrale, Düsseldorf, ein. Bis zum 31. Dezember 1959 sind in Marienthal/Ahr 1875 Helfer in 83 Lehrgängen auf diesen verschiedenen technischen Gebieten als Führungs- und Ausbildungskräfte ausgebildet worden. Den Lehrgangsteilnehmern obliegt die Unterweisung der Helfer in den Ortsverbänden. So wird eine systematische und einheitliche Ausbildung aller Helfer erreicht.

Die Schule Kiel bildet Hilfskräfte für die Instandsetzung von Kesseln, Turbinen und den dazugehörigen Hilfsmaschinen heran. Helfer aus artverwandten Berufen werden in den Ortsverbänden soweit vorgebildet, daß sie die Schule mit Erfolg besuchen können. Von den Absolventen der Lehrgänge sind Arbeitskreise gebildet worden, die einmal die schon erwähnte Vorbereitung für die Kieler Lehrgänge übernehmen und andererseits der Festigung und Ausweitung des Erlernten dienen. Bisher sind in fünf Umschulungslehrgängen, 50 Lehrgängen der Stufe I und 23 Lehrgängen der Aufbaustufe II insgesamt 1698 Helfer ausgebildet worden.

Die Helferschaft eines Ortsverbandes bildet eine technisch qualifizierte Arbeitsgemeinschaft, die sich in für bestimmte Aufgaben vorgesehene Einsatzgruppen gliedert. Jede Einsatzgruppe ist so zusammengesetzt, daß sie selbständig arbeiten, also ohne weitere Fachkräfte auskommen kann. Deshalb sind in den Gruppen zusätzlich in Maurer-, Zimmerer- und Bau-schlosserarbeiten ausgebildete Helfer. In Katastrophenfällen ist selten das notwendige Gerät und Material vollständig zur Stelle, oft muß die technische Hilfeleistung mit behelfsmäßigen Mitteln durchgeführt werden. Von allen Helfern, mehr noch von den Führungskräften, wird erwartet, daß sie wendig und vielseitig ausgebildet sind, eine Lage schnell überschauen können und zu improvisieren verstehen.

GLIEDERUNG EINER BERGUNGSBEREITSCHAFT DES LS-HILFSDIENSTES



Schnelle Hilfe in Katastrophenfällen

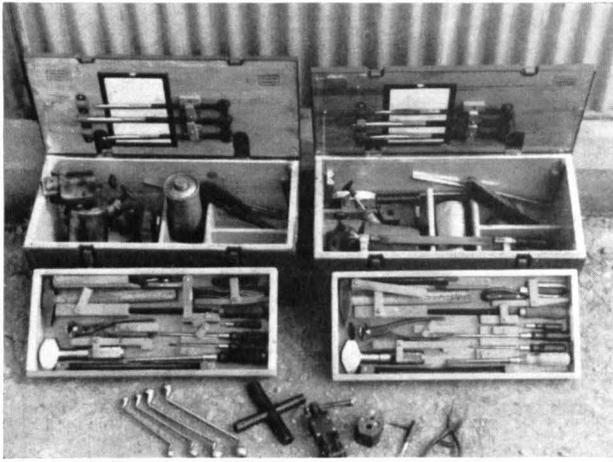
Übungen mehrerer Ortsverbände im Landesverband und auch gemeinsam mit anderen Hilfsorganisationen bilden in der Regel den Abschluß einer Ausbildungsperiode. Bei Katastrophenfällen sind die technischen Einsatzgruppen des THW wiederholt im Einvernehmen mit den Betrieben der Versorgungswirtschaft zur Instandsetzung beschädigter Netze der Elektrizitäts-, Gas- und Wasserwerke und der Abwasserbeseitigung mit Erfolg eingesetzt worden. So wurden z. B. in der am 22. Mai 1959 von einem Unwetter schwer heimgesuchten Stadt Schramberg die teilweise alle 50 Meter unterbrochenen Hauptrohre der Wasserleitung durch Kunststoffrohre verbunden und die Abwasserleitungen innerhalb von zwei Tagen instand gesetzt und dadurch rund 4/5 der Bevölkerung, d. h. 11 000 Menschen, wieder an das Versorgungsnetz angeschlossen. Für die vorgenannten Arbeiten, Einbau einer Geschiebesperre im ausgewaschenen Oberlauf des Göttelsbaches, Stegebau und Abstützung von beschädigten Häusern verrichteten 200 Helfer in Ablösung aus 12 Ortsverbänden 4089 Arbeitsstunden. Der Ministerpräsident des Landes Baden-Württemberg hat hierfür dem Landesbeauftragten des THW in einem persönlichen Schreiben die Anerkennung und den Dank der Landesregierung ausgesprochen. Gelegentlich der Sturmkatastrophe in Niedersachsen 1956 wurden vom 27.—29. August etwa 400 Helfer aus 15 Ortsverbänden zur Unterstützung der Reparaturkolonnen des städtischen

Elektrizitätswerkes Hannover zur Instandsetzung des Versorgungsnetzes, das in einer Gesamtlänge von 11 700 m zerstört war, eingesetzt.

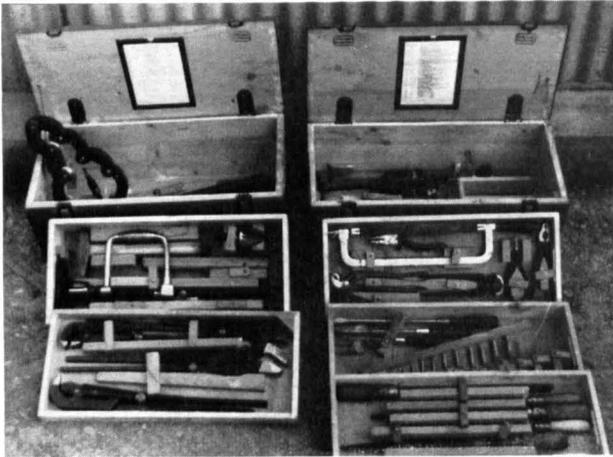
Überörtliche Einheiten zur Instandsetzung beschädigter Versorgungsnetze

Diese beiden Beispiele mögen genügen, um zu beweisen, daß die Führungskräfte und Helfer des THW in der Instandsetzung beschädigter Versorgungsleitungen und der überörtlichen Verwendung zusammengefaßter Einsatzgruppen schon nennenswerte Erfahrungen sammeln konnten. Deshalb hat sich der Bundesminister für Wirtschaft im Einvernehmen mit dem Bundesminister des Innern und dem Bundesminister für Atomenergie und Wasserwirtschaft an die Spitzenverbände der Versorgungsunternehmen, die Bundesvereinigung der Kommunalen Spitzenverbände, den Bundesverband der Deutschen Industrie, den Deutschen Industrie- und Handelstag und den Zentralverband des Deutschen Handwerks mit der Bitte gewandt, die Arbeit des THW, insbesondere die Bemühungen des THW um geeignete Ausbildung seiner Helfer, zu unterstützen. Zur Behebung eines äußeren Notstandes ist in Aussicht genommen, daß das THW — jeweils auf Anforderung der Versorgungsbetriebe — Hilfskräfte zur Verfügung stellt. Die Eigenverantwortlichkeit der Versorgungsunternehmen für die Betriebsführung ihrer Werke, für Umfang und Dringlichkeit der vorgesehenen Arbeiten und damit

Gerätesatz „Netz Elektrizität“



Gerätesatz „Rohrnetz Gas-Wasser“



Zusammenbau von Gußrohr-Formstücken für Wasserleitung



Krankenfahrzeuge des DRK fahren auf die von THW-Helfern gebaute 8-t-Fähre auf

auch für den Einsatz dieser Hilfskräfte, die gemäß § 13a des Entwurfes eines Gesetzes zur Änderung des Wehrpflichtgesetzes nicht zum Wehrdienst einberufen werden, bleibt in vollem Umfang aufrechterhalten. Daher sollen die Helfer des THW schon im Frieden für Instandsetzungsarbeiten, wie Hilfeleistung beim Bau von Notleitungen, bei der Wiederinstandsetzung zerstörter Leitungen, der Schadensbeseitigung in Versorgungsanlagen — nicht jedoch für die Übernahme eigentlicher Betriebsaufgaben — ausgebildet werden. Der Erfüllung dieser Forderung ist es besonders dienlich, wenn das THW von den Betrieben der Versorgungswirtschaft kleine Bauaufträge erhält, die aus verschiedenen Gründen von ihnen selbst nicht ausgeführt werden können, sei es, daß es den Betrieben an Arbeitskräften oder den auftragvergebenden kleinen, meist abgelegenen Gemeinden an Mitteln mangelt. In solchen Fällen wird dann in der Regel noch ein Notstand behoben. Derartige Übungsvorhaben sind bereits mit Erfolg von den Helfern des THW durchgeführt worden. Von einem bedeutenden süddeutschen Elektrizitäts-Versorgungsunternehmen wurden dem THW im Rahmen der Elektrifizierung dünnbesiedelter Gebiete des Schwarzwaldes als Ausbildungsobjekte der Abbau einer veralteten Freileitung in der Nähe von Kork bei Kehl und in der Nähe von Unterharmersbach der Bau einer 2143 m langen 20-kV-Leitung mit einer mittleren Spannweite von 80 m übertragen, wobei ein Höhenunterschied von 150 m zu überwinden war. In der 600 Einwohner zählenden Gemeinde Wernfels/Franken haben Helfer der benachbarten OV eine Notstromanlage für zwei Wasserwerke, ein Altersheim und ein Kühlhaus gebaut. Vom Freileitungsbau Unterharmersbach und Kork sind 16-mm-Tonfilme gedreht worden, die den Ausbildungsstand der Helfer recht eindrucksvoll veranschaulichen.

Angehörige der Versorgungsunternehmen und der Baufirmen solcher Anlagen werden nur im Einvernehmen mit den jeweiligen Betriebsleitungen als Helfer im THW aufgenommen, da sie im Notstandsfalle von den Betrieben selbst gebraucht werden. Als Ausbildungskräfte sind sie jedoch im THW sehr willkommen.

Basisorganisation für den Bergungsdienst

Seit mit der Aufstellung des öffentlichen Luftschutzhilfsdienstes (LSHD) nach § 9 des Ersten Gesetzes über Maßnahmen zum Schutze der Zivilbevölkerung auf Anweisung des Bundesamtes für Zivile Bevölkerungsschutz von den Ländern begonnen worden ist, bildet das THW die Basisorganisation für die Bergungsbereitschaften. Hiervon werden im gesamten Bundesgebiet etwa 380 Bereitschaften, zuzüglich 49 Räumzüge, davon ein gutes Drittel als überörtliche Einheiten durch die Länder und durch solche Gemeinden, in denen vordringlich öffentliche Luftschutzmaßnahmen durchzuführen sind, aufgestellt. Die Länder haben zu diesem Zweck Landesaufstellungsstäbe und die Regierungspräsidenten, soweit erforderlich, regionale Aufstellungsstäbe eingerichtet. Um zunächst Erfahrungen zu sammeln und diese den Gemeinden für die Aufstellung des örtlichen LSHD zur Verfügung stellen zu können, umfaßt die erste Aufstellungsstufe nur überörtliche

Einheiten, und zwar: 78 Feuerwehrbereitschaften, 54 Bergungsbereitschaften, 14 Räumzüge, 74 Sanitätsbereitschaften, 22 Veterinärzüge, 16 ABC-Bereitschaften und 65 Fernmeldezüge (mot) mit zusammen 26 000 von insgesamt 270 000 für den LSHD vorgesehenen Helfern. Im Zuge dieser Maßnahmen werden durchschnittlich in jedem Regierungsbezirk ein bis zwei Bereitschaften für den Bergungsdienst aufgestellt, ausgerüstet und ausgebildet, für die das THW das Führungspersonal und auch die Helfer stellt. Die überörtlichen Bereitschaften sind als Eingreifreserven für das Land bzw. die Regierungspräsidenten gedacht, um bei sich abzeichnenden Schwerpunkten Entlastung zu bringen.

Gliederung der Bergungsbereitschaft

Die Bergungsbereitschaften sind vollmotorisiert. Eine Bereitschaft gliedert sich in drei Einsatzzüge und einen Versorgungszug. Jeder Zug hat drei Einsatzgruppen zu je einem Gruppenführer, einem Trupführer und 8 Helfern. Jede B-Gruppe ist auf einem Mannschaftskraftwagen (MKW) mit leichtem Gerät verlastet. Für das schwere Gerät hat jeder B-Zug noch einen Gerätekraftwagen (GKW). Der Bereitschaftsführer verfügt über einen Funkkommandowagen und über mehrere Kradmelder. Im Versorgungszug sind vorhanden: Betriebsstoff, Werkzeug und Ersatzteile, 3 Wassertanks, 1 Tragkraftspritze TS 2, Verwaltungskiste, Feldküche sowie Sanitätsgerät. Insgesamt umfaßt die Bergungsbereitschaft 131 Helfer, 24 Fahrzeuge, 90 Trageausrüstungen und 13 Gerätesätze. Ein Teil der Helfer des THW ist in den vergangenen Jahren auf diese Aufgabe vorbereitet worden. Sie haben sich anlässlich von Einsätzen bei Naturkatastrophen, Verkehrs- und Explosionsunglücken bewähren können.

Ausbildung im Schwimmbrückenbau

Seit Errichtung des THW werden die Helfer im behelfsmäßigen Brückenbau und im Bau von Brücken mit schwimmenden Unterstützungen ausgebildet. In Hoya (Weser) besteht für die Ausbildung von Führungspersonal, insbesondere von Fähren- und Motor-

bootführern, für den Schwimmbrückenbau eine besondere Schule. Von ehemaligen Angehörigen der Pionierwaffe und Marine, die hier als Lehrer fungieren, sind bisher in sechs Lehrgängen über 200 Führer und Unterführer unterwiesen worden. Die Sommerausbildung 1959 schloß mit einer Gemeinschaftsübung der Länderverbände Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und der Schule ab. Es wurde eine 8-t-Schwimmbrücke über die dort 70 m breite und 4 m tiefe Weser gebaut. Die einzelnen Brückenteile wurden mit einem M-Boot als Druckboot innerhalb einer Stunde eingefahren.

Zügiger Ausbau ist notwendig

58 000 freiwillige Helfer bekennen sich heute in 414 Ortsverbänden zu den Aufgaben des Technischen Hilfswerkes. Sie haben aus rund 2 500 Anlässen Hilfe mit über 750 000 Arbeitsstunden gebracht. An den drei Schulen sind insgesamt auf 309 Lehrgängen — einschließlich der Lehrgänge für Bergungsdienst, Stege- und Behelfsbrückenbau und Präzisionssprengen — 7 934 Helfer als Ausbildungs- und Führungskräfte ausgebildet worden. Mit Unterstützung vieler Freunde und Förderer aus den kommunalen Verwaltungen, der gewerblichen Wirtschaft und dem Handwerk haben sich die Helfer Heime geschaffen, die eine Pflegestätte echten Gemeinsinns und verantwortungsbewußter Tätigkeit zum Schutze gemeindlicher Anlagen und volkswirtschaftlicher Werte sind. Zur Wahrnehmung der mannigfachen Aufgaben fehlt es noch an Helfern, Ausbildern, Führungskräften in den technischen Ausschüssen der Ortsverbände und an Übungsvorhaben. An dem weiteren Ausbau des Technischen Hilfswerkes, einer Organisation mit zusammengefaßten beweglichen technischen Diensten, die, schlagartig überörtlich eingesetzt, schnelle und wirkungsvolle Hilfe zu bringen vermögen, besteht ein starkes öffentliches Interesse. Im Falle eines äußeren Notstandes kann das THW für die Aufrechterhaltung bzw. Wiederingangsetzung der lebens- und verteidigungswichtigen Versorgungswirtschaft von erheblicher Bedeutung sein. Daher sollte das THW allseitig weiter gefördert werden.

Ergebnisse der Erprobung des „Strahlendosimeters personell“ (IDOS-Filmdosimeter)

Von A. Rudloff und E. Lutz, Bundesamt für zivilen Bevölkerungsschutz Bad Godesberg

A. Allgemeines zum Strahlendosimeter pers.

Das Strahlendosimeter pers. ist ein einfaches Gerät zur Messung und Registrierung großer Gammastrahlendosen mit einem Meßbereich von < 25 Röntgen bis > 400 Röntgen.

Es ist daher in erster Linie zur Personendosis-messung großer Bevölkerungsteile oder auch der

Gesamtbevölkerung im Falle eines Atomkrieges verwendbar.

Seinem Verwendungszweck entsprechend muß das Strahlendosimeter, das auf dem Prinzip der Strahlungsmessung durch Filmschwärzung beruht, drei grundsätzliche Forderungen erfüllen:

1. Das Strahlendosimeter muß preiswert sein und darf möglichst keine Wartung und Bedienung erfordern.

2. Nach einem Katastrophenfall muß die schnelle Auswertung einer großen Anzahl von Strahlendosimetern in stationären oder auch fahrbaren Auswertestellen gewährleistet sein.
3. Eine eindeutige und zweifelsfreie Zuordnung zwischen dem Auswertergebnis und der Person (dem Träger des Strahlendosimeters) muß sichergestellt sein.

Hier ist die Forderung 1. offenbar erfüllt, da die beiden im Strahlendosimeter untergebrachten Filme (Abgabe- und Überbrückungsfilm) mit den Abmessungen 24×36 mm preislich kaum von einem anderen für Dosimetriezwecke geeigneten Material zu unterbieten sein dürften. Auch erfordert der Film keinerlei Wartung.

Die Forderung 2. nach schneller Auswertung großer Stückzahlen kann mit Hilfe der hierfür entwickelten halbautomatischen Entwicklungs- und Auswertegeräte ebenfalls erfüllt werden. Näheres hierüber wird später an Hand der Prüfergebnisse ausführlicher behandelt.

Die dritte Forderung nach eindeutiger Zuordnung ist sicher auch erfüllt. Das Strahlendosimeter pers. ist mit einer Erkennungsmarke versehen, die in ihrem Mittelteil eine Hollerith-Lochanordnung aufweist, welche eine eindeutige Identifizierung seines Trägers ermöglicht. Durchsticht der Träger vor Abgabe des Dosisfilms diese Lochanordnung mit einer beigegefügtten Stecknadel, so ist auch der Film eindeutig auf die Person gekennzeichnet und stellt nach Entwicklung und Auswertung ein Dokument dar, aus dem jederzeit zweifelsfrei ablesbar ist, welche Strahlendosis die betreffende Person empfangen hat.

Damit scheint das Problem der Identifizierung und Zuordnung in geeigneter Weise gelöst zu sein.

In den folgenden Abschnitten werden die physikalischen Eigenschaften des Strahlendosimeters — insbesondere seine Anzeigenauigkeit — im einzelnen untersucht und Verbesserungsmöglichkeiten aufgezeigt.

B. Ermittlung der Filmschwärzung in Abhängigkeit von der eingestrahelten Dosis.

(gültig nur für 200 kV-Röntgenstrahlung vorgefiltert mit 4 mm Al+1 mm Cu)

Um einen ersten Überblick über die Eigenschaften des Idos-Filmes zu gewinnen, wurde zunächst die Abhängigkeit der Filmschwärzung von der eingestrahelten Dosis untersucht. Als Strahlenquelle diente hierzu das Röntgengerät M.G. 300 der Firma C. H. F. Müller mit einer maximalen Röhrenspannung von 300 kV.

Meßanordnung:

Über dem Röntgengerät wurde ein kastenförmiger Aufbau (Abb. 1) angebracht, in den in definiertem Abstand vom Röntgenrohr eine Platte horizontal eingeschoben werden konnte, die als Träger für die zu bestrahlenden Film dosimeter diente. Die Platte (Abb. 2) war in der Mitte kreisförmig ausgeschnitten, so daß die auf dem Kreisumfang angeordneten 10 Dosimeter mit ihrem Bestrahlungsfeld frei in Luft und senkrecht zur Strahlrichtung gehalten waren.

Vorversuche hatten ergeben, daß die Röntgenstrahlung längs des ganzen Kreisumfangs homogen war, so

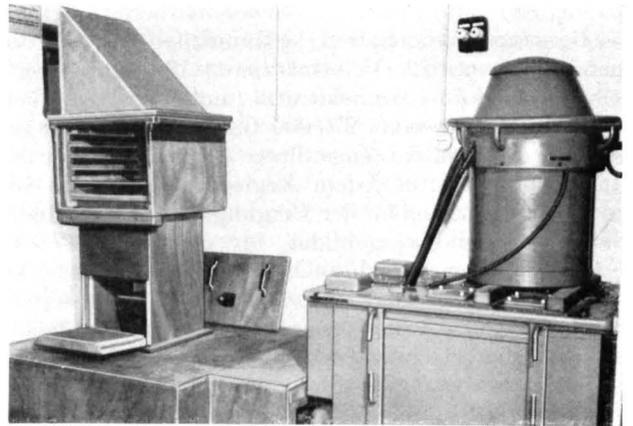


Abb. 1 Röntgengerät M. G. 300

Links der allseitig mit einer Bleiabschirmung verkleidete Bestrahlungsteil.

daß alle in einem Bestrahlungsgang exponierten Dosimeter die gleiche Dosis empfangen.

Zur Messung der eingestrahelten Dosis wurde eine ebenfalls auf dem Kreisumfang angeordnete Fingerhut-Ionisationskammer verwendet, die an ein Simplex-Universaldosimeter angeschlossen war.

Das Simplex-Dosimeter war zuvor mit Hilfe eines Radium-Sekundärstandards geeicht worden und lieferte — nach Einbau eines Thermostaten zur Verbesserung seiner Stabilisierung — reproduzierbare Meßwerte mit einer Genauigkeit von weniger als $\pm 2\%$.

Nunmehr wurden jeweils 10 Film dosimeter (das sind 20 Filme, da jedes Dosimeter einen Abgabe- und einen Überbrückungsfilm enthält) bei 200 kV-Röhrenspannung mit den Dosen 25, 50, 75, 100, 150, 200, 300 und 400 r exponiert und anschließend im Idos-Entwicklertank unter den von der Firma Schleussner angegebenen Bedingungen entwickelt. Sodann wurde

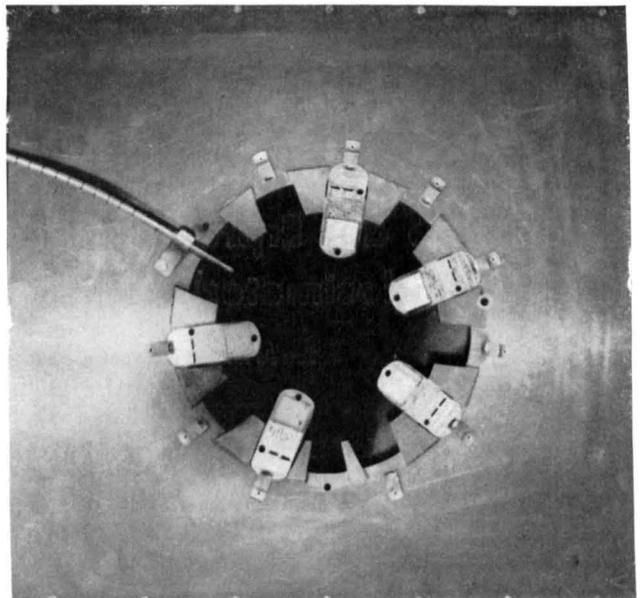


Abb. 2 Trägerplatte mit eingelegeten Film dosimetern und der Fingerhut-Ionisationskammer.

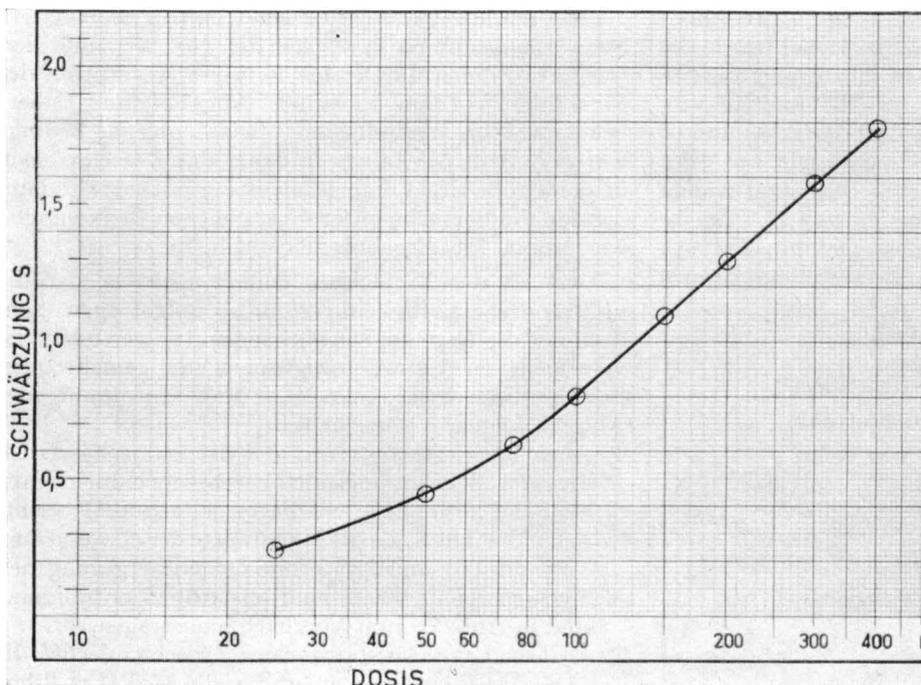


Abb. 3

Schwärzung als Funktion der Dosis bei 200 kV-Röntgenstrahlung.

die Schwärzung der Filme photometrisch bestimmt und so die gesuchte Relation zwischen Dosis und Filmschwärzung gewonnen (Abb. 3). Die eingetragenen Meßpunkte sind Mittelwerte über jeweils 20 mit gleicher Dosis bestrahlte Filme.

Es sei jedoch betont, daß der in Abb. 3 dargestellte Schwärzungsverlauf streng nur für 200 kV-Röntgenstrahlung, vorgefiltert mit 4 mm Al+1 mm Cu, gilt. Bei anderen Strahlenqualitäten ergeben sich ein wenig abweichende Schwärzungskurven (siehe hierzu Abschnitt E).

C. Fehlerbreite und Fehlerverteilung des Idos-Films; Kassettenversuche.

Obwohl die in Abb. 3 eingezeichneten Schwärzungsmittelwerte über je 20 Filme recht befriedigend auf einer glatten Kurve liegen, weichen die einzelnen Meßwerte zum Teil ganz beträchtlich voneinander ab. Es mußten daher als nächstes die Streubreite und die Häufigkeitsverteilung der Filmschwärzung bei gleicher eingestrahelter Dosis ermittelt werden.

Da derartige statistische Untersuchungen mit hinreichender Genauigkeit nur mittels einer großen Anzahl auszuwertender Filme durchgeführt werden können, mußte zunächst das langwierige photometrische Auswerteverfahren vereinfacht und automatisiert werden. Hierzu diente das Idos-Auswertegerät (Abb. 4), das die zu einem langen Band aneinandergereihten Filme automatisch an einer Photozelle vorbeitransportiert. Da jedoch das Gerät die Schwärzung nicht kontinuierlich messen, sondern nur die Verteilung auf sechs verschiedene Dosisbereiche (< 25 r; 25—50, 50—100, 100—200, 200—400 und > 400 r) anzeigen kann, wurde unter Stilllegung dieser Anzeigevorrichtung der Photozellenstrom direkt auf einen Schreiber (Abb. 4) gegeben.

Nach Eichung des Schreibers mit Hilfe des zuvor verwendeten Lange-Photometers konnte nunmehr die Schwärzung eines jeden Films aus der Höhe der Schreiberausschläge unmittelbar abgelesen werden.

Zur Ermittlung der Fehlerverteilung und Fehlerbreite des Films unter identischen Bestrahlungsbedin-

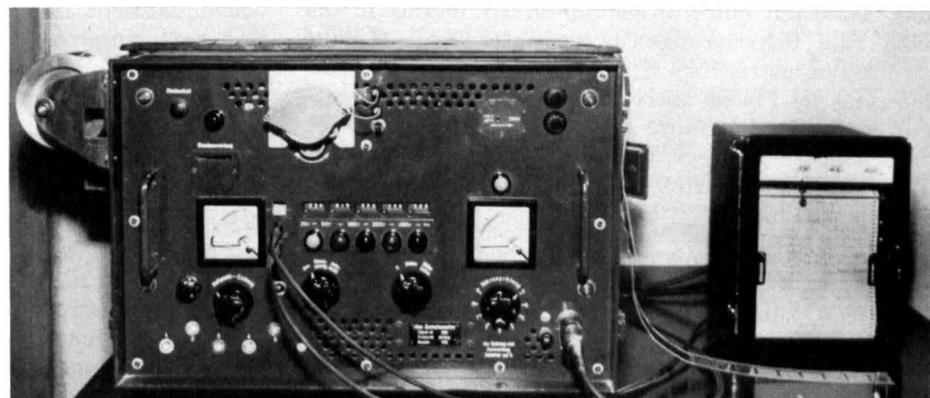


Abb. 4

IDOS-Auswertegerät (Rechts der Schreiber zur kontinuierlichen Messung und Registrierung der Schwärzungswerte).

gangen wurden zunächst 100 Dosimeter (200 Filme) im Röntengerät mit 100 r bestrahlt. Dabei wurde die Hälfte von ihnen so eingelegt, daß ihre Kassettenseite dem Röntgenrohr zugewandt war (Bestrahlung von vorn), während die andere Hälfte mit der Erkennungsmarkenseite der Strahlenquelle zugewandt war (Bestrahlung von rückwärts). Da jedes Dosimeter zudem zwei hintereinanderliegende Filme enthält (1. Film = Abgabefilm, 2. Film = Überbrückungsfilm), ließ sich der Versuch in vier getrennte Bestrahlungsgruppen aufteilen (vgl. Abb. 5):

- 1 v = 1. Film von vorn bestrahlt
- 2 v = 2. Film von vorn bestrahlt
- 1 r = 1. Film von rückwärts bestrahlt
- 2 r = 2. Film von rückwärts bestrahlt

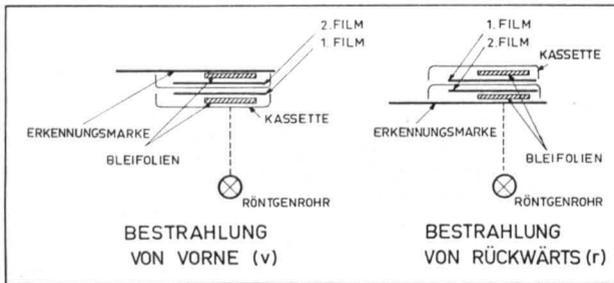


Abb. 5 Querschnitt durch das Film-Dosimeter (schematisch)

Die Auswertung der so unterschiedenen Filme ergab, daß die 1 v- und 2 r-Filme im Mittel wesentlich stärker geschwärzt waren als die 1 r- und 2 v-Filme.

Das Gesamtergebnis zeigt Abb. 6. Dort ist auf der Ordinate die Häufigkeit aufgetragen, mit der Filme in einem Schwärzungsintervall $\Delta S = 0,02$ registriert wurden. Die obere Abszissenachse gibt die Abweichung $S - S_0$ der gemessenen Schwärzung S vom Schwärzungsmittelwert S_0 an, während auf der unteren Achse der zugehörige prozentuale Dosisfehler angeschrieben ist (ermittelt aus Abb. 3). Die Abb. 6 enthält zwei Treppenkurven, die die gemessene Häufigkeit der (1 r + 2 v)- bzw. der (1 v + 2 r)-Filme darstellen. Die Treppenkurven lassen sich gut durch zwei deutlich voneinander getrennte Glockenkurven (gestrichelt) approximieren. Addition beider Kurven ergibt die resultierende Verteilung über alle Filme (ausgezogene Kurve).

Die resultierende Verteilungskurve zeigt deutlich das Auftreten eines ausgeprägten Minimums in der Nähe des Schwärzungsschwerpunktes $S = S_0$ und zweier symmetrisch zu S_0 liegender Maxima. Die Ausmessung der Fläche unter der Verteilungskurve ergab, daß nur etwa die Hälfte aller Filme im Fehlerbereich zwischen $\pm 20\%$ liegt, während die andere Hälfte die Dosis um mehr als 20% falsch anzeigt.

Dieses Resultat war einmal wegen der großen Fehlerbreite — wie aus Abb. 6 ersichtlich, wurden Fehler von mehr als $\pm 50\%$ beobachtet (!) — unbefriedigend, zum anderen deshalb, weil die am häufigsten vertretenen Meßwerte nicht beim Schwärzungsmittelwert S_0 liegen, sondern an die Grenzen des Fehlerbereiches gedrängt sind.

Die Vermutung war naheliegend, daß die beobachtete Schwärzungsdifferenz zwischen den (1 v, 2 r)- und den (1 r, 2 v)-Filmen durch eine teilweise Absorption der Strahlung in dem zwischen Abgabe- und Überbrückungsfilm befindlichen Zwischenblech bedingt war (vgl. Abb. 5). Es wurde daher das Zwischenblech in der Größe des Filmmessfeldes ausgestanzt; sodann wurden die Versuche unter sonst gleichen Bedingungen wiederholt. Das Ergebnis zeigt Abb. 7b.

Dort ist der Einfachheit halber nicht wieder die vollständige Häufigkeitsverteilung aufgetragen, sondern nur die Lage der Schwärzungsmittelwerte der vier verschiedenen Bestrahlungsgruppen zum gemeinsamen Schwärzungsschwerpunkt S_0 . Man entnimmt der Abb. 7b folgende Einzelheiten:

1. Auch nach Ausstanzen des Zwischenbleches fallen die vier Schwärzungsmittelwerte noch nicht miteinander zusammen. Sie liegen jedoch alle wesentlich näher am S_0 als die Mittelwerte der (1 v und 2 r)- bzw. der (1 r und 2 v)-Filme der vorhergegangenen Versuchsreihe. (Diese sind aus Abb. 6 entnommen und in Abb. 7a zum Vergleich eingetragen.)
2. Während vor Ausstanzen des Zwischenbleches die (1 v, 2 r)-Filme eine zu große, die (2 v, 1 r)-Filme eine zu geringe Schwärzung zeigten, lassen sich jetzt die (1 v, 2 v)- und die (1 r, 2 r)-Filme in je eine Gruppe zusammenfassen, von denen die erste etwas oberhalb, die andere unterhalb von S_0 liegt.
3. Die mittleren Schwärzungsdifferenzen (1 v — 2 v) und (2 r — 1 r) sind sehr gering und nahezu gleich. Diese Befunde führen zwangsläufig zu folgender Deutung:
 - a) Das Ausstanzen des Zwischenbleches hat bewirkt, daß die der Strahlenquelle zugewandten (1 v, 2 r)-Filme nicht mehr wesentlich stärker geschwärzt sind als die auf der abgewandten Seite befindlichen (2 v, 1 r)-Filme.
 - b) Die stärkere Schwärzung der von vorn bestrahlten Filme zeigt, daß im Kassettenblech eine geringere Strahlenabsorption auftritt als in der Erkennungsmarkenseite.
 - c) Die geringe Schwärzungsdifferenz 1 v — 2 v bzw. 2 r — 1 r ist auf Absorption in dem jeweils vorgelagerten Film zurückzuführen. Sie kann ohne Änderung der Filmanordnung in der Kassette nicht weiter reduziert werden.

Um auch den unter b) genannten Fehler noch herabzudrücken, wurden systematische Versuche mit Kassetten verschiedener Blechstärke und unterschiedlichen Materials, die von der Firma TOTAL-Foerstner KG. nach unseren Angaben geliefert wurden, durchgeführt. Bei diesen Versuchen, bei denen etwa 2500 Filme bestrahlt wurden, erwiesen sich Kassetten aus 0,85 mm starkem Edelstahl am geeignetsten.

Wie aus Abb. 7c ersichtlich, sind bei diesen Kassetten die Schwärzungsschwerpunkte der einzelnen Bestrahlungsgruppen dem gemeinsamen Schwerpunkt eng benachbart. Damit war erreicht, daß die Häufigkeitsverteilung nicht mehr wie in Abb. 6 in zwei weit voneinander getrennte Maxima zerfällt, sondern nur noch ein Maximum bei S_0 aufweist. Durch das Zusammenrücken der beiden Maxima wurde einmal der Gesamtfehlerbereich wesentlich eingengt, zum ande-

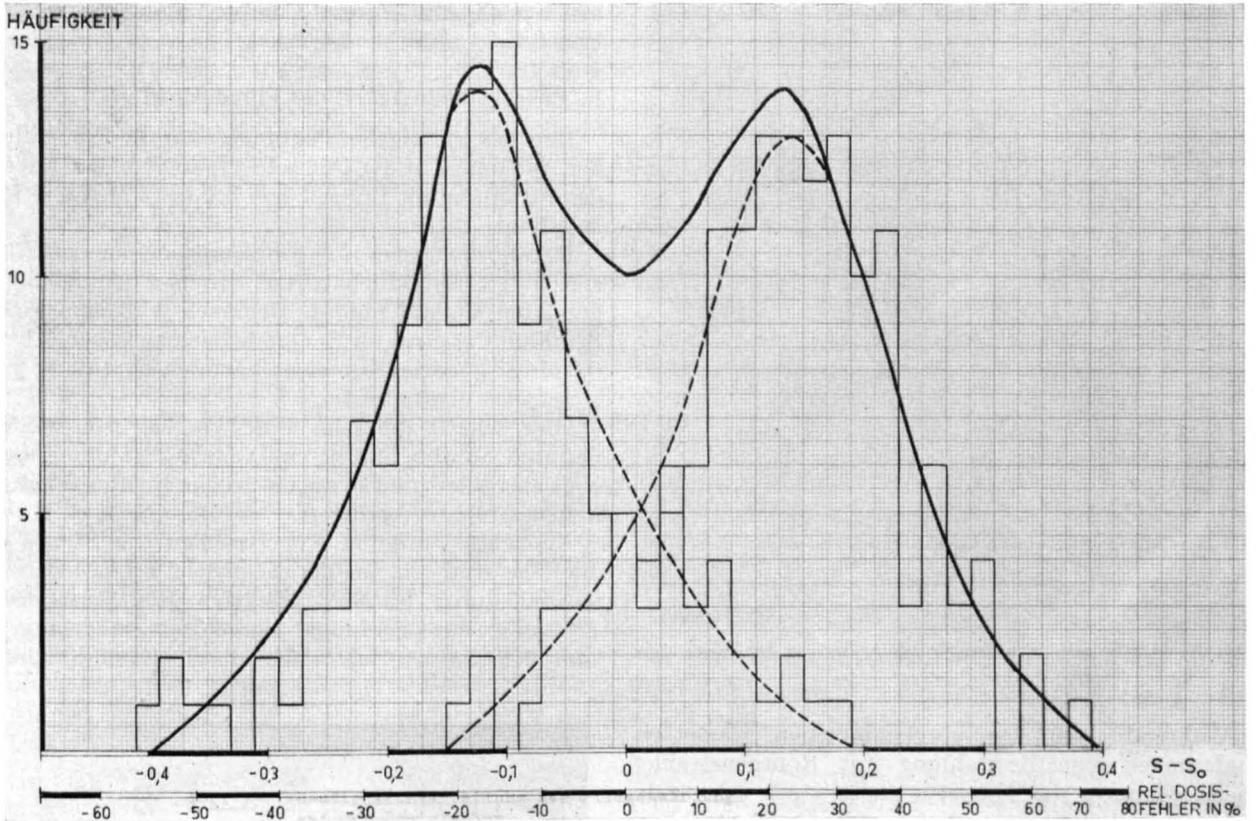


Abb. 6 Häufigkeitsverteilung der Filmschwärzung auf dem Dosisfehler.

ren liegen jetzt die am häufigsten registrierten Schwärzungen um den Sollwert S_0 , während alle anderen Schwärzungswerte um so seltener auftreten, je weiter sie von S_0 entfernt sind.

Eine weitere Einengung des Streubereiches durch Änderungen an der Filmkassette war nun nicht mehr möglich. Erst eine systematische Überprüfung aller bei der Dunkelkammerarbeit auftretenden Fehlerquellen, die zur Behebung einiger Mängel am Entwicklertank und der Dunkelkammerbeleuchtung (siehe Abschnitt G 4) führte, brachte weiteren Erfolg:

Eine erneute Ausmessung der Häufigkeitsverteilung — 300 Filme wurden mit 75 r bestrahlt — lieferte das in Abb. 8 wiedergegebene Resultat.

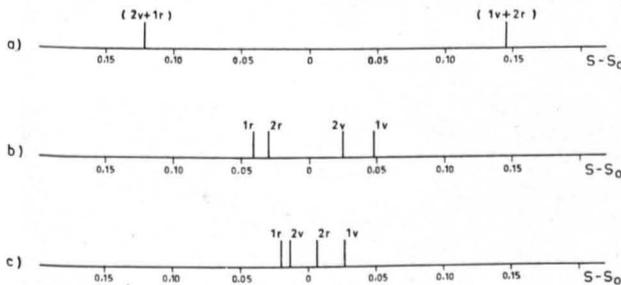


Abb. 7 Lage der Schwärzungsmittelwerte

- vor Ausstanzen des Zwischenblechs
- nach Ausstanzen des Zwischenblechs
- nach Ausstanzen des Zwischenblechs und Verstärken der äußeren Kassettenwand

Man sieht, daß jetzt kein Film mehr als 20% vom Mittelwert abweicht und daß mehr als 90% aller Filme noch innerhalb der Fehlergrenzen von $\pm 15\%$ liegen.

Zum gleichen Ergebnis führten auch alle Bestrahlungsversuche mit anderen Dosen im Bereich von 25 bis 400 Röntgen.

D. Bestrahlung mit einem 2 Curie-Co-60-Präparat.

Nunmehr wurden die Bestrahlungsversuche mit einem 2 C-Co-60-Präparat als Strahlenquelle fortgesetzt. Abb. 9 zeigt die verwendete Bestrahlungsapparatur.

Das Präparat wird mittels Preßluft aus der Bleiabschirmung in das senkrecht stehende Plexiglasrohr hinaufgedrückt und an dessen oberem Ende magnetisch festgehalten. Auf einem Kreis von 10 cm Radius können an den mit dem Rohr festverbundenen Halterungen 5 Filmplaketten sowie die Fingerhut-Ionisationskammer des Simplex-Dosimeters angebracht werden. Das Dosimeter selbst ist mit der magnetischen Halterung des Präparates so gekoppelt, daß diese nach Anlaufen der gewünschten Dosis automatisch entsperrt wird, wodurch das Präparat wieder in die Bleiabschirmung zurückfällt.

Der Versuchsablauf kann über eine Fernschanlage mit ferngesteuerter Schwenk- und Neigeeinrichtung der Kamera beobachtet werden.

Gleich die ersten Bestrahlungsversuche ließen eine neue Fehlerquelle der Filmplakette erkennen:

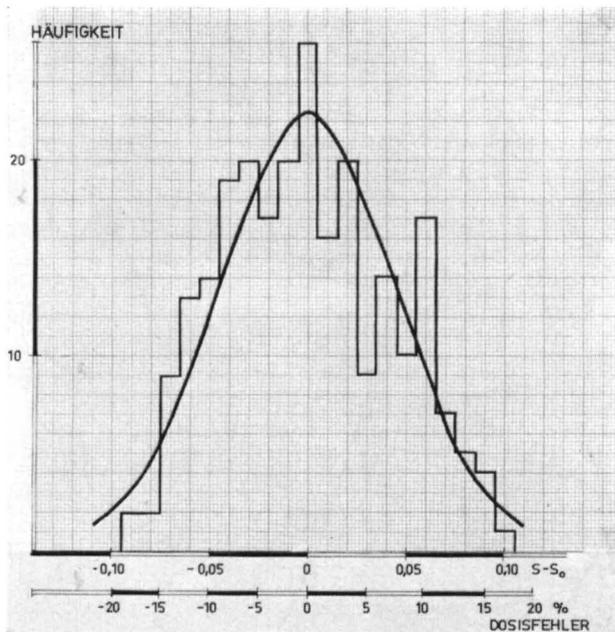


Abb. 8 Häufigkeitsverteilung nach Änderung der Kassetten.

Während nach den vorgenommenen Kassettenänderungen eine Bestrahlung mit Röntgenstrahlen beide Filme in der Kassette gleich stark schwärzte, zeigte sich, daß die wesentlich härtere Co-60-Strahlung (Quantenenergie $1,17 + 1,33$ MeV) den hinteren (der Strahlenquelle abgewandten) Film um etwa 40% stärker schwärzte als den vorderen Film.

Dieser Effekt erklärt sich folgendermaßen:

Sowohl Röntgen- wie Co-60-Gammaquanten können in der hinteren Bleifolie durch Photoeffekt absorbiert werden. Die hierbei freigesetzten Elektronen übernehmen die gesamte Quantenenergie und werden zum Teil um Winkel $> 90^\circ$ gegen die Primärrichtung gestreut. Sofern diese rückgestreuten Elektronen von weichen Röntgenquanten ausgelöst werden, ist ihre Energie so gering, daß sie bereits in der Umhüllung des hinteren Films vollständig absorbiert werden, diesen also nicht mehr schwärzen können. Anders verhält es sich bei der härteren Co-60-Strahlung. Diese erzeugt in der Pb-Folie Photoelektronen mit einer Maximalreichweite von etwa 500 mg/cm^2 , so daß die rückgestreuten Elektronen mit einer gewissen, von ihrem Entstehungsort in der Pb-Folie und vom Streuwinkel abhängigen Wahrscheinlichkeit den hinteren Film erreichen und so eine zusätzliche Schwärzung hervorrufen können. Infolge des vorzugsweise sehr schrägen Einfalls der rückgestreuten Elektronen werden diese aber zum größten Teil bereits im hinteren Film und seiner Umhüllung absorbiert und können den vorderen Film nicht mehr erreichen. In Übereinstimmung mit der Beobachtung muß daher der hintere Film eine stärkere Schwärzung zeigen als der vordere.

Die unerwünschte Zusatzschwärzung konnte durch Einlegen einer 1 mm starken Al-Folie zwischen Film und Pb-Folie beseitigt werden. Die Al-Folie absorbiert praktisch alle im Blei rückgestreuten Elektronen, bewirkt ihrerseits aber als niederatomiges Element keine Elektronenrückstreuung, da in ihm Gammaquanten

fast ausschließlich durch Comptoneffekt, nicht durch Photoeffekt absorbiert werden.

E. Energieabhängigkeit des Filmdosimeters.

Eine der wichtigsten Prüfungen war die Feststellung der Abhängigkeit der Filmschwärzung von der Energie der Strahlung im Bereich von 0,1 bis 3 MeV bei festgehaltener Dosis.

Bekanntlich weist jede Filmemulsion eine natürliche spektrale Empfindlichkeit auf, die etwa den in Abb. 10 gezeigten Verlauf nimmt. Demnach wird eine weiche Strahlung — etwa im Energiebereich zwischen 0,1 und 0,2 MeV — gegenüber einer härteren Strahlung ganz wesentlich überbewertet.

Hier schafft die dem Film vorgelagerte Bleifolie dadurch Abhilfe, daß sie eine weiche Strahlung bevorzugt absorbiert und so die natürliche Energieabhängigkeit des Filmes verringert.

Zunächst wurde in Vorversuchen die Stärke der Bleifolie ermittelt, bei der die gleiche Filmschwärzung sowohl durch 0,1 MeV effektive Röntgenstrahlung (200 kV-Röhrenspannung, vorgefiltert mit 4 mm Al und 1,1 mm Cu) als auch durch Co-60-Strahlung

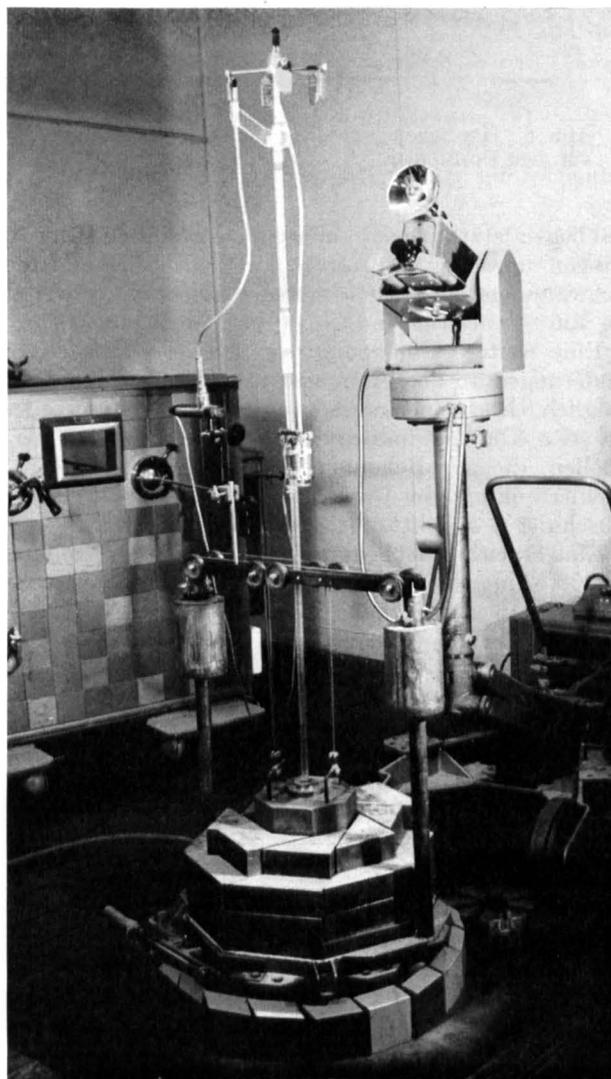


Abb. 9 Bestrahlungsapparatur mit Fernsehkamera.

(1,25 MeV effektiv) erzielt wird. Das Ergebnis dieser Messungen zeigt Abb. 11, der man entnimmt, daß eine Folienstärke von etwa 0,4 mm die obige Forderung am besten erfüllt.

Unter Verwendung dieser 0,4 mm-Bleifolien wurde nunmehr die Energieabhängigkeit des Filmdosimeters in dem genannten Energiebereich aufgenommen, soweit hierzu geeignete Strahlenquellen zur Verfügung standen. So konnten mit Hilfe des Röntgengerätes durch geeignete Wahl der Röhrenspannung und der Vorfiltration acht Meßpunkte im Bereich von 0,08 bis 0,22 MeV (eff.) gewonnen werden, zwei weitere Meßpunkte bei 0,66 MeV und 1,25 MeV wurden von Cs-137- und Co-60-Präparaten geliefert.

Die so ermittelte Energieabhängigkeit zeigt Abb. 12 (ausgezogene Kurve). Dort ist die relative Schwärzung a , bezogen auf die 0,66 MeV-Strahlung von Cs-137, gegen die Quantenenergie E aufgetragen. Die Wahl von Cs-137 als Bezugsstrahlung erscheint zweckmäßig, da ihre Energie mit der mittleren Energie der fallout-Gammastrahlung nahezu übereinstimmt.

Der gemessene Verlauf der Energieabhängigkeit läßt sich — zumindest qualitativ — auch theoretisch untermauern; man findet für die relative Schwärzung a den Ausdruck:

$$(1) \quad a = \varepsilon(E) \cdot \prod_i e^{-x_i \{ \mu_i(E) - \mu_i(E_0) \}}$$

Hier bedeutet $\varepsilon(E)$ die von der Quantenenergie E abhängige Filmempfindlichkeit (Abb. 10).

Sie ist mit einem Produkt von e-Funktionen multipliziert, das die Schwächung der Strahlung infolge Absorption in den dem Film vorgelagerten Materialien (Kassette, Pb- und Al-Folie) mit den Dicken x_i und

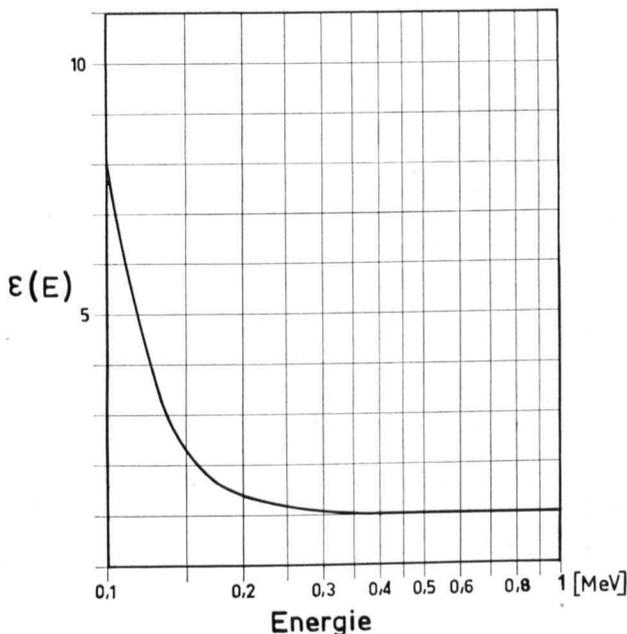


Abb. 10 Natürliche Filmempfindlichkeit (nach J. R. Greening, Proc. Phys. Soc. B 64, 1951)

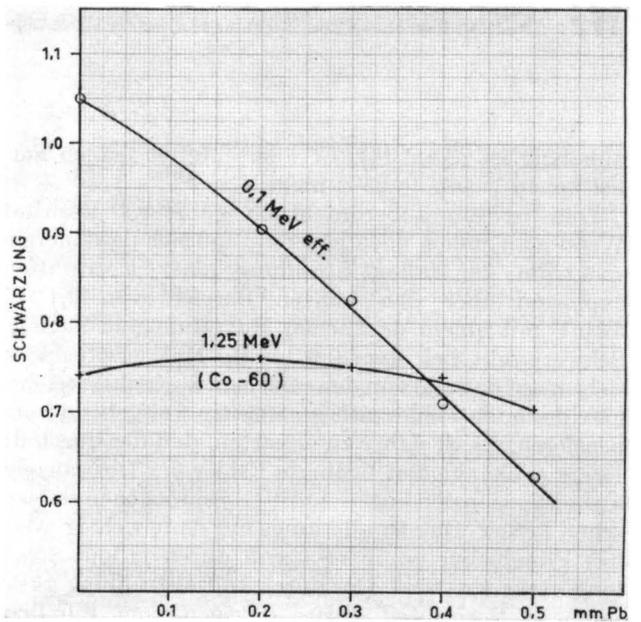


Abb. 11 Filmschwärzung durch 0,1 MeV effektive Röntgenstrahlung und Co-60-Strahlung in Abhängigkeit von der Dicke der Bleifolie.

den Schwächungskoeffizienten μ_i berücksichtigt. E_0 (0,66 MeV) bezeichnet die Bezugsenergie, für die $\varepsilon = a = 1$ wird.

Der nach Gleichung (1) berechnete Verlauf von a ist in Abb. 12 (gestrichelte Kurve) mit eingetragen und zeigt eine befriedigende Übereinstimmung mit der Meßkurve.

Mit Hilfe der Funktion $a(E)$ läßt sich jetzt der Zusammenhang zwischen der Filmschwärzung S , der Dosis D und der Quantenenergie E aus der allgemeinen Beziehung

$$(2) \quad S = a(E) \cdot S_0(D)$$

ermitteln. $S_0(D)$ gibt die ebenfalls gemessene und in Abb. 13 eingetragene Abhängigkeit der Schwärzung von der Dosis für die Quantenenergie $E_0 = 0,66$ MeV von Cs-137 an.

Außer dieser Bezugs- und Eichkurve $S_0(D)$ sind in Abb. 13 noch die Schwärzungskurven für die Quantenenergie 0,1 und 1,25 MeV (obere Kurve) sowie für 0,3 MeV (untere Kurve) gestrichelt eingetragen. Innerhalb dieser beiden Kurven liegt der Fehlerbereich der Dosisanzeige infolge der Energieabhängigkeit des Filmdosimeters.

Den maximalen relativen Fehler ermittelt man, indem man bei jeweils festgehaltener Schwärzung die durch die Grenzkurven gegebenen prozentualen Dosisabweichungen von der Eichkurve $S_0(D)$ abgreift. Hierbei zeigt sich, daß der relative Fehler noch dosis-

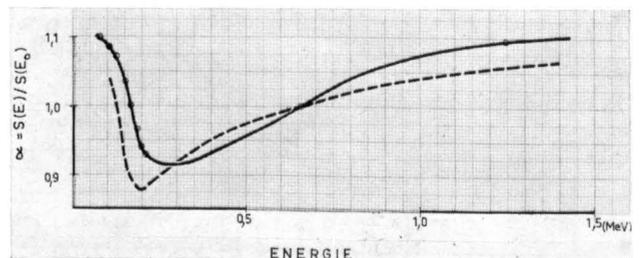


Abb. 12 Relative Schwärzung in Abhängigkeit von der Energie

abhängig ist (Abb. 14). Er überschreitet jedoch auch bei hohen Dosen $\pm 25\%$ nicht.

Dies ist ein außerordentlich günstiges Resultat. Wenn man zudem noch bedenkt, daß sich das Energiespektrum der fallout-Strahlung einer Kernwaffenexplosion über den ganzen Bereich von 0,1 bis 3 MeV mit einem deutlichen Maximum und zugleich Schwerpunkt bei etwa 0,6 bis 0,7 MeV erstreckt, so sieht man, daß die von den einzelnen Spektralbereichen herrührenden Fehler sich gegenseitig weitgehend kompensieren. Es ist daher zu erwarten, daß der durch die Energieabhängigkeit bedingte Fehler der Dosisanzeige klein ist gegen den in Abschnitt C besprochenen statistischen Fehler. Dies ist allerdings nur dann richtig, wenn das Filmdosimeter überwiegend durch fallout-Strahlung exponiert wird. Der durch Initialstrahlung akkumulierte Dosisanteil dürfte dagegen vom Filmdosimeter um etwa 20—30% zu groß gemessen werden.

F. Messung des fading-Effektes

Unter „fading“ versteht man den Schwund der latenten Schwärzung des Filmes während eines längeren Zeitraumes zwischen seiner Belichtung und Entwicklung. Dieser Schwund erklärt sich durch Rekombinationsprozesse der bei der Belichtung dissoziierten Ag-Br-Moleküle.

Es wurden innerhalb einer Zeitspanne von einem Monat an zehn verschiedenen Tagen jeweils 120 Filme mit gleicher Dosis (75 Röntgen) bestrahlt. Von diesen 120 Filmen wurden immer je 40 Filme bis zu ihrer Entwicklung bei konstanter Temperatur von $+50^\circ\text{C}$, bei Zimmertemperatur und bei 0°C gelagert. Am 30. Tage nach Beginn der Versuchsreihe — der zugleich der letzte Bestrahlungstag war — wurden alle 1200 Filme gemeinsam entwickelt.

Das Ergebnis der Auswertung zeigt Abb. 15. Auf der Abszisse ist die Zeit zwischen Belichtung und Entwicklung aufgetragen, während die Ordinate die jeweils gemessene Dosis angibt. Die in der Abbildung eingezeichneten Meßpunkte sind Mittelwerte über jeweils 40 den gleichen Bedingungen ausgesetzte Filme. Kurve a bezieht sich auf die bei 0°C gelagerten Filme. Diese zeigen den geringsten Schwund (weniger als 3% nach 30 Tagen).

Kurve b faßt die bei Zimmertemperatur und Kurve c die bei 50°C gelagerten Filme zusammen.

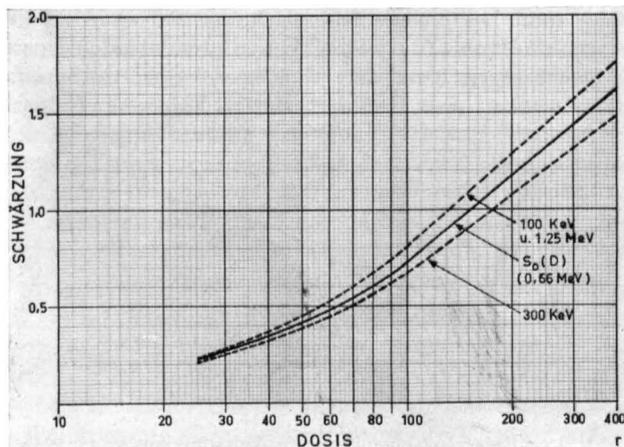


Abb. 13 Eichkurve $S_0(D)$

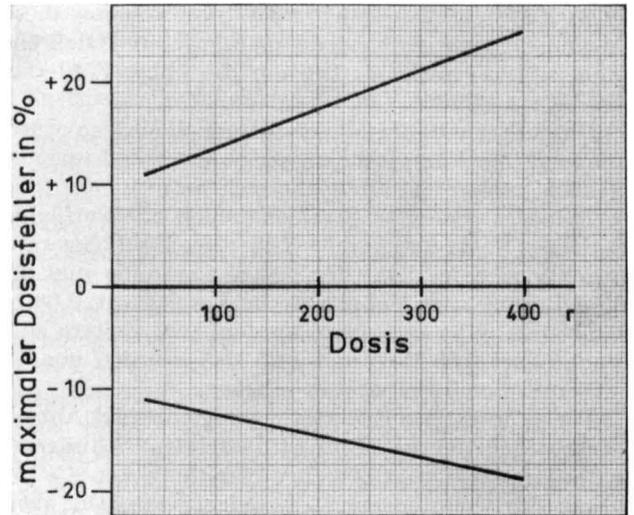


Abb. 14 Maximaler Dosisfehler

Man erkennt, daß der fading-Effekt mit zunehmender Temperatur anwächst. Dies ist erklärlich, da mit steigender Temperatur auch die Brownsche Molekularbewegung stärker wird, was wiederum eine Zunahme der Rekombinationsprozesse zur Folge hat.

Ferner entnimmt man Abb. 15, daß der Schwund in den ersten Tagen nach der Bestrahlung stark zunimmt, während er sich später immer langsamer ändert und offenbar einem Grenzwert zustrebt, der selbst bei $+50^\circ\text{C}$ Lagertemperatur noch unter 10% bleibt.

Da nun das Dosimeter am Körper getragen wird, also höchstens einer Temperatur von $+37^\circ\text{C}$ ausgesetzt ist, gilt diese Feststellung sicher auch unter den im Ernstfall zu erwartenden Bedingungen.

G. Weitere Fehlerquellen.

1. Unmittelbar nach seiner Herstellung weist der Idos-Film, genau wie jede andere frische Filmemulsion, eine hohe Empfindlichkeit auf. Diese klingt anfänglich verhältnismäßig schnell ab und nimmt nach etwa sechs Monaten einen nahezu konstanten Wert an. Eine Extrapolation unserer Meßkurve läßt vermuten, daß dieser Wert für eine Zeitdauer von zwei Jahren oder mehr gehalten werden kann. Quantitative Angaben hierzu können wegen der Kürze der Beobachtungszeit jedoch noch nicht gemacht werden.

2. Die Untersuchung der Lagerfähigkeit des Idos-Filmes unter extremen klimatischen Bedingungen ergab, daß die Kunststoffummüllung des Filmes bei einer Temperatur von $+40^\circ\text{C}$ und 100% relativer Feuchte feuchtigkeitsdurchlässig wird. Dies hat ein Festkleben des Filmes an seiner inneren Papierummüllung und damit seine Zerstörung zur Folge.

Hier sollte jedoch leicht Abhilfe zu schaffen sein, indem künftig absolut feuchtigkeitsundurchlässige Ummüllungen verwendet werden. Kunststoffe, die selbst bei geringster Folienstärke diesem Anspruch genügen, sind heute erhältlich.

3. Als ernste Fehlerquelle ist in Betracht zu ziehen, daß Emulsionen aus verschiedenen Herstellungschargen nie ganz gleich ausfallen, so daß sowohl die Empfindlichkeit wie auch der Verlauf der Gradations-

kurve von Charge zu Charge etwas verschieden sein können. Eine im nächsten Abschnitt vorgenommene Abschätzung der zulässigen Toleranz ergibt, daß nur solche Emulsionen zugelassen werden sollten, deren Gradationskurven bei Exposition mit Cs-137-Strahlung an keinem Punkte um mehr als $\pm 15\%$ (Dosisprozent!) von der in Abb. 13 festgelegten Eichkurve $S_0(D)$ abweichen.

4. An Fehlerquellen, die bei der Entwicklung auftreten können, sind zu nennen:

a) Verschleierung der Filme, sofern sie längere Zeit offen in der Nähe der Dunkelkammerleuchten liegen. Es wurde beobachtet, daß unbestrahlte Filme, die 10 Minuten in 1 m Entfernung der Dunkelkammerlampe ausgesetzt waren, eine Schwärzung von 0,4 erhielten! Eine derart beträchtliche Zusatzschwärzung würde zu völlig falschen Dosisangaben führen. Diese Fehlerquelle konnte jedoch durch Verwendung einer gefilterten Quecksilberdampflampe vollständig beseitigt werden. Dies ergab ein Versuch, bei dem Filme für 20 Minuten offen lagen, ohne daß danach eine Schwärzung, die den natürlichen Grauschleier überstieg, meßbar gewesen wäre.

Auch die am Connector (in ihm werden die Einzel filme zu einem langen Band zusammengefügt) angebrachte Leuchte bewirkte eine geringe Zusatzschwärzung der Filme. Auf diese Leuchte kann jedoch verzichtet werden, da die Dunkelkammerbeleuchtung zum Einlegen der Filme in den Connector hinreichend ist.

b) Schwankungen der Filmschwärzung infolge von Temperaturschwankungen des Entwicklerbades.

Messungen ergaben, daß eine Temperaturänderung des Entwicklerbades von 2°C eine Schwärzungsänderung des Filmes von 15% hervorrief.

Um die Badtemperatur konstant zu halten, ist am Entwicklertank ein Thermostat (mechanischer Ausdehnungsthermostat) eingebaut. Infolge von Korrosionserscheinungen, die durch nicht vermeidbares Überschütten von Entwicklerflüssigkeit bedingt sind, sprach dieser Thermostat jedoch schon bald zunehmend schlechter an, so daß nur noch eine Temperaturkonstanz in den Grenzen $\pm 1^\circ\text{C}$ aufrechterhalten werden konnte. Es wurde daher ein durch ein Kontaktthermometer geschaltetes elektrisches Relais als Thermostat in den Tank einge-

baut, mit dem seither eine Temperaturkonstanz von $\pm 0,1^\circ\text{C}$ aufrechterhalten werden konnte. Hierdurch reduziert sich der maximal mögliche Fehler auf $\pm 0,75\%$. Der tatsächliche Fehler ist jedoch geringer, da die Temperatur während des Entwicklungsganges innerhalb der genannten Grenzen schwankt, wodurch sich die Fehler weitgehend kompensieren.

c) Schwankungen der Filmschwärzung infolge unterschiedlicher Entwicklungsdauer.

Entsprechend der von der Firma Schleussner herausgegebenen Vorschrift sollte die Entwicklungsdauer 4 Minuten bei 28°C Badtemperatur betragen. Es hat sich jedoch als zweckmäßig erwiesen, 5 Minuten bei nur 26°C zu entwickeln. In Übereinstimmung mit den Mitteilungen der Firma Schleussner wurde gefunden, daß Entwicklungszeitänderungen von $\pm 20\%$ Schwärzungsfehler von $\pm 15\%$ hervorriefen. Da nun bei einer Entwicklungsdauer von 5 Minuten ein Zeitfehler von $\pm 1\%$ (das sind $\pm 3\text{ sec.}$) bequem eingehalten werden kann, ergibt sich ein Schwärzungsfehler von maximal $\pm 0,75\%$. Der Gesamtfehler aus Schwankungen in Entwicklungstemperatur und -zeit kann demnach nicht größer sein als $\pm 1,5\%$. Dies bestätigen auch die im nächsten Absatz beschriebenen Messungen.

d) Eine letzte Fehlerquelle kann schließlich durch Verwendung von bereits verbrauchtem Entwickler auftreten.

Um diesen Effekt zu untersuchen, wurden im gleichen Entwicklerbad nacheinander fünfmal je 240 mit gleicher Dosis bestrahlte Filme entwickelt.

Hierbei zeigte sich, daß die Schwärzungsmittelwerte aus den ersten vier Entwicklungsgängen nur um $\pm 0,5\%$ voneinander abwichen, wohingegen die Schwärzung der im letzten Gang entwickelten Filme im Mittel um $3,5\%$ geringer war.

Man sieht, daß der durch die Entwicklung bedingte Schwärzungsfehler tatsächlich vernachlässigbar klein ist, solange der Entwickler noch frisch ist. Ein Nachlassen des Entwicklers macht sich erst nach viermaliger Benutzung bei voll ausgenutzter Kapazität des Tankes (240 Filme) bemerkbar. Dennoch ist es ratsam, einen Entwickler grundsätzlich nur dreimal hintereinander zu verwenden, zumal er sich durch Filme, die vorwiegend mit hohen Dosen exponiert worden sind, etwas schneller verbraucht.

H. Berechnung des Prozentsatzes an richtigen Auswertungen. Mittlerer Gesamtfehler und Maximalfehler.

Wie bereits erwähnt, mißt das Auswertegerät die Dosis nicht kontinuierlich, sondern zeigt lediglich an, in welchem der folgenden Bereiche

I	< 25 r
II	25 ... 50 r
III	50 ... 100 r
IV	100 ... 200 r
V	200 ... 400 r
VI	> 400 r

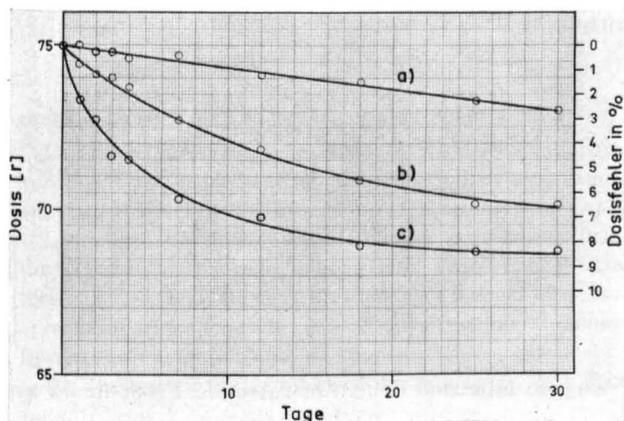


Abb. 15 Schwund des latenten Bildes

sie liegt. Es ist daher zur Beurteilung des Auswerteverfahrens notwendig zu wissen, wie groß die Wahrscheinlichkeit für eine Registrierung im richtigen Bereich ist. Mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung läßt sich dies aus der experimentell bestimmten Fehlerverteilung der Filmschwärzung (Abb. 8) ermitteln.

Sei S_0 wieder der Sollwert der zu einer bestimmten Dosis gehörigen Schwärzung. S_0 liege zwischen den Schwärzungswerten S_i und S_k ($S_i \leq S_0 \leq S_k$), die den zur eingestrahlten Dosis gehörigen Bereich begrenzen. Alle Schwärzungen $S < S_i$ werden also vom Auswertegerät in einem niedrigeren Bereich registriert, während Schwärzungen $S > S_k$ in einen höheren Bereich fallen.

Bezeichnet $\varepsilon = S - S_0$ die Abweichung des Schwärzungswertes S einer Einzelmessung vom arithmetischen Mittel S_0 über viele Messungen, so läßt sich aus der experimentellen Kenntnis der mit einer Häufigkeit P_ν gemessenen Abweichungen ε_ν zunächst der mittlere Fehler μ einer Einzelmessung bestimmen:

$$(1) \quad \mu = \sqrt{\frac{\sum \varepsilon^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum P_\nu \varepsilon_\nu^2}{\sum P_\nu}}$$

Unter Verwendung der Beziehung

$$(2) \quad h = \frac{1}{\mu \sqrt{2}}$$

kann die Wahrscheinlichkeitsfunktion

$$(3) \quad W(\varepsilon) = \frac{h}{\sqrt{\pi}} e^{-h^2 \varepsilon^2}$$

ermittelt werden, die die Fehlerverteilung beschreibt. $W(\varepsilon) d\varepsilon$ gibt also die Wahrscheinlichkeit an, mit der ein Meßwert im Fehlerbereich zwischen ε und $\varepsilon + d\varepsilon$ liegt. Integration von Gleichung (3) über alle Werte liefert

$$(4) \quad \int_{-\infty}^{+\infty} W(\varepsilon) d\varepsilon = 1$$

(Die Wahrscheinlichkeit, daß die Messung irgendeinen Fehler ergibt, ist 100%).

Entsprechend ist die Wahrscheinlichkeit dafür, daß ein Schwärzungswert S innerhalb des durch S_i und S_k begrenzten Bereiches gefunden wird, durch das Integral

$$(5) \quad \omega = \frac{S_k - S_i}{S_k - S_0} \int_{S_i}^{S_k} W(\varepsilon) d\varepsilon$$

gegeben. Dieses Integral läßt sich unter Verwendung der Symmetrieeigenschaften von $W(\varepsilon)$ in zwei Teilintegrale zerlegen. Setzt man Gleichung (3) in (5) ein und substituiert $h\varepsilon = x$, so erhält man aus (5):

$$(5a) \quad \omega = \frac{1}{2} \left\{ \Phi(\xi_i) + \Phi(-\xi_k) \right\}$$

mit
$$\Phi(\xi) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^\xi e^{-x^2} dx \quad (\text{Gauss'sches Fehlerintegral})$$

und
$$\xi_i = h(S_0 - S_i); \quad \xi_k = h(S_0 - S_k).$$

Da $\Phi(\xi)$ tabelliert ist, läßt sich (5a) berechnen, sofern die Größe h aus Messungen bekannt ist.

In Tabelle I ist ω für einige Dosiswerte zwischen 50 und 100 r (Bereich III) angegeben. In der ersten Spalte ist die eingestrahlte Dosis eingetragen, während die zweite Spalte die Wahrscheinlichkeit ω angibt, mit der die Anzeige im richtigen Bereich III erwartet werden kann.

Tabelle I

Dosis (Röntgen)	ω %
50	50
55	79
60	95
70	99,9
75	100
80	99,7
90	89
95	75
100	50

Man entnimmt der Tabelle, daß Dosen zwischen 70 und 80 r praktisch zu 100% richtig angezeigt werden und daß der Prozentsatz der richtigen Anzeigen um so niedriger ist, je näher die eingestrahlte Dosis an der Bereichsgrenze liegt. Fällt die Dosis schließlich mit einer Bereichsgrenze zusammen, so ist nur noch die Hälfte der Anzeigen im Bereich III zu erwarten, während die andere Hälfte im angrenzenden (höheren bzw. niedrigeren) Bereich registriert wird. Diese Ergebnisse sind unmittelbar einleuchtend. Zu entsprechenden Ergebnissen gelangt man auch, wenn man die Rechnung für andere Bereiche durchführt.

Nun interessiert aber nicht so sehr die Kenntnis des Prozentsatzes richtiger Anzeigen bei Einstrahlung einer bestimmten Dosis als vielmehr die Frage, wie groß der Prozentsatz richtiger Anzeigen ist, wenn die eingestrahlten Dosen über den ganzen Bereich gleichmäßig verteilt sind. Tatsächlich ist ja auch im Ernstfall jede Dosis gleichwahrscheinlich und wird innerhalb einer großen Anzahl auszuwertender Strahlendosimeter gleich häufig auftreten.

Den gesuchten Prozentsatz $\bar{\omega}$ richtiger Anzeigen für den durch die Schwärzungswerte S_i und S_k begrenzten Bereich erhält man, indem man Gleichung (5a) über alle Schwärzungswerte S_0 innerhalb dieser Grenzen mittelt:

$$(6) \quad \bar{\omega} = \frac{1}{S_k - S_i} \int_{S_i}^{S_k} \omega(S_0) dS_0 = \frac{1}{2(S_k - S_i)} \left\{ \int_{S_i}^{S_k} \Phi(\xi_i) dS_0 + \int_{S_i}^{S_k} \Phi(-\xi_k) dS_0 \right\}$$

Ebenso läßt sich der zu erwartende Prozentsatz an Falschanzeigen im nächstniedrigen bzw. nächsthöheren Bereich aus den Formeln

$$(7) \quad \bar{\omega}_n = \frac{1}{2} \left\{ 1 - \frac{1}{S_k - S_i} \int_{S_i}^{S_k} \Phi(\xi_i) dS_o \right\}$$

$$(8) \quad \bar{\omega}_h = \frac{1}{2l} \left\{ 1 - \frac{1}{S_k - S_i} \int_{S_i}^{S_k} \Phi(-\xi_k) dS_o \right\}$$

berechnen.

Die Auswertung der Integrale (6), (7) und (8) wurde grafisch mit Hilfe eines Polarplanimeters vorgenommen, wobei die Berechnung für jeden der sechs Bereiche gesondert durchgeführt werden mußte.

Es zeigte sich, daß die Wahrscheinlichkeit für eine Anzeige im richtigen Bereich stets etwa 90% beträgt, während je 5% der Anzeigen auf den nächsthöheren bzw. nächstniedrigeren Bereich entfallen.

Im ersten Bereich von 0—25 r sind wegen des Fehlens eines niedrigeren Bereiches 95% richtige Anzeigen zu erwarten.

In obiger Rechnung wurde die statistische Schwankung der Filmschwärzung als einzige Fehlerquelle in Ansatz gebracht. Berücksichtigt man auch die übrigen in der Praxis auftretenden Fehlerquellen, so verringert sich entsprechend die Anzeigegegenauigkeit. Um hier zu einer Abschätzung zu gelangen, seien auf Grund der experimentellen Ergebnisse die mittleren Fehler für

- den fading-Effekt mit 5%
- die Energieabhängigkeit mit 5%
- den Entwicklungsprozeß mit 1%

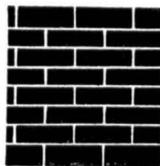
in Ansatz gebracht. Läßt man ferner für die Verschiedenheit der Emulsionen einen mittleren Fehler von 10% zu (was sehr hoch gegriffen ist) und setzt für den aus Abb. 8 und Gleichung (1) genau bekannten statistischen Schwankungsfehler 8% ein, so ergibt sich der mittlere Gesamtfehler $\bar{\mu}$ aus den Teilfehlern μ_i zu

$$(9) \quad \bar{\mu} = \sqrt{\sum_i \mu_i^2} \approx 15\%$$

Der mittlere Gesamtfehler ist also etwa doppelt so groß wie der zuvor allein berücksichtigte statistische Schwankungsfehler. Entsprechend verdoppelt sich auch der Anzeigefehler, so daß in der Praxis mit etwa 80% richtiger Anzeigen gerechnet werden kann, während je 10% der Anzeigen in den nächsthöheren bzw. -tieferen Bereich fallen.

Die Kenntnis des mittleren Gesamtfehlers ermöglicht schließlich noch die Bestimmung des maximalen Fehlers, der bei einer Einzelmessung auftreten kann. Es ist üblich, ihm den dreifachen Betrag des mittleren Fehlers zuzuweisen. Der so definierte Maximalfehler würde demnach $\pm 45\%$ betragen und sollte nach den Wahrscheinlichkeitsgesetzen unter 730 Einzelmessungen nur einmal vertreten sein.

Abschließend ist zu bemerken, daß das Strahlendosimeter pers. den an ein Massendosimeter zu stellenden Anforderungen genügt, sofern die empfohlenen Verbesserungen durchgeführt und die geforderten Toleranzgrenzen der Filmempfindlichkeit (Gradationskurve) eingehalten werden.



BAULICHER LUFTSCHUTZ

Statische Berechnung von Schutzbauten

Von Dr.-Ing. Paschen, Mainz

Statisch-konstruktive Anforderungen an Schutzbauten

In statisch-konstruktiver Hinsicht müssen Schutzbauten verschiedenen Anforderungen genügen, welche sich sämtlich aus dem geforderten Schutzzumfang ergeben.

In erster Linie müssen die Baukörper raumstabil sein, und ihre Umfassungsbauteile müssen eine ausreichende Druckresistenz besitzen, um den Einwirkungen sowohl von Atomsprengkörpern als auch von Nahtreffern herkömmlicher Sprengbomben standhalten zu können.

Im Zusammenhang damit steht die Forderung nach druckfesten Abschlüssen (Drucktüren oder -klappen, die ihrer Verankerung wegen stets von außen anzuschlagen sind) bzw.

nach druckfester Ausbildung aller Installationsöffnungen (Anordnung von Rückschlagventilen).

Mit Rücksicht auf den Strahlungsschutz müssen die Umfassungsbauteile ausreichende Wanddicke und Erdüberdeckung besitzen, und alle Eingänge bzw. Durchbrüche müssen entsprechend abgewinkelt sein.

Schutz gegen Rückstandstrahlung, chemische und biologische Kampfstoffe bzw. Brandeinwirkung erfordern geeignete Belüftungseinrichtungen. Schließlich müssen Ausstiege bzw. Rettungswege vorhanden sein, welche mit Sicherheit aus dem Trümmerbereich herausführen.

Im Mittelpunkt der statisch-konstruktiven Betrachtungen stehen die Raumstabilität des Gesamtbaukörpers und die Druckresistenz seiner einzelnen Umfassungsbauteile. Deren Erörterung soll daher auch Schwerpunkt der folgenden Ausführungen sein.

2. Bauarten, Formgebung, Größe

Schutzbauten können mit verschiedenem Schutzzumfang, unterirdisch bzw. oberirdisch als Innenbauten bzw. Außenbauten, mit verschiedener Formgebung und Größe errichtet werden.

Der Schutzzumfang — gekennzeichnet durch die Druckresistenz in atü — ist gestaffelt. Je nach dem Gefährdungsgrad des jeweiligen Standorts können Schutzbauten von 9 atü bis herunter zu 0,3 atü Druckresistenz (letztere „Strahlungssichere Schutzbauten“ genannt) ausgeführt werden.

Der notwendige Aufwand zur Gewährleistung des erforderlichen Schutzzumfangs bei oberirdischen Schutzbauten ist wesentlich höher als bei unterirdischen Bauten, weshalb oberirdische oder teilweise oberirdische Bauten nur in zwingenden Ausnahmefällen, z. B. bei hohem Grundwasserstand usw., ausgeführt werden sollen.

Maßgebend dafür, ob bei einem Neubau der Schutzbau innerhalb des Hochbaugrundrisses, d. h. als „INNENBAU“, oder außerhalb, also als „AUSSENBAU“, erstellt werden soll, sind die Raumverhältnisse (steht im Kellergeschoß Platz für einen Schutzbau zur Verfügung?) und die Frage, ob der Schutzbau sofort miterrichtet oder zunächst nur eingeplant werden soll. Im allgemeinen kann man sagen, daß — abgesehen von der Einschränkung der Kellerraumnutzung — Innenbauten billiger sind als Außenbauten, da ohnedies vorhandene Bauteile wie Fundamente, Kellerwände und -decken — wenngleich auch verstärkt — zur Herstellung herangezogen werden können. Außenbauten werden daher vorwiegend bei der nachträglichen Schaffung von Schutzbauten zur Anwendung kommen.

Die Formgebung der Schutzbauten ist beliebig, jedoch sollen sie ein Maximum an Raumstabilität besitzen. Darunter soll die Fähigkeit verstanden werden, beliebig angreifende Flächenlasten bis zur Größe der geforderten Druckresistenz im Zusammenwirken mit Reaktionen in ungünstigster, gegebenenfalls asymmetrischer¹⁾ Anordnung zu ertragen, Beanspruchungen also, die bei Verschiebungen und Verkantungen des ganzen Baukörpers im Erdreich infolge Einwirkung von Nahtreffern ebenso wie bei erdbebenartigen Erschütterungen infolge von Atombombenexplosionen auftreten können.

Raumstabile Baukörper lassen sich quaderförmig, als liegende bzw. stehende Zylinder mit Kreis- bzw. anderen Querschnittsformen und schließlich auch kugelförmig ausbilden. Bei Innenbauten dürfte in Hinblick auf Anpassung an den Gebäudegrundriß und Nutzung der ohnedies vorhandenen Kellerkonstruktion wohl ausschließlich eine quaderförmige Ausbildung des Schutzbaues zweckmäßig sein. Dagegen kommen für Außenbauten auch Bauformen mit gewölbten oder gefalteten Umfassungsbauteilen in Betracht. Man darf die statischen Vorteile einer gewölbartigen Querschnittsgestaltung jedoch nicht überschätzen, da auch hier bei einachsiger Druckstoßbelastung erhebliche Biegebeanspruchung auftritt. Auch ist die Raumaussnutzung schlechter und die Herstellungskosten sind — sofern nicht Fertigteile zur Anwendung kommen — spezifisch höher.

Die Größe eines Schutzbaues ist durch ein maximales Fassungsvermögen von 50 Personen nach oben begrenzt. Es ist

das notwendig, da Schutzbauten — im Gegensatz zu Schutzbunkern — keinen Schutz gegen Volltreffer herkömmlicher Sprengbomben selbst kleinsten Kalibers bieten, so daß größeren Verlusten durch Volltreffer nur mit Beschränkung der Größe und des Fassungsvermögens begegnet werden kann. Reicht dieses Fassungsvermögen nicht aus, so müssen mehrere Schutzbauten (Raumgruppen bzw. Raumanlagen) bzw. Schutzbunker errichtet werden.

Andererseits steigen die Herstellungskosten eines Schutzbaues pro Kopf mit abnehmendem Fassungsvermögen.

MASSENBEDARF FÜR QUADERFÖRMIGE SCHUTZBAUTEN IN ABHÄNGIGKEIT VOM FASSUNGSVERMÖGEN

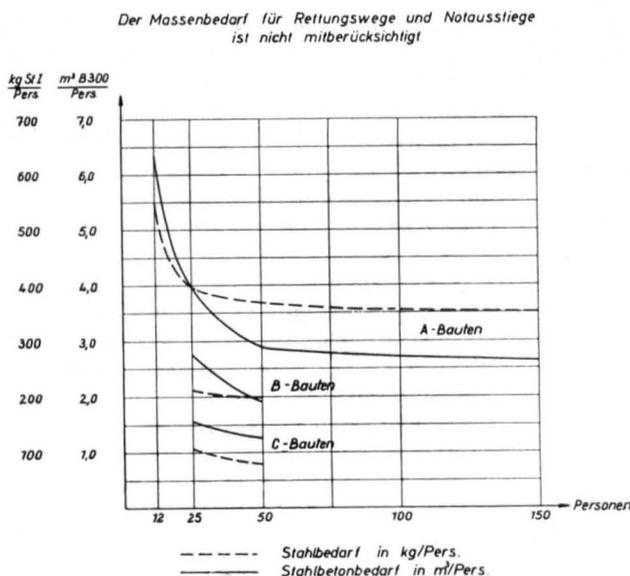


Abb. 1

Aus Abb. 1 ist ersichtlich, daß die Mengen für Stahl im Gegensatz zu den Betonmengen bei Fassungsvermögen von 50 bis 25 Personen ziemlich konstant bleiben. Bei Fassungsvermögen unterhalb von 25 Personen steigen jedoch die bezogenen Stahl- und Betonmengen sehr stark an. Aus diesen Gründen empfehlen sich als Einheiten vornehmlich der 25- und 50-Personenbau.

3. Belastungsannahmen und zulässige Spannungen

Die Standsicherheit von Schutzbauten für normalerweise auftretende Belastung (= „Gebrauchslast“) muß in üblicher Weise, d. h. nach den üblichen Methoden der Baustatik und mit üblichen Spannungsgrenzwerten (z. B. DIN 1045, Tafel V) und unzulässigen Bodenpressungen nachgewiesen werden.

Außerdem ist aber noch ein Nachweis dafür zu erbringen, daß der Schutzbau den bei der Festsetzung seines Schutzzumfangs zugrunde gelegten Höchstüberdruck aus Waffenwirkungen erträgt. Man könnte im Zweifel darüber sein, ob eine derartige Untersuchung mit statischen oder dynamischen Methoden vorzunehmen ist. Da räumlich verspannte Tragwerke — wie Schutzbauten es meist sein werden — ohnedies schon recht schwierig zu berechnen sind, muß vom Standpunkt

der Praxis aus gefordert werden, daß der zu erbringende Nachweis mit einem Minimum an Aufwand durchgeführt werden kann, ohne damit jedoch zu unnötigen Reserven im Bauwerk und damit zu erhöhten Kosten zu führen. Von diesem Standpunkt aus ist die statische Untersuchung der dynamischen vorzuziehen. Entscheidend für die endgültige Wahl des Berechnungsverfahrens ist jedoch der Umstand, daß im Falle eines praktisch erprobten Schutzbaues sowohl dynamische wie auch statische Untersuchungen zu etwa den gleichen, durch das Versuchsergebnis bestätigten Resultaten führten. Damit ist die grundsätzliche Brauchbarkeit statischer Methoden erwiesen, wenngleich bei sehr kurzer Druckeinwirkung nur die Ergebnisse einer dynamischen Untersuchung physikalisch richtige Schlußfolgerungen zulassen. Damit soll auf den Wert der dynamischen Betrachtungsweise für rein theoretische Untersuchungen hingewiesen werden, wobei die Veränderlichkeit der Steifigkeiten während eines Schwingungsvorganges besondere Beachtung verdient. In den Richtlinien ist dementsprechend ein statischer Nachweis gefordert, bei welchem folgerichtig eine gleichmäßig verteilte, ruhend anzunehmende Belastung als Äquivalent für die Waffenwirkung in Ansatz zu bringen ist.

Da vom Baukörper ein bestimmter, für den Schutzzumfang charakteristischer Höchstüberdruck gerade noch ertragen werden soll, bieten sich auch hier zwei Möglichkeiten der Handhabung:

Man setzt den Höchstüberdruck als Belastung an und stellt diesem die Materialfestigkeiten als „Zulässige Spannungen“ gegenüber. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß es die Druckresistenz des Baukörpers klar erkennen läßt. Dagegen spricht, daß ein derartiger Nachweis seiner Natur nach ein „Bruchsicherheitsnachweis“ ist, den man konsequenterweise nicht mehr auf n-Basis führen sollte, abgesehen davon, daß dimensionslose Tafeln vielfach unbekannt sind, so daß besondere Bemessungstabellen wünschenswert würden. Auf die sich zwangsläufig stellende Frage, ob nicht sinnvollerweise auch die Schnittkraftermittlung n-frei, d. h. mit Hilfe der „Bruchlinientheorie“ vorgenommen werden soll, kann hier aus Platzgründen nicht eingegangen werden.

Man entschloß sich deshalb für die zweite Möglichkeit, die den Bemessungsvorgang auf die übliche Handhabung mit „zulässigen Spannungen“ zurückführt, welche jeweils einen Bruchteil der Materialfestigkeiten darstellen. Dieser Weg bot gleichzeitig die Möglichkeit, die Ergebnisse der Erprobungsversuche in einer in der Bautechnik üblichen Weise (vergleiche z. B. DIN 1075, Tafel 7) in die Werte für die „zulässigen Spannungen“ einzuarbeiten.

Selbstverständlich muß hierbei den aus den Materialfestigkeiten durch Reduktion erhaltenen „zulässigen Spannungen“ eine in gleicher Weise „reduzierte Belastung“ gegenübergestellt werden. Diese Belastung wird in den Richtlinien als „Ersatzlast“ bezeichnet. Sie beträgt ein Drittel des Höchstüberdruckes. Dementsprechend ist die zulässige Betonspannung auch ein Drittel der Druckfestigkeit, womit Übereinstimmung mit den Werten aus DIN 1045, Tafel V entsteht. Die zulässige Stahlspannung müßte dann als ein Drittel der Streckgrenze angenommen werden, konnte aber in Hinblick auf die oben erwähnten Versuchsergebnisse und die unter der Bezeichnung „dynamische Streckgrenze“ bekannte Erhöhung der Strecklast für Betonstahl I mit 1000 kg/cm^2 festgesetzt werden.

Es sind demgemäß für Schutzbauten zwei Standsicherheitsnachweise zu erbringen:

1. Gebrauchslast (ständige Lasten, Nutzlasten, Erddrücke usw.) in üblicher Weise, jedoch nur dann, wenn nicht von vornherein erkennbar, daß doch maßgebend ist:
2. Ersatzlast (zuzüglich $\frac{1}{3}$ der ständigen Last ohne Erddruck) mit zulässigen Spannungen entsprechend den Richtlinien für luftstoßsichere Schutzbauten. (Von der gleichzeitigen Berücksichtigung der Nutzlast kann abgesehen werden, da über dem Schutzbau errichtete Gebäude bei Auftreten des Höchstüberdruckes im Einsturz befindlich sind und daher nur noch Bruchteile ihrer Lasten dynamisch einleiten.)

Ein Nachweis der Bodenpressung für den Lastfall „Ersatzlast“ kann entfallen, weil bei Atomexplosionen die Bodenbelastung in der Bauwerks Umgebung gleichmäßig anwächst, so daß die relativen Bodenpressungen unter Bauwerksohle unverändert bleiben. Setzungen und Bewegungen des Baukörpers sind — wie durch Versuche erhärtet — dabei ohnedies unvermeidlich.

Wesentlich ist die Art des Ansatzes der Ersatzlast. Hier sind bei der Neufassung der Richtlinien im Frühjahr 1959 auf Grund der inzwischen durchgeführten Versuche wesentliche Änderungen gegenüber den bisherigen Forderungen eingetreten. Diese Versuche haben gezeigt, daß die Druckstoßbelastung in Nähe des Bodennullpunktes fast rein vertikal gerichtet ist, dagegen wirkt sie in einiger Entfernung allseitig in fast gleicher Größe. Es muß auch bedacht werden, daß durch die Ersatzlast auch die Wirkung von Nahtreffern herkömmlicher Waffen erfaßt werden soll, welche wohl vorwiegend horizontal gerichtet ist.

Deshalb ist nunmehr vorgesehen, daß die Ersatzlast in folgender Art anzusetzen ist:

1. Nur vertikal (zuzüglich $\frac{1}{3}$ der ständigen Last),
2. nur horizontal (ohne Erddruck),
3. allseitig.

Dabei müssen die Ersatzlasten nach den Richtlinien mit Faktoren a entsprechend vergrößert werden, wenn der Schutzbau oberirdisch oder teilweise oberirdisch angelegt ist. Da bei runden Baukörpern (z. B. liegenden Zylindern) allseitig wirkende Belastung leicht aufnehmbar ist (ergibt reine Druckbeanspruchung in Richtrichtung), muß hier besonders der einachsige wirkenden Last Beachtung geschenkt werden. Hierbei können jedoch Lastabminderungen vorgenommen werden in Hinblick auf die Möglichkeit der Einleitung einachsiger orientierter Kräfte in einen runden Baukörper, in Hinblick auf entlastend wirkenden passiven Erddruck sowie — zufolge des Vorhandenseins von Querscheiben — im Hinblick auf eine stets zu erwartende Schalenwirkung, durch welche ein Teil der Last in der Bauwerkslängsrichtung abgetragen wird. (Vergleiche Abb. 2 „Lastannahme für Rundbauten“.)

Entlastend wirkende Erddrücke können jedoch nur dann auftreten, wenn die seitliche Verfüllung der Baugrube unter gleichzeitiger optimaler Verdichtung vorgenommen wird.

Da mit Verschiebungen und Verkantungen des Baukörpers im Erdreich zu rechnen ist, müssen auskragende Teile wie vertikale Notausstiege, Be- und Entlüftungsschächte usw. für die Aufnahme eines ausreichenden Kragmomentes bemessen werden. (Vergleiche Richtlinien Ziff. 5.323.) Da Be- und Entlüftung lebenswichtig sind, empfiehlt es sich, die diesbezüglichen Schächte in Anlehnung an die Notausstiege und in gleicher Weise bemessen aus dem Trümmereich herauszuführen. Für die Bemessung der Umfassungsbauteile von Räumen, die mit der Außenatmosphäre in Verbindung stehen, so daß ein teilweiser Druckausgleich möglich ist; (Sandfilter,

Rettungswege, Schutzbauteile usw.) sind reduzierte Ersatzlasten maßgebend. (Vergleiche Richtlinien Ziff. 5.322.)

In früheren Fassungen der Richtlinien war außer der als Druck von außen anzusetzenden Ersatzlast noch eine „Sogersatzlast“ vorgesehen. Ein derartiger Belastungsansatz ist um so mehr gerechtfertigt, als bei Explosionen von Atomsprenkkörpern nicht nur eine Druckphase und eine Sogphase der Beanspruchung auftreten, sondern auch deshalb, weil die Druckstoßbelastung eine Schwingung und damit eine elastische Rückfederung aller betroffenen Bauteile verursacht, durch welche die Vorzeichen aller Beanspruchungen umgekehrt werden. Es war deshalb vorgeschrieben, alle Bauteile auch für eine Sogersatzlast zu untersuchen, welche zu $\frac{1}{3}$ der Druckersatzlast festgesetzt war.

Aus Gründen der Vereinfachung kann dieser Nachweis für Sogbelastung neuerdings entfallen. Statt dessen ist durch konstruktive Anweisungen dafür Sorge getragen, daß stets $\frac{1}{3}$ der für Druckersatzlast notwendigen Bewehrung am gegen-

überliegenden Querschnittsrand liegt. Außerdem sollte sich der Konstrukteur stets bewußt sein, daß er bei allen konstruktiven Maßnahmen dem Auftreten einer „negativen“ Druckersatzlast — kurz als „Sog“ bezeichnet — in Höhe von $\frac{1}{3}$ der Druckersatzlast gebührend Rechnung tragen muß.

4. Mindestdicken, Größtspannweiten und Raumstabilität

Unabhängig vom Einzelergebnis der statischen Berechnung wurden Mindestdicken der Einzelbauteile und Maximalspannweiten der Umfassungsbauteile in den Richtlinien festgelegt.

Es geschah das nicht nur in Hinblick auf die Erhöhung der Raumstabilität und den erforderlichen Strahlungsschutz, sondern auch um eine ausreichende Massenträgheit der einzelnen Bauelemente und einen wirtschaftlichen Stahlverbrauch zu gewährleisten.

Es ist selbstverständlich, daß die Raumstabilität wächst, wenn der Baukörper durch zusätzliche Innenwände ausgesteift wird. Das wird bei größeren Baukörpern durch Beschränkung der Maximalspannweiten erreicht.

Der Strahlungsschutz erfordert eine Mindestdicke der Umfassungsbauteile und der Erdüberdeckung. Hierfür enthalten die Richtlinien ausführliche tabellarische Angaben.

Wo durch besondere Fertigungsmethoden (z. B. Fertigteile, Schleuderbeton usw.) die Notwendigkeit zur Reduktion der Wanddicken besteht, aber infolge der Fertigungsvorteile trotz Stahlmehrerbrauch wirtschaftliche Vorteile möglich werden, können geringere Dicken ausnahmsweise in einem Zulassungsverfahren genehmigt werden (z. B. Ausbau bestehender Keller). Allenfalls ist in solchen Fällen der erforderliche Strahlungsschutz in anderer Weise sicherzustellen. Auch die Maximalspannweiten können in besonderen Fällen nach besonderer Zulassung heraufgesetzt werden.

Man darf jedoch nicht außer acht lassen, daß trotz der statischen Nachweise ein solcher Schutzbau mit dünneren Bauelementen oder größeren Spannweiten gegenüber den auftretenden dynamischen Belastungen geringere Tragreserven besitzt.

Die Raumstabilität des Gesamtbaukörpers wird im allgemeinen durch die vorerwähnten konstruktiven Forderungen einerseits und andererseits durch die Bestimmung ausreichend sichergestellt, daß das Seitenverhältnis der Grundrißabmessungen nicht größer als 2 : 1 sein darf. Hierdurch wird erreicht, daß die Hebelarme asymmetrisch zueinander angreifender Lasten und Reaktionen beschränkt bleiben. Ist das Seitenverhältnis jedoch ausnahmsweise größer als 2 : 1, so muß ein besonderer Nachweis der Gesamtsteifigkeit geführt werden.

Hierbei ist über der Bauwerksmitte eine in Bauwerkslängsrichtung parabolische Last mit der Scheitelordinate entsprechend Ziff. 3 in Ansatz zu bringen, deren ungünstigste Belastungslänge gleich $L/2$ ist. (L = Bauwerkslänge.) Als Reaktion, ist eine selbstverständlich gleich große, ebenfalls parabolisch verlaufende, aber über die Gesamtlänge des Baukörpers verteilt angreifende Last mit anzusetzen.

Bei konsequenter Handhabung würde sich daraus allerdings für jeden Breitenmeter ein Moment ergeben von:

$$\max M = \frac{1}{64} \cdot p \cdot L^2 \text{ (tm/m)}$$

bei einer Gesamtbreite B daher ein Moment:

$$\max M = \frac{1}{64} \cdot p \cdot L^2 \cdot B \text{ (tm)}$$

Dieser Ansatz war in früheren Fassungen der Richtlinien enthalten. Man kann einwenden, daß mit wachsender Breite

STAHLBEDARF FÜR EINEN SCHUTZBAU A MIT KREISFÖRMIGEM QUERSCHNITT

Lichter Durchmesser $D=2,50\text{m}$, Wanddicke $d=0,40\text{m}$
Scheitellast $p=375\text{ t/mf}$, Reibungsbewert $\mu=0,3$

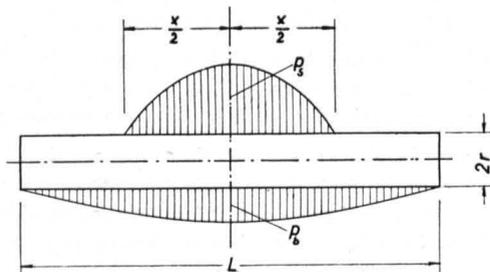
	1	2	3	4	5	6
Lastfall						
	$p = q \cdot \text{const.}$ μ vernachl.	parabolische Last	$p = q \cdot \sin^2 \varphi$ Radialkomp. von 1	$p = q \cdot \sin \varphi \cdot \cos \varphi$ $\frac{1}{2} q \sin^2 \varphi$ Tangentialkomp. von $(\mu = 0,3)$	$p = q \cdot \text{const.}$ μ berücks. (3+4)	p - Ruhedruck
Fe (tcm/m) außen	28,9	26,6	18,3	4,6	22,9	konstrukt.
Fe (tcm/m) innen	46,0	37,8	23,0	9,5	32,5	3,5
Fe (tcm/m) gesamt	74,9	64,4	41,3	14,1	55,4	—

Abb. 2

BELASTUNGSANNAHME FÜR DIE UNTERSUCHUNG DER LÄNGSSTEIFIGKEIT EINES RUNDBAUES

p_0 = Scheitellast = const. [t/m]
 p_1 = Sohldruck = variabel [t/m]
 x = Belastungslänge = variabel

$p_0 = \frac{1}{4} r \cdot p$
 $p_1 = p_0 \cdot \frac{x}{L}$
 p_0 = max. Lastordinate gemäß Bild 6



$$M = \frac{7}{4} \cdot p_0 \cdot x \cdot \left(\frac{x}{4} - \frac{x}{L} \right)$$

für $x = \frac{L}{2}$:
 $\max. M = \frac{7}{4} \cdot p_0 \cdot \left(\frac{L}{4} \right)^2$

Abb. 3

die Steifigkeit wächst, so daß es als nicht sinnvoll erscheint, das Moment proportional zu B zu vergrößern. Auch wird die Einwirkung von Nahtreffern örtlich konzentriert sein und nicht nur in Bauwerkslängsrichtung, sondern auch in Querrichtung abklingen. Deshalb wurde ein von der Breite B unabhängiger Parameter für das Steifigkeitsmoment, nämlich die Höhe H eingeführt. Das Bauwerk ist daher zur Aufnahme eines Momentes

$$\max M = \frac{1}{64} \cdot p \cdot L^2 \cdot H \text{ (tm)}$$

sowohl um die Längs- als auch um die Querachse — allerdings nicht für gleichzeitige Einwirkung — zu bemessen.

Sinngemäß ist bei kreisförmigen Querschnitten zu verfahren, wobei sich aus der bereits erwähnten Lastabminderung ein Gesamtmoment von

$$\max M = \frac{1}{96} \cdot p \cdot L^2 \cdot d \cdot \varnothing \text{ (tm)}$$

ergibt, welches kreissymmetrisch zu decken ist.

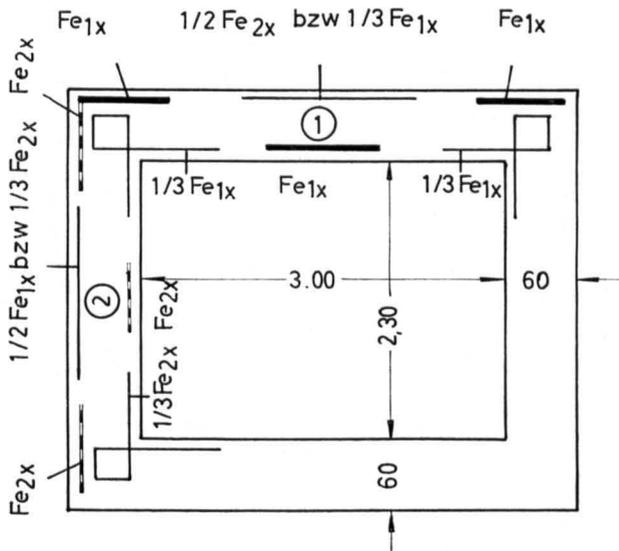


Abb. 4

5. Statische Berechnung

Da der Nachweis für ständige Lasten, Nutzlasten usw. in herkömmlicher Weise erfolgt, kann auf seine Erörterung verzichtet werden. Alle folgenden Betrachtungen beschäftigen sich also mit den Nachweisen für die Ersatzlast.

Die Angaben zur Aufstellung der statischen Berechnung in der neuesten Fassung der Richtlinien gehen hierzu von der Auffassung aus, daß für den Lastfall „Ersatzlast“ zwar die Gleichgewichtsbedingungen exakt, die Verträglichkeitsbedingungen aber nur annähernd erfüllt sein müssen, da in statisch unbestimmten Betontragwerken bekanntermaßen in der Nähe des Bruchzustandes Kraftumlagerungen eintreten, durch welche sich die inneren Kräfte dem Bewehrungsverlauf anpassen.

Hierdurch werden wesentliche Vereinfachungen der statischen Berechnung erreicht und die für statisch unbestimmte Tragwerke charakteristischen Tragreserven vermieden. Für beides liegt bei Schutzbauten ein wirtschaftliches Bedürfnis vor.

Sofern ein Schutzbau nicht den in den Regelzeichnungen angegebenen Typen entspricht — wenn also dessen Bewehrung

nicht ohne jede Berechnung direkt aus den Regelzeichnungen entnommen werden kann —, so ist wie folgt zu verfahren: Alle ebenen Bauteile, Decken, Sohlplatten und Wände sind je nach Spannweitenverhältnis als frei drehbar gelagerte Einfeldplatten anzusehen. Die rechnerische Spannweite ist hierbei als die Lichtweite vermehrt um $\frac{1}{6}$ der Summe aus beiden Auflagerbreiten anzusetzen.

Dadurch ist die Berechnung aller Bauteile auf die Berechnung frei drehbar gelagerter Einfeldplatten (bei kreuzbewehrten Platten ohne Berücksichtigung der Drillsteifigkeit) unter Gleichlast zurückgeführt. Allerdings wird durch diesen Ansatz erzwungen, daß die gegebenenfalls vorhandenen Normalkräfte unberücksichtigt bleiben. Da die maßgebende Belastung einachsrig wirkt, soll das bei dem von der Last beaufschlagten Bauteil auch erreicht werden.

Da die Platten meist an ihren Rändern elastisch eingespannt sind, kommt es nun noch darauf an, die ermittelte Bewehrung in angemessener Weise auf Stütze und Feld zu verteilen. Im Falle beidseitiger elastischer Einspannung soll das im allgemeinen so erfolgen, daß die wie vorstehend ermittelte Bewehrung zur Hälfte im Feld eingelegt wird. Durch zweckmäßiges Aufbiegen kann erreicht werden, daß dann der gleiche Bewehrungsquerschnitt — also ebenfalls die Hälfte der rechnerisch ermittelten Bewehrung — zur Aufnahme der negativen Momente im Auflagerbereich zur Verfügung steht. Der Fortleitung dieser Einspannmomente in den Nachbarfeldern muß allerdings besondere Beachtung geschenkt werden.

Schließt sich ein Nachbarfeld in der gleichen Ebene an, so ist es gemäß vorstehender Ziff. 3 ebenfalls belastet. An der zwischen beiden Feldern liegenden Stütze ergeben sich also Einspannmomente von beiden Seiten her, wobei das größere maßgebend ist. Schließt das Nachbarfeld jedoch unter 90° an, so ist es unbelastet, so daß das eingeleitete Stützmoment in voller Höhe durchklingt. Zur Abdeckung dieses durchgehend negativen Feldmomentes genügt bei Einhaltung der gemäß Ziff. 4 vorgeschriebenen Abmessungen unter Berücksichtigung der gleichzeitig einwirkenden Normalkraft die Hälfte der im belasteten Feld angeordneten Feldbewehrung.

Es besteht auch noch die Möglichkeit, daß das anschließende Feld in der gleichen Ebene liegt, aber in anderer Richtung gespannt ist. Hier wird man annehmen können, daß das eingeleitete Stützmoment bis zum gegenüberliegenden Plattenrand linear auf Null oder auf das dort vorhandene Einspannmoment abnimmt.

Erweist sich die Abdeckung der nach vorbeschriebenem Schema erhaltenen Einspannmomente als besonders aufwendig oder lassen die statischen Gegebenheiten (z. B. frei drehbare Lagerung an einem Plattenrand vorhanden) die Anwendung dieses Schemas nicht zu, so ist sinngemäß zu verfahren. Hierbei sind primär die Gleichgewichtsbedingungen zu erfüllen. Gegebenenfalls sind die Einspannmomente zu einem Drittel des „Grundmoments“ bzw. bei frei drehbarer Lagerung zu null anzunehmen und das „Grundmoment“ ist zur Abdeckung der Gleichgewichtsbedingungen an die daraus erhaltene Schlußlinie der Stützmomente anzuhängen. (Unter „Grundmoment einer Öffnung“ sei das Moment am frei drehbar gelagerten Ersatzbalken, hier $q \cdot \frac{L^2}{8}$ verstanden.)

Grundsatz soll sein, daß eine tatsächlich vorhandene elastische Verspannung zweier Bauteile durch die Rechnungsannahmen bzw. Bewehrungsführung stets in angemessener Weise berücksichtigt wird. Es ist demzufolge als falsch zu bezeichnen, wenn an der Mittelstütze zwischen zwei aneinanderschließenden Feldern keine Stützbewehrung angeordnet wird. Zu berück-

sichtigen ist auch noch die in Ziff. 3 angeführte Soglast. Sie erfordert, daß jeweils $\frac{1}{3}$ der wie vorstehend ermittelten Bewehrung am gegenüberliegenden Querschnittsrand angeordnet wird.

In der vorbeschriebenen Form entsteht ein außerordentlich einfaches Berechnungs- und Bemessungsverfahren, das unnötige Stahlreserven weitgehend ausschließt und einer organischen Bewehrungsführung den Weg ebnet.

Der Rechnungsgang sei am Beispiel eines rahmenartigen Querschnitts nochmals erläutert:

1. Lastaufstellung: Hier $q_1 = 31,5 \text{ t/qm}$, $q_2 = 30 \text{ t/qm}$.
2. Ermittlung der rechnerischen Spannweiten (L_x in Zeichenebene)

$$\text{hier: } L_{1x} = 3,0 + \frac{1}{6}(0,6 + 0,6) = 3,20 \text{ m}$$

$$L_{1y} = 4,0 + 0,2 = 4,2 \text{ m}$$

$$L_{2x} = 2,3 + \frac{1}{6}(0,6 + 0,6) = 2,50 \text{ m}$$

$$L_{2y} = 4,0 + 0,2 = 4,2 \text{ m}$$

3. Ermittlung der Seitenverhältnisse (bei kreuzweis gespannten Platten)

$$\text{(hier: } \epsilon_1 = \frac{L_{1y}}{L_{1x}} = \frac{4,20}{3,20} = 1,31$$

$$\epsilon_2 = \frac{L_{2y}}{L_{2x}} = \frac{4,20}{2,50} = 1,68)$$

4. Ermittlung der Lastanteile q_x und q_y (bei kreuzweise gespannten Platten)

$$\text{hier: } q_{1x} = x \cdot q_1 = 0,75 \cdot 31,5 = 23,6 \text{ t/qm}$$

$$q_{1y} = y \cdot q_1 = 0,25 \cdot 31,5 = 7,9 \text{ t/qm}$$

5. Berechnung der Grundmomente

$$\text{hier } M_{1x} = q_{1x} \cdot \frac{L_{1x}^2}{8} = 23,6 \cdot \frac{3,2^2}{8} = 30,0 \text{ tm/m}$$

$$M_{1y} = q_{1y} \cdot \frac{L_{1y}^2}{8} = 7,9 \cdot \frac{4,2^2}{8} = 17,4 \text{ tm/m}$$

6. Bemessung der Felder mit dem halben Grundmoment.

Im Feld 1 ergibt sich daraus z. B. die Bewehrung Fe_{1x} in x-Richtung. Dieselbe Bewehrung muß auch an den Stützen vorhanden sein. (Die Bemessung wird meist mit einem konstanten Mittelwert für k_e erfolgen können.)

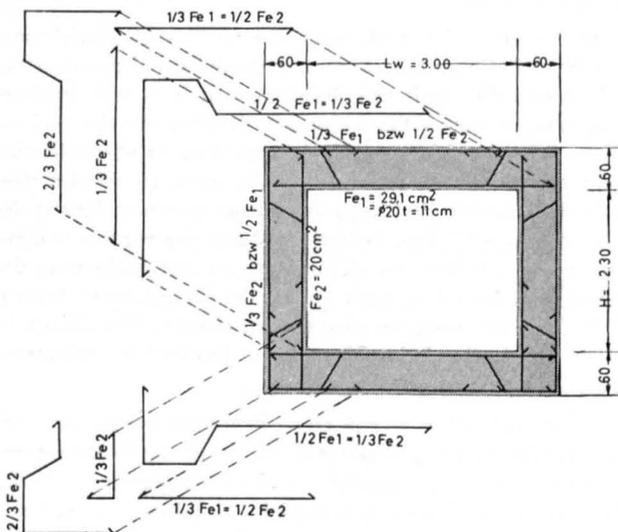


Abb. 5

Analog ergibt sich in Feld 2 aus dem halbierten Grundmoment die Bewehrung Fe_{2x} , die ebenfalls wieder an den Stützen vorhanden sein muß. Da in diesem Beispiel $Fe_{1x} > Fe_{2x}$ ist, ist somit für das Eckmoment die Bewehrung Fe_{1x} maßgebend.

7. Festlegung der äußeren Feldbewehrung.

Da die aneinanderschließenden Felder senkrecht zueinander liegen, muß die äußere Feldbewehrung jeweils halb so groß wie die innere Feldbewehrung der Nachbarfelder sein oder — wenn das ungünstiger sein sollte — allenfalls mindestens ein Drittel der inneren Feldbewehrung des betrachteten Feldes.

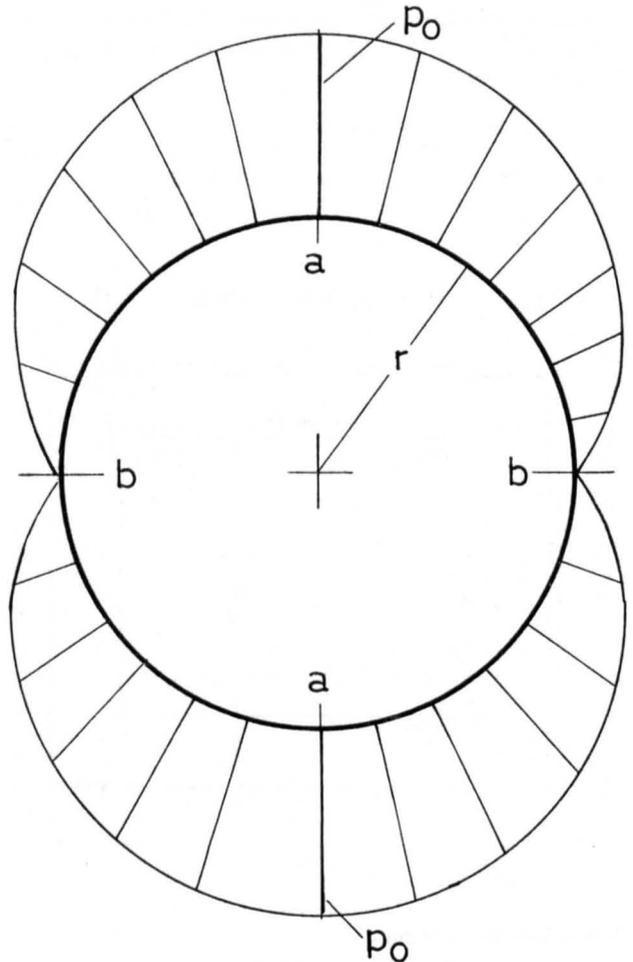


Abb. 6

8. Innere Bewehrung an den Auflagern (zur Abdeckung positiver Stützmomente aus Sog). Sie muß $\frac{1}{3}$ der inneren Feldbewehrung des betrachteten Feldes sein.

Der Rechnungsgang wird für einen ganzen Schutzbau zweckmäßig auf einem Tabellenblatt gemäß Tab. 1 durchgeführt.

Bei Schutzbauten mit Kreiszyylinderquerschnitt ergeben sich aus den Lastansätzen gemäß Ziff. 3 folgende Schnittkräfte:

$$Ma = - Mb = p_o \cdot \frac{r^2}{6}$$

$$Na = - \frac{1}{3} \cdot p_o \cdot r$$

$$Nb = - \frac{2}{3} \cdot p_o \cdot r$$

Die daraus für eine Belastungsrichtung ermittelte Bewehrung ist innen und außen entlang des ganzen Umfangs anzuordnen, wobei auf ausreichende Sicherung der inneren Bewehrung gegen Aussprengen zu achten ist.

Durch Türöffnungen wird die Scheibenwirkung der Wände unterbrochen. Prof. *Mehmel*¹⁾ hat hierfür Berechnungsvorschläge gemacht. Hierbei sind die Abmessungen des Körpers und die Lage der Öffnung (ob in der Mitte oder am Rande des Baukörpers) von Einfluß. In die Richtlinien sind Schemazeichnungen für die Ausriegelungsbewehrung aufgenommen.

6. Baustoffe

Als Betonstahl sind vorerst allgemein zugelassen:

- Betonstahl I mit $\sigma_{zul} = 1000 \text{ kg/qcm}$
- Baustahlgewebe $\sigma_{zul} = 2200 \text{ kg/qcm}$.

(Baustahlgewebe wird für derartige Zwecke in Sondermatten mit höherem Bewehrungsquerschnitt geliefert.)

beton notwendig werden (Vergußmörtel), welche gegebenenfalls als Transportbeton zur Einbaustelle gelangen.

Für derartige Fertigteilkonstruktionen wurde im In- und Ausland mehrfach die Form des liegenden Zylinders vorge schlagen. Der Zylinder kann z. B. mit der Stirnseite stumpf gegen den zugehörigen Hochbau stoßen und von dort direkt begangen werden. Dabei sollte, wie bei allen derartigen Anschlüssen, stets darauf geachtet werden, daß bei möglichen Verschiebungen der beiden Bauteile gegeneinander (hier Schutzbau gegenüber Kellermauer) die grundsätzlich von außen anzuschlagende Drucktür nicht abgeschert oder blockiert werden kann.

Bei Neubauten, für die später anzulegende Außenbauten geplant sind, sollte möglichst der spätere Zugang in entsprechender Tiefe (zur Vermeidung einer späteren Unterfangung) mit Sturz bereits angelegt und gegebenenfalls nur provisorisch vermauert werden.

Auch hier ist auf die für den Strahlungsschutz nötigen Abwinkelungen zu achten. Werden Außenbauten getrennt von den Hochbauten mit oberirdischen Zugängen angelegt, so werden besondere, entsprechend abgewinkelte Zugangsbauteile notwendig. Diese sind in Fertigteilen nur schwer lösbar und daher teuer, ganz abgesehen davon, daß die Gefährdung der Insassen durch oberirdischen Zugang größer ist.

8. Abschließende Hinweise

Innenwände müssen entweder tragend — d. h. zur Aufnahme der anteiligen Decken- und Wandlasten ausreichend bewehrt — oder so ausgebildet werden, daß durch sie keine Gefährdung für die Insassen entstehen kann. (Umfallen infolge der hohen Beschleunigungen bzw. seitliches Ausbrechen infolge der erheblichen elastisch plastischen Durchfederung von Decken- und Sohlplatten.)

Eine Gefahr für die Insassen kann auch — besonders bei Nahtrefferwirkung — durch abplatzenden Putz bzw. Beton teile entstehen. Jeder Innenputz muß daher entfallen, die Bewehrung muß entsprechend dicht und mit geringer Überdeckung angeordnet werden. Die zweite Forderung bedingt sorgfältigste Ausführungsarbeit, da diese Baukörper besonders zu Innenfeuchtigkeit neigen.

Vielfach werden Schutzbauten die Lasten der darüber errichteten Gebäude aufzunehmen und in fundamenteähnlicher Funktion auf den Baugrund weiterzuleiten haben. Im Katastrophenfall muß damit gerechnet werden, daß das Gebäude zum Einsturz kommt, während der Schutzbau voll intakt bleiben soll. Es muß daher vermieden werden, daß durch unzweckmäßige Verbindung zwischen Gebäude und Schutzbau Schäden an dem letzteren herbeigeführt werden können. Es empfiehlt sich daher, Gebäudelasten nicht biegesteif, d. h. nicht mit durchgehender Bewehrung an den Schutzbau anzuschließen, sondern nur vertikale Lasten und diese über eine glatte Betonierfuge einzuleiten.

Bauten im Grundwasser sollten vermieden werden, da ihr statischer Schutzzumfang infolge vorzeitiger Rißbildung und damit verbundenem Wassereintrich nicht ausgenutzt werden kann.

BERECHNUNGSCHEMA EINES SCHUTZBAUES 53
ENTSPRECHEND DEM ENTWURF VORL. RICHTLINIEN FÜR LUFTSTOSSSICHERE SCHUTZBAUTEN VOM APRIL 59

	1	2	2:1	3	3:3	3:3	4	5	6	7
Pos	l_x	l_y	$\xi = \frac{l_y}{l_x}$	q	$q_x = \xi \cdot q$	$q_y = q / \xi$	$M_x = q_x \cdot l_x^2 / 8$	$M_y = q_y \cdot l_y^2 / 8$	Feldmomente X Richtung	Y Richtung
	3,20	4,20	1,31	31,5	23,6	7,9	30,0	17,4	15,0	8,7

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Pos	h_x	h_y	F_{ex}	F_{ey}	X Feld unten	oben	Y Feld unten	oben	Stützen X Richtung Y Richtung	
	57,7	55,8	29,1	17,1	28,6	10,0				

B 300 / ST1 $G_e = 1000 \text{ kg/cm}^2$ $k_e = 1,11$
 AUFNEHMBARES MOMENT BEI EINER MINDESTBEWEHRUNG $\# 8 \text{ r: } 15 \text{ cm} \cdot 3,35 \text{ cm}^2$
 $M_e = F_e \cdot h / k_e = 3,35 \cdot 58,3 / 1,11 = 176 \text{ tm}$
 $M_b = b \cdot h^2 / kh^2 = 1,58 \cdot 3^2 / 6,45^2 = 81,5 \text{ tm}$

Tabelle 1

Als erforderliche Betongüte wird B 300 angesehen. Da es sich bei derartigen Baukörpern um zwar kleine aber recht komplizierte Stahlbetonkonstruktionen handelt, ist damit entsprechend DIN 1045, § 5 Ziff. 2 bereits eine notwendige Einschränkung in der Unternehmerwahl verbunden. Andererseits wird bei sachgemäßer Verarbeitung mit den nach DIN 1045 § 8 Ziff. 2 vorgeschriebenen Mindestzementmengen erfahrungsgemäß immer ein Beton B 300 erreicht, so daß die gute Betonqualität dem Bauwerk ohne Mehrkosten zugute kommt.

7. Konstruktion von Außenbauten

Außenbauten werden insbesondere bei der nachträglichen Anlegung von Schutzbauten Anwendung finden. Zur Herstellung eines einzelnen Schutzbaues lohnt sich die Einrichtung einer Betonbaustelle kaum. Während aber beim Entwurf eines Innenbaues auf den Grundriß des zugehörigen Hochbaues Rücksicht zu nehmen ist, kann der Entwurf eines Außenbaues freizügig erfolgen. Es wird also möglich sein, sich weitgehend auf einen bestimmten Typ festzulegen. Damit wird eine große Zahl unter sich gleichartiger Außenbauten möglich und damit deren industrielle Vorfertigung. Da auf eine Baustelleneinrichtung dann möglichst ganz verzichtet werden soll, empfiehlt sich eine Konstruktion, bei der nur geringste Mengen an Ort-

¹⁾ Vergleiche Mehmel-Zähringer „Statische und konstruktive Überlegungen für Schutzbauten“, Ziviler Luftschutz, Heft 10/1955.

Kurzbericht des Bundesamtes für zivilen Bevölkerungsschutz über die im Auftrage des BMWo durchgeführten Belegungsversuche eines luftstoßsicheren Schutzbaues auf der Hardthöhe

Vom 29. bis 30. Oktober 1959 (Funktionsprüfung) und vom 5. bis 12. November 1959 (Hauptversuch)

Vorbereitung des Belegungsversuches

In Ergänzung des bereits durchgeführten Belegungsversuches in Waldbröl sollte ein weiterer Versuch durchgeführt werden, um

- die auf dem Gebiete des zivilen Sektors in Waldbröl gesammelten Erfahrungen und Erkenntnisse zu bekräftigen und
- gleichzeitig der Bundeswehr Gelegenheit zu geben, neue Erkenntnisse auf dem militärischen Sektor zu sammeln.

Zur Durchführung des Belegungsversuches wurde der auf der Hardthöhe, bei Haus 34 gelegene Schutzbau S₉ für 50 Personen, Regeltyp des Bundesministeriums für Wohnungsbau, ausgesucht. Dieser Schutzbau stimmt in seiner Grundrißgestaltung mit dem Schutzbau A in Waldbröl überein.

Die Durchführung des Versuches lag in den Händen des Bundesamtes für zivilen Bevölkerungsschutz in Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Verteidigung.

Gegenüber Waldbröl, wo es sich ausschließlich um freiwillige Zivilpersonen handelte, waren als Versuchspersonen auf der Hardthöhe freiwillige Angehörige der Bundeswehr ausgewählt worden. Es sollten dabei zusätzliche Erhebungen — die speziell im Bundeswehrinteresse lagen — durchgeführt werden. Deshalb wurde der Schutzraum nur mit 40 Personen belegt, die im Verhältnis 1 : 1, d. h. auf 20 Sitzen und 20 Liegen untergebracht waren. Im zivilen Sektor werden dagegen 50 Personen im Verhältnis 1 : 2 (d. h. $\frac{1}{3}$ auf Liegen und $\frac{2}{3}$ auf Sitzen) untergebracht. Die Versuchspersonen waren feldmarschmäßig mit Kampfanzug bekleidet und hatten Sturmgepäck und Waffen bei sich.

Die Ausstattung des Schutzraumes sollte abweichend von Waldbröl in Stahl hergestellt werden. Die Liegen sollten Kunststoffbezüge erhalten, für die als Forderung aufgestellt war: abwaschbar, desinfizierbar, elastisch, atmungsaktiv und

korrosionsfest. Bei den Sitzen wurde der gleiche Kunststoff vorgesehen und dazu noch wahlweise Sperrholz in verschiedenen Formgebungen. Zur Erprobung dieser Ausstattungsgegenstände waren Konstruktionen mehrerer Firmen ausgewählt.

Gleichzeitig sollten die Liegen erprobungsweise noch zusätzlich vorhandene Matratzen erhalten. Die Abmessungen waren vorgeschrieben:

Liegen: Außenmaße: 180 × 60 cm in den Höhen: 0,35/0,65/0,65
 Sitze: Außenmaße: 45 × 45 cm mit Rückenlehne, Kopfstütze und Gepäckablage. Höhenmaße: für Sitze 45 cm, Rückenlehne 83 cm, Kopfstütze 124 cm und Gepäckablage 167 cm.

Ferner waren neue Notaborte entwickelt worden, deren Erprobung mit Kunststoffbeuteleinsätzen von Bedeutung war. Außerdem waren Kunststoffbeutel als Abfallbehälter vorgesehen. Zudem sollte durch möglichst weitgehende Verfeinerung der Meßgeräte eine Ergänzung und Vertiefung der in Waldbröl erarbeiteten Ergebnisse gewonnen werden.

Im einzelnen waren als Untersuchungsgebiete für die Referate des Bundesamtes vorgesehen:

Referat Luftschutz-Sanitäts- und Veterinärwesen — gemeinsam mit den Truppenärzten:

Feststellung des körperlichen Zustandes der Versuchspersonen und der Eignung der Nahrungsmittel.

Referat Luftschutz-Chemie:

Feststellung der Luftverhältnisse im Schutzraum bei verschiedenen Belüftungsarten.

Referat Luftschutz-Physik — gemeinsam mit dem Institut für technische Physik — Herr Professor Dr. *Reiher*, Stuttgart-Degerloch:

Messung des Wärmeanstieges und der Aufheizung der Umfassungsbauteile durch die erzeugte Körperwärme.

Referat Luftschutz-Bauwesen:

Herrichtung des Schutzraumes für den Versuch in Verbindung mit der Bundesbaudirektion. Erprobung der Stahlmöbelausstattung und einer neuen Raumaufteilung.

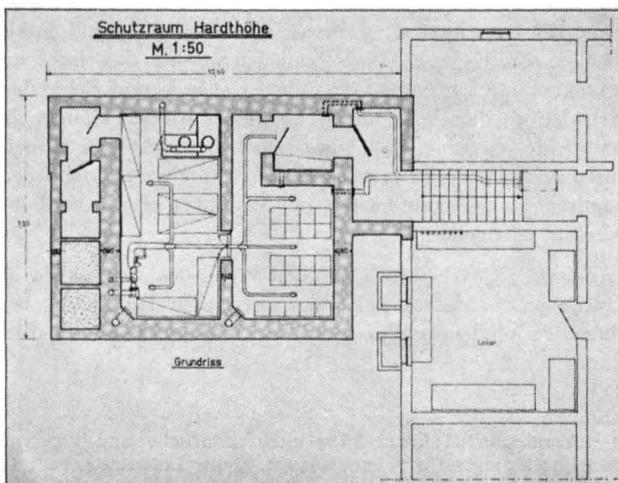
Referat Elektrotechnik und Tarnung für Luftschutzzwecke:

Schallmessungen sowie Nachrichtenverbindung für den Versuchsablauf. Erprobung von Notbeleuchtung.

Nachdem der Ablauf der Vorbereitungen zu überblicken war, wurden die Termine festgelegt, und zwar:

24-stündige Funktionserprobung: vom 29. zum 30. Okt. 1959
 7-Tage Dauerversuch: vom 5. bis 12. Nov. 1959
 jeweils von mittags 12 Uhr bis mittags 12 Uhr.

Dabei wurde der neuen Sicht- und Liegenanordnung seitens der beteiligten Dienststelle zugestimmt. Als Sitzraum für 20 Personen wurde der erste Raum, als Liegeraum für 20 Personen der zweite Raum bestimmt. Diese Anordnung war erforderlich, da im ersten Raum die Liegen für 20 Personen nicht unterzubringen waren.



Die Einzelheiten des gemeinsam festgelegten Programmes werden im Hauptbericht erläutert werden. Der Versuchsablauf war bewußt auf ein Ausschöpfen der Gegebenheiten abgestellt, d. h. es war durch die ständige truppenärztliche Überwachung der ausgesuchten Versuchspersonen möglich, einen Versuch unter extrem ungünstigen Verhältnissen durchzuführen. Dies betraf vor allem die Anordnung, volle sieben Tage mit Schutzbelüftung zu fahren. Im Hinblick auf Erfahrungen der USA scheint dies sehr weitgehend zu sein. Da aber nicht abzustreiten ist, daß sich unter ungünstigen Verhältnissen einmal die Notwendigkeit, mehrere Tage unter Schutzbelüftung zu leben, ergeben könnte, wurde dieser theoretische Fall angenommen. Dabei bestand Übereinstimmung, daß eine Kampfgaskonzentration nach einmaligem Angriff zweifellos nicht tagelang bestehenbleiben wird, und daß bei Rückstandsstrahlung nach Ablagerung der radioaktiven Partikel das Einschalten von Normalbelüftung möglich sein würde.

Ablauf des Belegungsversuches

Referat Luftschutz-Sanitäts- und Veterinärwesen — gemeinsam mit dem Wehrmedizinalamt und den Truppenärzten:

Die während der Schutzraumbelegungsübung pro Teilnehmer und Minute über Filter gelieferte Luftrate von 37,5 l bietet nach Ansicht der Luftschutzexperten von BMWo, BMI, BzB und BMVtdg einen ausreichenden Schutz gegen chemische Einwirkungen und gegen Kernstrahlung für die Dauer von etwa 48 Stunden.

Innerhalb dieser Zeit steigen die Temperatur und Luftfeuchte des Schutzraumes durch menschliche Wärmeproduktion und Wasserdampfabgabe asymptotisch auf Werte an, die an der Leistungsgrenze für Menschen liegen. (Bis zu dieser Grenze werden Wärme- und Kreislaufregler des Menschen in zumutbarem und kompensierbarem Rahmen belastet.)

Um entscheidende wissenschaftliche Erkenntnisse und Erfahrungen einzubringen, wurde die Dauer der Übung auf 168 Stunden angesetzt. Die menschliche Leistungsgrenze wurde während dieser Zeit nicht überschritten.

(Als nach 96 Stunden die Leistungsgrenze erreicht wurde, konnte durch Mehrleistung des Lüfters vorsorglich und rechtzeitig die Regulationsfähigkeit des Menschen hinreichend entlastet werden, so daß die Übung ohne Gefährdung der Teilnehmer über 168 Stunden durchgeführt werden konnte.)

Übungsverlauf

1. Die Übung wurde planmäßig über 168 Stunden durchgeführt.
2. Der Gesundheitszustand aller Übungsteilnehmer hielt sich gleichbleibend gut bis zur Beendigung.
Eine durchschnittliche Gewichtsabnahme von 2200 g je Teilnehmer wurde festgestellt.
3. Die ausgegebene Einsatzverpflegung der Bw und des BM für Ernährung wurde gut vertragen.
Die Ausgabe der einzeln abgepackten Tagesrationen hat sich bewährt.
4. Die von verschiedenen Firmen hergestellten und gefüllten Trinkwasserkanister haben sich bewährt; geschmackliche Unterschiede wurden nicht angegeben, da es sich in allen Kanistern um Frischwasser handelte.
Die Ausgabe von mineralhaltigem Wasser (Fachinger) hat Beanstandungen ergeben: geschmackliche Beeinträchtigung von Kaffee und Tee sowie schlechte Löslichkeit von „Trockengetränken“.

5. Der Übergang von Arbeitsstoffwechsel (bei Beginn) zum Ruhestoffwechsel vollzog sich annähernd störungsfrei. (Einzelne Stuhlverhaltungen mit leichtem Kopfdruck konnten medikamentös behoben werden.)
6. Der Notwendigkeit der Übung wurde von allen Teilnehmern ein besonders hohes Maß von Verständnis und Aufgeschlossenheit entgegengebracht.

Vorläufiges Ergebnis

Bei einem Daueraufenthalt in einem Schutzraum unter Schutzraumbelüftung bis zu 48 Stunden treten keine Gesundheitsschäden auf. (Eingebrachte Infektionen ausgenommen.)

Bei Verlassen eines stark erwärmten, feuchtigkeitsgesättigten Schutzraumes müssen besondere ärztliche Hinweise beachtet werden, um Gesundheitsschäden abzuwenden.

Die ärztlichen Erkenntnisse der Belegungsübung sollen ihren Niederschlag in einem Merkblatt finden.

Referat Luftschutz-Chemie:

Bei dem Versuch wurde der Raum — mit Ausnahme einer halben Stunde, in der zur Messung der Phonstärke maschinell Normalluft gefahren wurde — mit Schutzluft belüftet.

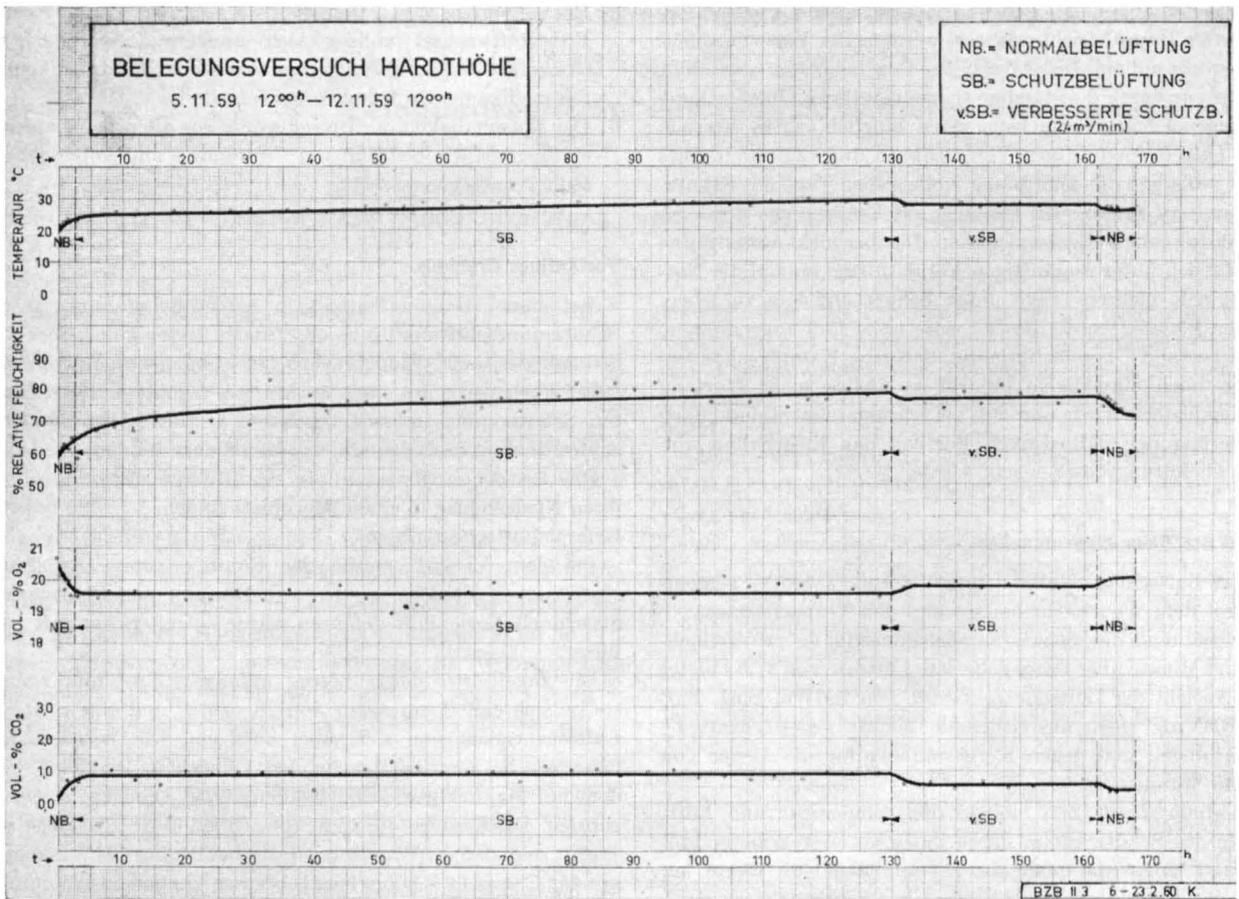
Die zugeführte Menge betrug anfangs 1,5 m³/min. Dabei stellte sich eine Temperatur von 28—29° C und eine relative Luftfeuchtigkeit von z. T. über 80% ein. Die Werte lagen höher als bei dem entsprechenden Versuch in Waldbröl, bei dem nur Maximalwerte von 26° C und 75% Feuchte erreicht wurden. Die Ursache dürfte hauptsächlich in der Tatsache zu suchen sein, daß die Wandtemperatur bei Beginn des Versuches mit 15* C etwa 6° C höher lag als bei dem Versuch in Waldbröl. Nach etwa 130 Stunden wurde die Luftmenge auf 2,4 m³/min erhöht. Die Temperatur und Feuchtigkeit fielen dadurch auf etwa 27° C und 79% rel. Feuchte.

Referat Luftschutz-Physik — gemeinsam mit dem Institut für technische Physik — Herrn Professor Dr. Reiber, Stuttgart-Degerloch:

Die Temperatur als auch der Feuchtigkeitsgehalt der Luft lag verhältnismäßig hoch. Die Werte sind jedoch noch nicht als endgültig anzusehen, da sie lediglich durch eine vorläufige Auswertung der hier vorliegenden Aufzeichnungen gewonnen wurden (siehe auch Abb. auf Seite 124).

Tägliche Maximalwerte der Lufttemperatur und des Wassergehaltes der Raumluft in beiden Räumen

Ver- suchs- tag	Aufenthaltsraum		Schlafraum	
	Max. Luft- temperatur ° C	Max. Wasser- gehalt der Raumluft g H ₂ O/kg trockene Luft	Max. Luft- temperatur ° C	Max. Wasser- gehalt der Raumluft g H ₂ O/kg trockene Luft
1	28,5	16,6	24,6	14,4
2	28,0	19,0	25,0	16,4
3	28,2	20,7	25,4	18,0
4	28,8	21,6	26,4	18,7
5	29,0	22,0	26,5	19,7
6	29,3	22,5	26,8	18,8
7	28,6	22,0	26,2	17,2



**Maximale Oberflächentemperatur
während der gesamten Versuchszeit in beiden Räumen**

Meßstelle	Aufenthaltsraum °C	Schlafraum °C
Außenwände	24,7	22,0
Zwischenwand	26,4	—, —
Decke	23,5	22,4
Fußboden	21,9	—, —

Max. Lufttemperatur beim Eintritt in die Räume: + 20,5 °C.

Referat Luftschutz-Bauwesen:

Die neue Raumaufteilung des Schutzraumes hat sich bewährt. Die Störungen der Schlafenden wurden auf ein Mindestmaß beschränkt.

Die Wasservorräte wurden in verschiedenen Kanistertypen und Flaschen eingebracht. Es konnte ein Wasservorrat für 14 Tage im Schlafraum gestapelt werden. Die Truppenverpflegung für 30 Personen sowie die für 10 Versuchspersonen vorgesehene Zivilverpflegung (Lieferung durch BMELF) für jeweils sieben Tage wurde im Sitzraum eingelagert.

Das Aufsuchen der Notaborte im verdunkelten Schlafraum bereitete keine Schwierigkeiten, da Blaulichtlampen im Schlafraum und bei Stromabschaltung Dauerkerzen im Abortraum angebracht wurden. Die nachleuchtenden Farbstreifen dienten als gute Wegweiser. Der Abtransport der benutzten Kunststoffbeutel mit den Fäkalien verlief reibungslos bis auf einen Fall, bei dem ein Kunststoffbeutel noch im Behälter an der Schweißnaht aufriß.

Referat Elektrotechnik und Tarnung für Luftschutzzwecke:

Der Strombedarf für Beleuchtung und Antrieb des Lüfters war auf 500 W abgestellt. Während des Versuches wurde für 48 Stunden Stromausfall angenommen, die Stromzuführung abgeschaltet und Dauerkerzen eingesetzt. Die Nachrichtenverbindungen zwischen Schutzraum, Laborräumen und Ortsnetz konnten einwandfrei aufrechterhalten werden.

Erhaltene Werte und Ergebnisse des Belegungsversuches

Eine Auswertung der gewonnenen Einzelergebnisse konnte in der kurzen Zeitspanne noch nicht vorgenommen werden. Daher können die folgenden Feststellungen nur vorläufigen Charakter haben.

Referat Luftschutz-Sanitäts- und Veterinärwesen — gemeinsam mit den Truppenärzten:

Es stellte sich heraus, daß die äußeren Umstände des Versuches ungünstiger als erwartet waren, da die in diesem Jahr besonders lang anhaltenden hohen Temperaturen das Erdreich und die Wände des Schutzraumes stark erwärmt hatten. Durch die Phasenverschiebung der Temperaturen im Erdboden gegenüber denen der Außenluft wirkte sich diese Sommerwärme zur Versuchszeit noch voll aus.

Auf Grund ärztlichen Gutachtens wurde daher nach 130 Stunden die Luftmenge erhöht.

Die Luftmenge wurde nur erhöht, um zu erkennen, wie stark die Temperatur und die Feuchte dadurch beeinflusst werden konnten. Die Leistung der gesamten Belüftungsanlage

entsprach durchaus den Erwartungen. Es besteht keine Veranlassung, eine Änderung der Belüftung vorzuschlagen.

Referat Luftschutz-Physik — gemeinsam mit dem Institut für technische Physik — Professor Dr. *Reiher*, Stuttgart-Degerloch :

Veranlaßt durch die hohen Anfangstemperaturen in den Wänden und der Raumluft traten die Kondensationserscheinungen früher als in Waldbröl auf. Hier hätte vielleicht ein völliger Verzicht auf jeden Anstrich von Wänden und Decke verzögernd gewirkt, ebenso ein Verzicht auf die abschirmende Verkleidung der Wandflächen bei Sitzen und Liegen.

Die mit nachleuchtenden Anstrichen versehenen Wandflächen sollten aus diesem Grunde gleichfalls nicht zu groß bemessen werden. Eine feuchtigkeitsabweisende Isolierung des Fußbodens ist nicht nötig, damit möglichst viel Feuchtigkeit vom Fußboden aufgenommen werden kann. Ein Vergleich der gefundenen Raumtemperaturen mit Temperaturen im Bergwerk (von 28° C und 82% Luftfeuchtigkeit bis zu 42° C und 90% Luftfeuchtigkeit) läßt erkennen, daß solche Temperaturen für bestimmte Berufe üblich sind, aber wohl erst nach Gewöhnung gut ertragen werden.

Referat Luftschutz-Bauwesen :

Die vom Bundeswohnungsbauministerium in dem Entwurf der Richtlinien für luftstoßsichere Schutzbauten vom April 1959 bereits vorgenommene Umplanung hat sich bei Durchführung des Versuches als zweckmäßig erwiesen. Die grundsätzliche Anordnung der Sitze und Liegen war gleichfalls nicht zu beanstanden. Einzelheiten über das Verhalten der Ausstattungsstücke werden im Hauptbericht gegeben werden.

Grundsätzlich kann bereits festgestellt werden, daß die Stahlkonstruktion gegenüber den in Waldbröl verwendeten Holzkonstruktionen erhebliche Vorteile bietet. So konnte während des Versuches in einer Dreifachliege eine zusätzliche vierte Liegefläche durch einfaches Anschrauben eingebaut werden. Dabei entsprachen die Abstände der Liegeflächen den Abständen, die bei einem nur 2 m hohen Schutzraum vorgeesehen sind.

Die als Trinkwasservorrat dienenden festverschlossenen Konservenbüchsen (330 g sowie 1 kg) wurden bevorzugt verbraucht. Es ist aber noch fraglich, wie weit für den zivilen Sektor eine Schutzraumausstattung mit Wasserkonserven angenommen werden kann.

Glasflaschen mit kohlensäurehaltigem Wasser gingen mehrfach zu Bruch. Sie waren auch nur behelfsweise in den Schutzraum eingebracht worden, da andere innendruckfeste Gebinde für kohlensäurehaltiges Wasser z. Z. nicht verfügbar waren.

Das Verfahren zum Abtransport der Fäkalien in Kunststoffbeuteln war zweifellos praktisch. Beanstandet wurde die Durchsichtigkeit der Folien — die sich leicht abändern läßt — und das einmal aufgetretene Aufreißen der Schweißnaht. Seit diesem Vorfall wurden jeweils zwei Kunststoffbeutel ineinander in den Notabortbehälter eingesetzt.

Referat Elektrotechnik und Tarnung für Luftschutzzwecke :

Die neue Art der Anbringung des Lüfters auf Schwingungsdämpfern hatte ausgezeichnete Ergebnisse. Die Schallabstrahlung des Lüfters konnte beträchtlich reduziert werden, so daß von einer Geräuschbelästigung durch den laufenden Lüfter nicht mehr gesprochen werden kann.

Die elektrische Beleuchtung des Schutzraumes war zufriedenstellend, daher kann ein eventuell einzusetzendes Notstromaggregat auf diese Wattleistung ausgelegt werden.

Die Notbeleuchtung durch Dauerkerzen war ausreichend. Eine Erhöhung des CO²-Gehaltes konnte im Rahmen dieser grob orientierenden Auswertung nicht festgestellt werden.

Berichtigung

zu *H. Schardin, H. Reichenbach, H. Molitz*: Atomare Angriffswaffen unter besonderer Berücksichtigung ihrer Wirkung auf Bauwerke. Ziviler Luftschutz 23, Heft 12 (Dezember 1959), Seiten 350—357.

Seite 354 linke Spalte: In Formel (3) muß es heißen

$$J_1 : J_2 = \sqrt[3]{G_1} : \sqrt[3]{G_2}$$

Seite 354 rechte Spalte: Es muß heißen: Diese Kurve, die für eine Atombombenexplosion in freier Atmosphäre gilt (1 x frei), liegt hier in diesem Diagramm bei etwa 6 bis 8 kt (bei freier Detonation). Als Äquivalent gibt man bekanntlich 20 kt TNT an; druckmäßig ist jedoch nur mit einem Äquivalentgewicht von 10 kt TNT zu rechnen (vergleiche Abb.1).

Da sich unser Diagramm auf die brisantere Sprengstoffmischung TNT und Hexogen (TH 11) bezieht, paßt die übernommene Druckkurve für die 1-x-Bombe gut in unsere Kurvenschar.



Wir liefern:

Atenschutzgeräte, Körper- und Arbeitsschutzartikel für den Bergbau, die Industrie und Feuerwehren

Meßgeräte

Abt. Atemschutz

Grob- und Feinstaubmasken

Ralix-Masken (zum Schutz gegen radioaktive Inkorporation)

Atemfilter gegen alle Atemgefahren (einschl. Kohlenoxyd)

Sauerstoffschutzgeräte, Sauerstoffbehandlungsgeräte, Sauerstoffumfüllpumpen

Gasspürgeräte

Hitzeschutzbekleidung

Lüftungsgeräte

Prüf- und Hilfsgeräte

Abt. Meßgeräte

Tragbare Sauerstoff-Meßgeräte

Anzeigeräte für brennbare Gase

Kohlenoxyd-Meßgeräte

Explosimeter

Methan-Prüfgeräte

Kolorimetrische Prüfgeräte für Kohlenoxyd und andere Gase

Infrarotanalysatoren für Gase und Flüssigkeiten

Alarmgeräte für Anzeige brennbarer Gase

Spezialprospekte stehen zur Verfügung

Kostenlose Beratung in allen Atemschutzfragen

AUERGESSELLSCHAFT GMBH., BERLIN N 65 (WEST)



INDUSTRIE-LUFTSCHUTZ

Der Industrie-Luftschutz im Rahmen eines zivilen Bevölkerungsschutzes

Die Außenpolitik Deutschlands wie der benachbarten Staaten steht zu einem wesentlichen Teil unter dem Zeichen einer europäischen Einigung. Diese Bestrebungen wurden teilweise in gemeinsamen Organisationen bereits verwirklicht. Die europäische Einigung, in der Sprache der Politiker und Fachleute oft als „Integration“ bezeichnet, soll das Zusammenfügen von getrennten, aber dem Wesen nach zusammengehörigen Teilen zum Ganzen bewirken. Der erste Schritt geschah durch die Schaffung eines westeuropäischen Verteidigungskernes durch den „Brüsseler Pakt von 1948“ nach dem Zerfall der west-östlichen Kriegskoalition und der Bolschewisierung osteuropäischer Staaten als „Westeuropäische Union“ (WEU). Dieser Westeuropäischen Union gehörten zunächst folgende fünf Staaten an: Großbritannien, Frankreich, Belgien, die Niederlande und Luxemburg.

Die seit Gründung der WEU zwischen den Westmächten geführten, vom Brüsseler Pakt als Grundlage ausgehenden Verhandlungen führten zur Unterzeichnung des Atlantikpaktes (Nordatlantikvertrag von 1949) durch die fünf Staaten der Westunion, die skandinavischen Länder Norwegen, Dänemark und Island sowie die südeuropäischen Staaten Portugal und Italien, durch die noramerikanischen Mächte USA und Kanada, endlich im Herbst 1951 die Türkei.

Die auf Grund des Atlantikpaktes geschaffene Organisation wurde **North Atlantic Treaty Organization (NATO)**¹⁾ genannt. Von entscheidender Bedeutung in diesem Pakt ist die Bestimmung, daß die Vertragsstaaten

„einzeln und gemeinsam durch ständige und wirksame Selbsthilfe und gegenseitige Unterstützung die eigene und die gemeinsame Widerstandskraft gegen bewaffnete Angriffe erhalten und fortentwickeln“.

Da die Bundesrepublik inzwischen unmittelbares und gleichberechtigtes Mitglied der vorgenannten Organisation wurde und die zitierte Paktbestimmung auch im Rahmen eines „Zivilen Bevölkerungsschutzes“ für die gewerbliche Wirtschaft der Paktstaaten allgemein von maßgeblicher Bedeutung ist, werden die Empfehlungen einer Ende des Jahres 1959 stattgefundenen Sitzung der WEU für die gewerbliche Wirtschaft der Bundesrepublik von besonderem Interesse sein, die der Botschafterkonferenz unterbreitet werden sollen.

„Der NATO-Rat“ soll veranlaßt werden, den Mitglieds-Regierungen der WEU zu empfehlen, schnellstens die

notwendige Gesetzgebung für die „Organisation der zivilen Verteidigung“ zu schaffen, gleichzeitig eine

Kontroll-Koordinationsstelle (Controller Coordinator)

zu bilden, die beauftragt ist:

- a) die Durchführung der Pläne der „Zivilen Verteidigung“ durch die Mitgliedsstaaten zu studieren,
- b) den Regierungen Vorschläge zu machen und ihre Anwendung zu überwachen,
- c) eine Dringlichkeitsfolge festzulegen.

Dem NATO-Rat soll weiter die Aufstellung von Studienkommissionen zur Schaffung einer zufriedenstellenden zivilen Verteidigung von Westeuropa und von Nordamerika vorgeschlagen werden.

Die früheren Empfehlungen des NATO-Rates an die Regierungen²⁾ sollten durch Übereinkommen ersetzt werden, die für die Mitgliedsstaaten bindend sein würden.

Die für die zivile Verteidigung verantwortlichen Abteilungsleiter aller Regierungen sollten zu einer Zusammenkunft einberufen werden, die die gemachten Vorschläge prüfen und ihre Verwirklichung vorbereiten sollen.

Die Verwirklichung der vorgenannten Vorschläge hält die WEU-Versammlung für notwendig, weil

1. die bisherigen Maßnahmen auf diesem Gebiet als ungenügend erscheinen,
2. auf nationaler Ebene der größte Teil aller Maßnahmen überhaupt nicht mehr lösbar sein wird,
3. auf dem zivilen Verteidigungsgebiet der Mangel an Bereitschaft schwerwiegende Folgen für die militärische Verteidigung haben muß.

¹⁾ Vergleiche hierzu die Ausführungen des Generalsekretärs Paul Henri Spaak; „Aus dem Aufgabengebiet der Nato“ bei einer Vortragsfolge gelegentlich eines Besuchs einer größeren Anzahl leitender Herren aus allen Sparten der Deutschen Industrie bei der Nato — veröffentlicht in Heft 9, September 1959 dieser Fachzeitschrift —.

²⁾ Vergleiche hierzu die Ausführungen: „Nichtmilitärische Verteidigungsplanung der Nato“, die der Vortragende Legationsrat Dr. H. Voigt bei dem zu Fußnote 1 erwähnten Besuch von Vertretern der deutschen Industrie bei der Nato machte. (Ebenfalls veröffentlicht in Heft 9, September 1959 dieser Fachzeitschrift.) Ferner die am gleichen Ort veröffentlichten Ausführungen des Bearbeiters für Fragen des Industrie-Luftschutzes in der Abteilung Ziviler Bevölkerungsschutz, des Generalsekretärs der Nato M. Rudler; „Maßnahmen des zivilen Luftschutzes“.

LUFTKRIEGSPROBLEME

Künstliche Kugelblitze zur Raketen-Abwehr

Wie der amerikanische Wissenschaftler *Donald Ritchie* in der Fachzeitschrift „Missiles and Rockets“ berichtet, arbeitet man in der Sowjetunion an einem Projekt, künstliche Kugelblitze als Abwehrwaffe gegen Raketen zu verwenden. Die Idee soll von dem Leiter des sowjetischen Instituts für Energielehre, *Georgi Babat*, stammen. Künstliche Kugelblitze sollen in großen Höhen dadurch erzeugt werden, daß Strahlen mittels zweier Parabolantennen in einen Brennpunkt gerichtet werden, in dem dadurch ein starkes elektromagnetisches Feld entsteht. Durch von Bodenstationen ausgesandte elektromagnetische Energie soll es möglich sein, in diesem Feld einen Kugelblitz herzustellen, der durch entsprechende Richtungsänderung der Parabolantennen auf das Ziel, die Rakete, hin bewegt werden kann. Es wird angenommen, daß bei dem Zerplatzen des Kugelblitzes eine Kernspaltung stattfindet, durch welche die Rakete vernichtet wird.

Neue amerikanische Lenkwaffe gegen Tiefflieger

Von der Atlantic Research Company wurde zusammen mit der US Army und dem Marine-Corps unter der Bezeichnung „Red Eye“ eine neue Lenkwaffe gegen Tiefflieger entwickelt, die von einem einzigen Mann bedient und ähnlich wie die bekannte Panzerbekämpfungswaffe „Bazooka“ von der Schulter abgeschossen wird. Es handelt sich um einen elektronisch ferngelenkten Flugkörper, dessen Antrieb durch ein Zweistufen-Raketentriebwerk erfolgt. Der Flugkörper ist etwa 1,20 m lang und besitzt einen Durchmesser von 7,6 cm. Sein Gewicht beträgt nur 9 kg. Er ist in einem Tragbehälter untergebracht, der zugleich als Abschubrohr dient, und kann von nur einem Mann ohne Schwierigkeiten in jedem Gelände befördert werden.

Abschuß einer un gelenkten taktischen Rakete Douglas „Honest John“ mittels einer Fla-Rakete Raytheon „Hawk“

Bei Versuchen in den USA wurde am 29. Januar 1960 erstmalig eine un gelenkte taktische Rakete des Typ Douglas „Honest John“, die $1\frac{1}{2}$ -fache Schallgeschwindigkeit erzielt,

mittels einer vor allem gegen Tiefflieger bestimmten Fla-Rakete des Musters Raytheon „Hawk“ abgeschossen, wie erst jetzt bekanntgegeben wurde.

Ein neues amerikanisches Lenksystem für Flugkörper

Unter der Bezeichnung ATRAN (für Automatic Terrain Recognition And Navigation) hat die Firma Goodyear Aircraft Corporation ein neues bodenunabhängiges Lenksystem für Flugkörper entwickelt, das bereits in dem taktischen aerodynamischen Lenk-Flugkörper „Boden zu Boden“ Martin TM-76 A „Mace“ Verwendung findet. Dieses System vergleicht einen im Flugkörper angeordneten synthetischen Filmstreifen, auf dem die theoretische Flugstrecke an Hand topographischer Karten eingetragen worden ist, mit dem vom Flugkörper überflogenen Gelände. Steuergeräte erteilen die erforderlichen Korrekturen, wenn die Flugbahn des Flugkörpers von der auf dem Film eingetragenen Flugstrecke abweichen will. Diese Flugstrecke kann beliebig eingegeben werden, z. B. derart, daß der Flugkörper sein Ziel unter Umgehung von Bergen, Ausnützen von Tälern, Vermeidung von Gebieten mit starker Abwehrbewaffnung anfliegt und dabei nicht nur die Flugrichtung, sondern auch die Flughöhe entsprechend ändert. Dieses ATRAN-System ist bodenunabhängig, das heißt es brauchen dem Flugkörper vom Boden aus keinerlei Impulse für die Lenkung gegeben zu werden. Eine Störung durch elektronische Maßnahmen des Gegners ist daher ausgeschaltet.

Verbessertes amerikanisches System der U-Boot-Ortung und -Bekämpfung

Die Ortung und Bekämpfung von U-Booten hat gegenüber bisher noch dadurch erhöhte Bedeutung erlangt, daß sogar getauchte U-Boote als Abschubbasis für ballistische Flugkörper Verwendung finden können. Es ist daher verständlich, daß man überall bestrebt ist, die zur Ortung und Bekämpfung geeigneten Mittel laufend zu verbessern. Auf diesem Gebiet hat die US Marine zusammen mit den Firmen Bendix Pacific Division und Sikorsky Division of United Aircraft Corporation das „Drei D“-System (dip, detect and destroy = Eintauchen,

INDUSTRIE-LUFTSCHUTZ

Die WEU-Versammlung fordert ferner, daß der Organisation der zivilen Verteidigung die gleiche Dringlichkeitsstufe zubilligt werden müsse wie der rein militärischen Rüstung, und sie stellte fest, daß ausreichende Vorbereitungen auf dem Gebiet der Zivilverteidigung den Gegner zwingen würden, ein erhöhtes Risiko einzukalkulieren.

Hinsichtlich des finanziellen Aufwandes war die WEU-Versammlung der Meinung, daß dabei nach dem Prinzip der Ökonomie der Kräfte eine finanzielle Schwerpunktbildung anzustreben sei, wobei die verfügbaren Mittel auf militärische Rüstung und zivile Verteidigung zu verteilen wären.

Als Endlösung sollte mit der Anerkennung der Zivilverteidigung als einer militärisch gleichwertigen Aufgabe auch eine

„Internationale Behörde“ — ähnlich dem militärischen Oberkommando der NATO — geschaffen werden, die Maßnahmen, die durch die nationalen Behörden getroffen werden müssen, festlegt und gleiche Befugnisse haben soll wie der Alliierte Oberbefehlshaber Europa — (Supreme Allied Commander Europe — SACEUR —), der für die Verteidigung Westeuropas gegen jeden Angriff verantwortlich ist. Sein Stab wird SHAPE (Supreme Headquarters Allied Powers Europe) genannt.

Die Versammlung kam zum Schluß zu der Feststellung, daß — sollte die Durchsetzung vorstehender Forderungen auf NATO-Ebene nicht möglich sein — die durch die geographischen Verhältnisse sowieso untereinander enger verbundenen Staaten Westeuropas versuchen müßten, in ihrem Bereich zu den erstrebten Lösungen zu kommen unter bewußter Einschränkung ihrer Souveränität.

Entdecken, Zerstören) entwickelt, das gegenüber den bisherigen Methoden einen wesentlichen Fortschritt darstellt. Es werden dazu Hubschrauber des Typs Sikorsky HSS-2 verwendet, die mit einer neuartigen Geräuschboje ausgerüstet sind und an Stelle der bisher verwendeten Wasserbomben Torpedos mit Selbstannäherungsgeräten als Bekämpfungsmittel besitzen. Die neuartige Geräuschboje, die an einem langen Kabel in regelmäßigen Zeitabständen vom Hubschrauber aus unter die Oberfläche der See herabgelassen (eingetaucht) wird, ist viel kleiner als die bisher verwendeten Geräuschbojen und wesentlich empfindlicher für alle unter Wasser erzeugten Schallwellen, die von einem U-Boot hervorgerufen werden. Eine weitere, sehr wichtige Neuerung besteht darin, daß die neue Geräuschboje die empfangenen Schallwellen nicht nur, wie die bisherigen Geräuschbojen, akustisch

an das Bordgerät im Hubschrauber meldet, sondern auch optisch ein Bild vom Ausgangspunkt der empfangenen Schallwellen und die Art ihrer Erzeugung dem Beobachter im Hubschrauber vermittelt. Durch die erhöhte Empfindlichkeit der neuen Geräuschboje ist deren Reichweite gegenüber den bisher verwendeten Geräuschbojen derart vergrößert, daß ein einziger Hubschrauber mit diesem neuen Gerät in der Lage ist, innerhalb einer Stunde eine Meeresfläche von mehreren hundert Quadratkilometern auf der Suche nach U-Booten durchzukämmen. Die erhöhte Präzision des Gerätes ermöglicht eine genauere Erkennung des Standortes des U-Bootes, und die Torpedos mit Selbstannäherungsgerät stellen für das U-Boot eine viel gefährlichere Waffe dar als die bisherigen Wasserbomben.

G. W. F.

Die vielfachen Wehrprobleme, die sich aus der Entwicklung der Atom- und Raketenwaffen ergeben, und die enge Berührung der zivilen Verteidigung bzw. der Notstandsplanung mit der militärischen Landesverteidigung haben die Schriftleitung zur thematischen Ausweitung der Zeitschrift auf Fragen der Wehrpolitik und Landesverteidigung veranlaßt. Hierbei werden die NATO und ihre Mitgliedsstaaten sowie die Länder des Ostblocks den Vorrang haben.

WEHRPOLITIK UND LANDESVERTEIDIGUNG

NATO

General Norstads „Atlantische Feuerwehr“

Der NATO-Oberbefehlshaber für Europa, General Norstad, hat überraschenderweise Anfang März die Schaffung einer beweglichen, mit taktischen Atomwaffen ausgestatteten atlantischen Eingreifreserve angekündigt. Diese sogenannte „NATO Task Force“ soll zunächst aus einer integrierten Brigade zu drei Bataillonen (je einem amerikanischen, englischen und französischen) bestehen und später auf fünf Bataillone (um ein italienisches und ein deutsches oder türkisches Bataillon) verstärkt werden. Im Endziel ist an die Aufstellung einer supranationalen NATO-Division in Stärke von mehreren Brigaden gedacht.

Die Aufgabe dieser neuen Formation ist der schnelle Einsatz mittels Flugzeugen in entstehenden Brandherden an Grenzen von NATO-Ländern, deren eigene verfügbare Truppen nicht ausreichen, den Brand zu ersticken. Die Bedeutung dieser „Atlantischen Feuerwehr“ liegt mehr auf politischem als auf militärischem Gebiet, denn für eine sofortige Verwendung als Führungsreserve stehen dem atlantischen Oberkommando auch heute schon in Europa bewegliche amerikanische, englische oder deutsche NATO-Einheiten (insbesondere Fallschirmjäger-Divisionen oder

-Brigaden) zur Verfügung. Außerdem besteht in den USA ein Strategisches Armeekorps (Strategic Army Corps, abgekürzt STRAC) in Stärke von vier Divisionen mit dem notwendigen Lufttransportraum. Die Vereinigten Staaten würden diese Streitmacht — sei es unter eigenem oder unter NATO-Befehl — zur Bereinigung örtlicher Konflikte wohl auch in Europa einsetzen, falls die beweglichen NATO-Reserven nicht ausreichen.

Aus rein strategischen Gründen wäre also die Bildung dieser verhältnismäßig teuren kleinen NATO-Streitmacht nicht erforderlich. Das atlantische Oberkommando legt jedoch Wert darauf, den Integrationsprozeß innerhalb der NATO wieder in Gang zu bringen, der durch General de Gaulles ablehnende Haltung gestoppt worden war. Frankreich hat gegen eine atlantische integrierte Brigade, vor allem wenn sie von einem französischen General geführt werden würde, keinen Widerspruch erhoben. Die Schaffung des neuen Verbandes soll weiterhin die Vereinheitlichung der Logistik (des Nachschubs) und der Rüstung innerhalb der NATO sowie die Normung von Waffen und Gerät vorantreiben.

Schließlich soll die neue „NATO Task Force“, deren Aufstellung 1961 erfolgen wird, den Sowjets zu verstehen geben, daß sie es bei jedem ernstem örtlichen Grenzzwischenfall sofort mit der gesamten atlantischen Allianz zu tun hätten, und daß östliche Hoffnungen auf Spaltung der Allianz oder auf die Neutralität einzelner Bündnispartner illusorisch seien.

Die Integration der europäischen Luftverteidigung

Verhandlungen General Norstads mit Staatspräsident de Gaulle haben zu einer grundsätzlichen Einigung in der bisher strittigen Frage der Integration der französischen Luftstreitkräfte in die NATO geführt. Danach sollen die Einheiten der französischen Heimat-Luftverteidigung unter Kommando eines französischen Generals dem atlantischen Befehlshaber unmittelbar unterstellt werden. Die neuen Vereinbarungen ähneln im übrigen den von der NATO schon früher mit Großbritannien getroffenen Abmachungen, nach denen die englische Atombomberflotte und ihre Begleitjäger erst im Kriegsfall unter atlantischen Oberbefehl treten, im Frieden aber schon an gemeinsamen Übungen teilnehmen.

Von dieser Regelung nicht berührt werden die französischen Luftstreitkräfte in der Vierten Taktischen Luftflotte der NATO. Sie bleiben nach wie vor voll integriert (wie auch die britischen Fliegerverbände in der Zweiten Taktischen Luftflotte).

Voll integriert wird auch das europäische Luftwarnnetz, dessen moderne Radaranlagen Ende dieses Jahres den Betrieb voll aufnehmen sollen. Die enge Verbindung von Luftwarnung und Startbefehl für die Jäger ist nach der jetzt gefundenen Lösung sichergestellt. Das neue, „ACE-High“ genannte System wird sich über eine Entfernung von 15 000 km von der Türkei bis Nordnorwegen erstrecken und dort Anschluß an die neue vierte amerikanische Warnlinie finden, über die wir an anderer Stelle berichten. 86 leistungsfähige Sende- und Relaisstationen, die meistens auf Berggipfeln liegen und in der Lage sind, die Ionosphäre bis in 1300 km abzutasten, mußten für die neue Radarkette gebaut werden.

Eine weitere, vornehmlich für die Abwehr von Fernlenk Waffen bestimmte „Antiraketen-Warnanlage“ wird demnächst in englisch-amerikanischer Gemeinschaftsarbeit in Großbritannien errichtet werden. Einzelheiten über diese Anlage werden bisher streng geheimgehalten. Es soll sich bei ihr um ein bisher völlig unbekanntes, sehr kompliziertes elektronisches System handeln, das die Unterscheidung feindlicher Raketen von Flugzeugen und herkömmlichen Geschossen einwandfrei ermöglicht.

GROSSBRITANNIEN

Report of Defence 1960

Die in den letzten Monaten in der englischen Öffentlichkeit geäußerten Vermutungen, das Londoner Verteidigungs-Weißbuch von 1960 werde die Wehrpolitik „der Abschreckung mit der großen Bombe“ grundlegend revidieren, haben sich nicht bestätigt. Nach dem kürzlich veröffentlichten „Report of Defense 1960“ hält Großbritannien — unter einigen kleinen Änderungen — an seinem 1957 eingeleiteten Fünfjahreplan für die atomare Umrüstung fest. Allerdings sind die politischen Ziele der Verteidigungsplanung erheblich zurückgesteckt worden.

Diese Ziele waren 1957 das come back als Großmacht und die Gewinnung größerer politischer Unabhängigkeit (als atomare Dritte Kraft) in erster Linie von den USA. Die riesigen Kosten der Atomwaffen- und insbesondere der

Raketenproduktion sowie das Nachziehen Frankreichs in der Atomrüstung haben zu einer Schwenkung in der britischen Verteidigungspolitik geführt. Das Weißbuch und seine Kommentierung durch den neuen Verteidigungsminister Watkinson im Unterhaus deuten darauf hin, daß England das Ziel der politischen Unabhängigkeit aufgegeben hat, und zwar sowohl aus finanziellen Gründen als auch, um der Gefahr einer neuen nuklearen splendid isolation zu begegnen. Das Vereinigte Königreich wird wie in der Politik so auch in der Verteidigung wieder eine engere Anlehnung an die Vereinigten Staaten suchen.

Die Änderungen auf dem militärischen Gebiet sind einmal die stärkere Berücksichtigung der konventionellen Streitkräfte, die moderner bewaffnet und stärker beweglich gemacht werden sollen. Zum anderen ist es die Schaffung von beweglichen Raketenbasen. Das dicht bevölkerte und hochindustrialisierte Inselreich ist durch die Stationierung ortsfester Raketenbasen (die zunächst mit der amerikanischen „Thor“, im Endziel jedoch mit der britischen „Bluestreak“ ausgestattet werden) atomar außerordentlich gefährdet, vor allem auch deshalb, weil moderne Luftschutzbauten fast ganz fehlen und die Evakuierungsmöglichkeiten auf der Insel nur gering sind.

Die Beweglichmachung der Atombasen soll mittels Flugzeugen und durch atomangetriebene U-Boote und Kreuzer erfolgen, die mit Fernlenk Waffen ausgestattet werden. Neben der Weiterentwicklung britischer Raketen-typen und dem Bau des Überschallbombers „TSR 2“ sieht das Weißbuch die Forcierung der Konstruktion eigener Atom-U-Boote vor. Dem ersten demnächst fertiggestellten U-Boot „Dreadnought“, dessen Atomreaktor die USA lieferten, soll noch in diesem Jahr ein zweiter, ausschließlich aus englischem Material hergestellter Unterwasserkreuzer folgen.

Die Soll-Stärke der Streitkräfte wird nach Beendigung der Heeresverringering und der Umstellung des britischen Wehrsystems von der Dienstpflicht (dem unbeliebten National Service) auf die Berufsarmee Ende 1962 etwa 410 000 Mann betragen. Davon entfallen auf die Armee etwa 185 000, auf die Luftwaffe 135 000 und auf die Flotte 90 000 Mann. Um den Anreiz für den Freiwilligendienst zu erhöhen, sind die Gehälter in der Armee heraufgesetzt sowie die bisher spartanisch einfache Kasernenausstattung und die harten Lebensbedingungen der Soldaten verbessert worden. Dennoch blieb 1959 das Ergebnis der Freiwilligenwerbung geringer als im Vorjahr. Der diesjährige Verteidigungsbericht bereitet die englische Öffentlichkeit schonend darauf vor, daß die Ist-Stärke der Streitkräfte 1962 unter 400 000 liegen könne, d. h. möglicherweise nicht einmal die verringerte Sollstärke erreicht wird. Dennoch dürfte man in London an dem Plan, in diesem Jahr zum letztenmal Wehrpflichtige zum zweijährigen Dienst einzuberufen und die Dienstzeit der Rekruten von 1961 auf ein Jahr zu beschränken, aus innerpolitischen Gründen wenn irgendmöglich festhalten.

Für die zivile Verteidigung kündigt das neue Weißbuch ihren weiteren Ausbau in der nächsten Zeit an. Seit 1957 wurden 142 000 Freiwillige für das Civil Defence Corps geworben, etwa 132 000 sind demgegenüber in dieser Zeit wieder ausgeschieden. Die Streichung in den Listen erfolgte, „weil sie inaktiv waren oder sich der Ausbildung entzogen“. Die Stärke des Civil Defence Corps ist damit bei rund 350 000, davon etwa 55% Frauen, verblieben. In

allen britischen Verteidigungsdiensten zusammen sind heute gut 700 000 Freiwillige registriert.

Das Mindestalter für den Dienst in der Civil Defence wurde 1959 auf 18 Jahre herabgesetzt. Um dem nach Aufhebung der Wehrpflicht erwarteten Mangel an Führernachwuchs abzuwehren, hat der Verband der britischen Zivilverteidigungsbeamten die Bildung eines Civil Defence Cadet Corps vorgeschlagen, in das männliche und weibliche Jugendliche von 16—18 Jahren aufgenommen werden sollen.

Mit der Auflösung der englischen Luftschutztruppen, der 33 MDC-Bataillone, ist 1959 die militärische Unterstützung der zivilen Verteidigung auf die gesamte Territorialarmee ausgedehnt worden. Bis Ende vergangenen Jahres wurde etwa die Hälfte ihrer Einheiten in den verschiedenen Sparten der Civil Defence ausgebildet. Dabei erhielten die Infanterie- und Artillerie-Regimenter eine besondere Schulung im Bergungsdienst und die Pioniere im Räumdienst. Die enge Zusammenarbeit zwischen Militär und Zivil in der Heimatverteidigung wurde nach dem Weißbuch „auf allen Ebenen weiter gefestigt“.

Britische Versuche mit Nervengas

Wie die Vereinigten Staaten (siehe Ziviler Luftschutz, Heft 2 1960, Seite 54), so macht auch England nach Londoner Zeitungsmeldungen Versuche mit einem Nervengas. Das War Office bestätigte, daß solche Versuche „in ungefährlichen Dosen“ vorgenommen werden. Ihr einziger Zweck sei, wirksame Gegenmittel gegen das Nervengas zu finden. Die Versuche finden in Torton, westlich London, unter strenger Geheimhaltung statt.

DÄNEMARK

Dienstzeit von 16 auf 12 Monate herabgesetzt

Der dänische Reichstag hat nach langen Verhandlungen der Parteien erstmalig einstimmig die neue Verteidigungsordnung des Landes gebilligt. Das Kernstück der Reform ist die Herabsetzung der Dienstzeit von 16 auf 12 Monate bei gleichzeitiger Erhöhung der Zahl der länger dienenden Freiwilligen.

Die ursprünglich vorgesehene erhebliche Verringerung der kriegsmäßigen Landstreitkräfte wird sich nach Erhöhung der Zahl der Berufssoldaten in engen Grenzen halten. Dagegen verbleibt die Kopenhagener Regierung bei ihrer Weigerung, die dänischen NATO-Brigaden mit taktischen Atomwaffen auszustatten. Die aus den USA kürzlich eingetroffenen ersten „Honest John“-Raketen wurden mit herkömmlicher Sprengladung geliefert. Dem atlantischen Oberkommando ist neuerdings auf Jütland die Anlage von Depots (auch ausländischer Mitgliedstaaten) gestattet. Aber auch hier dürfen keine Atomwaffen gelagert werden.

Die jährlichen Kosten der Landesverteidigung werden 1,060 Milliarden Dänekronen (rund 650 Millionen DM) betragen, das sind 100 Millionen Kronen (60 Millionen DM) mehr als die Regierung veranschlagt hatte. Alles in allem bringt die neue Verteidigungsordnung Dänemarks, vom Standpunkt der NATO und des deutschen Nachbarn aus

betrachtet, wesentlich bessere Lösungen als der ursprüngliche Regierungsentwurf. Seine Durchführung hätte eine erhebliche Schwächung der dänischen Landesverteidigung zur Folge gehabt und außerdem wahrscheinlich Norwegen, das besonders große Wehrausgaben hat, zu ähnlichen Maßnahmen veranlaßt.

FRANKREICH

Die „Französische Division 1959“

Das Bulletin d'Information des Pariser Verteidigungsministeriums kündigt mit taktischen Atomwaffen ausgestattete Kampfverbände des Typs der „Französischen Division 1959“ an. Die Division soll aus zwei motorisierten Infanteriebrigaden und einer Panzerbrigade sowie motorisierten Nachschubeinheiten bestehen, und neben Raketeinheiten herkömmliche Artillerie und ein Aufklärungsregiment mit leichten Jagdflugzeugen und Hubschraubereinheiten enthalten. Die Brigaden werden etwa 4000—5000 Mann stark sein.

Mit der Aufstellung der „Division 59“ entspricht Frankreich den Wünschen des atlantischen Oberkommandos, seine im Rahmen der NATO einzusetzenden Truppen den Verhältnissen auch eines etwaigen atomaren Krieges voll anzupassen. Die Umgliederung wird sich voraussichtlich zunächst auf die beiden bei der atlantischen Armeegruppe Mitte (7. US-Armee) eingesetzten französischen Divisionsverbände beschränken.

General de Gaulles „Force de Frappe“

Frankreichs Staatspräsident hat in seiner berühmten Rede am 3. November vorigen Jahres vor der Pariser École Militaire den Aufbau einer nationalen französischen Vergeltungsstreitmacht — „Force de Frappe“ (Stoßkraft) genannt — angekündigt. Die ersten Schritte zum Aufbau dieser Streitmacht hat Frankreich mit der Explosion von ortsfesten Atombomben am 13. Februar und 1. April in der Sahara getan. Der Atombombenabwurf aus einem Flugzeug soll demnächst folgen.

Über die Aufbaupläne für die Force de Frappe berichtet der französische Wehrexperte J. Pergent Einzelheiten in der Februarausgabe der deutschen militärischen Fachzeitschrift „Wehrkunde“. Danach wird die Vergeltungsstreitmacht zunächst aus 50 mit Atombomben ausgestatteten Überschallbomben bestehen, und zwar der „Mirage IV A“ der Luftwaffe und dem Trägerflugzeug „Étendard IV“ der Marine. Später sollen ferngesteuerte ballistische Flugkörper vom Typ „S.A. Casseur“ dazutreten. Die Standorte der Einheiten der Force de Frappe werden Erdbasen im Mutterland, in Afrika und in Übersee sowie Marinestützpunkte sein. Der bisherige französische Vorrat und die derzeitige Jahresproduktion an Plutonium reichen für den Bau von etwa zehn Atombomben aus (über ihre Größe und Wirkung sind bisher keine näheren Angaben gemacht worden).

In welchem Umfang und innerhalb welcher Zeit diese Planungen für die Force de Frappe in die Tat umgesetzt werden können, ist heute noch nicht zu übersehen. Die Gesamtkosten sind auf etwa 20 Milliarden DM ver-

anschlagt. Ferner bleibt die Frage der Zusammenarbeit einer französischen Atomstreitmacht mit der amerikanischen und britischen sowie mit der NATO zunächst noch offen. Sie gehört mit zu den Besprechungspunkten General de Gaulles anlässlich seines Besuches Ende April bei Präsident Eisenhower in Washington.

KANADA

Verteidigungsminister befiehlt den Zivilschutz

Nachdem in Kanada bereits im Frühjahr vorigen Jahres die gesamte Milizarmee in Stärke von 42 000 Mann sowie die in der Heimat befindlichen Einheiten der regulären Berufsmarine für den Einsatz in der zivilen Verteidigung bestimmt worden waren, hat die kanadische Regierung im Zuge der Integration von ziviler und militärischer Verteidigung auch in der Spitzenorganisation des Landeschutzes wichtige Änderungen vorgenommen.

Das bisher in der zivilen Verteidigung federführende Ministerium für Gesundheit und Wohlfahrt behält die Leitung der sanitären und medizinischen Maßnahmen und ist weiterhin für die Notversorgung der Bevölkerung mit Verpflegung, Bekleidung, Unterkunft usw. im Kriege verantwortlich.

Der Justizminister sorgt durch Einsatz der Bundespolizei und der Polizeikräfte der Provinzen „für die Durchführung von Gesetz und Befehl und für die Kontrolle und Aufrechterhaltung des Verkehrs“.

Die Verantwortung für den einheitlichen Einsatz aller militärischen und zivilen Verteidigungskräfte zum Katastrophenschutz im Ernstfall hat neuerdings der kanadische Verteidigungsminister übernommen. Er ist weiterhin zuständig für den Warn- und Aufklärungsdienst und die Aufrechterhaltung der Fernmeldeanlagen. Die Koordinierung der Maßnahmen der drei vorgenannten Minister in der zivilen Verteidigung obliegt dem Premierminister.

Mit dem Einsatz von Truppen im Katastrophenfall ist jedoch nicht die Übernahme der vollziehenden Gewalt durch militärische Befehlshaber verbunden. Die Streitkräfte sind als Führungsreserven gedacht, die nach dem Einsatz baldmöglichst von ihren zivilen Schutzaufgaben entbunden werden sollen. Die Organisation der zivilen Verteidigung auf der Provinzebene bleibt daher auch unverändert.

VEREINIGTE STAATEN

Die neue US-Garde: Raketen-Kommandos

Die besten Männer der amerikanischen Luftwaffe sind oder werden zur Zeit aus ihren bisherigen Einheiten für die Ausbildung in der Bedienung der interkontinentalen ICBM-Fernlenk Waffen herausgezogen. Die Air Force hat mit der Ausbildung von etwa 14 000 besonders qualifizierten Offizieren und Unteroffizieren an „Atlas“- und „Titan“-Raketen begonnen. Ihr werden Lehrgänge für die Bedienung der noch in der Entwicklung gegriffenen Rakete „Minuteman“ folgen. Insgesamt sollen 27 Raketen-Staffeln innerhalb der atomaren Vergeltungsstreitmacht des Strategic Air Command (SAC) gebildet werden.

Das Ausbildungsprogramm für die neue Garde der amerikanischen Streitkräfte umfaßt eine je dreimonatige theoretische und praktische Grundausbildung, der eine intensive Spezialschulung folgt. Das Bedienungspersonal z. B. der „Atlas“ besteht aus einem Abschlußkommando (13 Mann) und einem Funkkommando (22 Mann), beide jeweils unter Leitung eines besonderen Kontrolloffiziers.

Die „Atlas“ kann nach bisher etwa 20 erfolgreichen Abschüssen als einsatzfähig betrachtet werden. Die in der Handhabung weniger komplizierte „Titan“ wird voraussichtlich erst in zwei Jahren soweit sein. Gegenüber diesen beiden mit flüssigen Treibstoffen angetriebenen Raketen wird die „Minuteman“ — wie die U-Boot-Rakete „Polaris“ — festen Treibstoff besitzen. Die ersten praktischen Versuche sollen Ende dieses Jahres erfolgen, und die US-Luftwaffe hofft, daß die „Minuteman“ Ende 1960 startklar sein wird. Bis dahin ist mit einer etwa dreifachen Überlegenheit der Sowjets an interkontinentalen Fernlenk Waffen gegenüber den USA zu rechnen.

Ein vierter (Raketen-) Warngürtel

Die Vereinigten Staaten errichten zur Zeit mit einem Kostenaufwand von mehreren Milliarden Dollar ein neues Frühwarnsystem gegen Interkontinentalraketen (Ballistic Missile Early Warning System, BMEWS). Dieser Warngürtel, dessen erste Stützpunkte jetzt in Island, Grönland, Alaska und auf den Aleuten gebaut werden, soll den amerikanischen Städten eine Alarmzeit von 15 Minuten(?) ermöglichen. Die neue Anlage ergänzt und verbessert als vierte vorgeschobene Warnlinie das gemeinsame amerikanisch-kanadische Abwehrsystem, das bisher aus drei Warngürteln, der DEW-Linie am Polarkreis, der Mittelkanadalinie und der Pinetree-Linie, besteht.

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

„Mace“-Raketen ersetzen „Matador“

Der Verteidigungsausschuß des Bundestages hat kürzlich dem Ankauf einer größeren Anzahl unbemannter gelenkter Flugkörper vom Typ „Mace B“ für die Bundeswehr zugestimmt. Der Flugkörper ist eine Weiterentwicklung des gleichfalls von der amerikanischen Firma Martin Company hergestellten „Matador“, der nunmehr auch bei den US-Einheiten in Deutschland von der „Mace“ abgelöst wird.

Die Neukonstruktion „Mace B“ hat eine Reichweite von etwa 1500 km, ihre Stundengeschwindigkeit beträgt 1100 km. Der Flugkörper kann nur mit atomaren Sprengköpfen verschossen werden. Er besitzt eine neuartige sogenannte Trägheitssteuerung und steuert sich selbsttätig ins Ziel. Weitere Einzelheiten, auch über die Kosten der „Mace“, sind bisher geheim. Die Geldmittel, die der Verteidigungsausschuß für den Ankauf bewilligt hat, belaufen sich auf 480 Millionen DM.

Gemeinsame „Starfighter“-Produktion

Die Bundesrepublik hat mit Belgien und Holland ein Abkommen über den gemeinsamen Nachbau des amerikanischen Düsenjagdbombers Lockheed F 104/G „Star-

fighter“ unterzeichnet. Begründet wurde das Abkommen amtlich damit, daß das Flugzeug zur Zeit der beste Typ eines Hochleistungs-Kampfflugzeuges sei, daß weiterhin die gemeinsame Auswahl der drei Länder im Sinne der Standardisierung der NATO-Ausrüstung liege, und daß schließlich eine gemeinsame integrierte Produktion der Förderung der wirtschaftlichen Zusammenarbeit der Vertragspartner diene.

Deutschland hat bisher die Beschaffung von 666 Starfightern beschlossen, von denen 96 in den USA angekauft wurden. Der Nachbau erfolgt in einer Arbeitsgemeinschaft, an der von deutscher Seite der Flugzeugbau Süd (Heinkel, Messerschmitt, Dornier und Siebel), die Flugzeugbau Nord (Weserflug AG und Blohm & Voss) sowie die BMW Triebwerks GmbH beteiligt sind.

Die deutsche Luftwaffe wird weiterhin für Aufklärungszwecke 282 Fiat-Jagdbomber vom Typ G 91 erhalten, von denen 50 gekauft wurden und 232 in Lizenz gebaut werden. Zusammen mit den 666 Starfightern wird die Bundeswehr also nach Abschluß des Bauprogramms (1964) über 948 frontverwendungsfähige Kampfflugzeuge verfügen.

OSTBLOCK

Die Umrüstung der Sowjetarmee

Die Gründe für die von Chruschtschow zu Jahresbeginn groß angekündigte Reduzierung der sowjetischen Streitkräfte um 1,2 Millionen auf 2,4 Millionen Mann werden von westlichen Wehrexperthen nicht nur darin gesehen, daß die Sowjetunion die „notwendige“ Menge von Atom- und Wasserstoffwaffen gelagert hat, und daß auch die Armee bereits weitgehend auf die Bewaffnung mit Atomraketen umgestellt worden ist. Innerpolitische und wirtschaftliche Motive und nicht zuletzt die Abwehr chinesischer Expansionsversuche spielen wahrscheinlich bei der sowjetischen Umrüstung auch eine wesentliche Rolle.

Die Rekruten aus den kommenden geburtenschwachen Jahrgängen reichen fraglos nicht aus, um den bisherigen hohen Truppenbestand aufrechtzuerhalten. Die Kapitalinvestitionen im ersten Jahr des Siebenjahresplans haben ferner ihr Planziel nicht erreicht. Moskau ist daher auch aus finanziellen Gründen zu Abstrichen am Wehretat gezwungen.

Weiterhin müssen zusätzliche Arbeitskräfte für die Wirtschaft, insbesondere in den Industriezentren Sibiriens und für die Landwirtschaft in dem neu erschlossenen Kasachstan, freigestellt werden. Die hier anzusiedelnden entlassenen Offiziere und Mannschaften sollen zugleich die Kader für die neue Territorialarmee bilden. Vor allem aber soll ihre Ansiedlung verhindern, daß der gelbe Nachbar Kasachstan unterwandert.

Peking machte im vorigen Jahr Moskau den offiziellen Vorschlag, diesen unterbevölkerten Raum mit Chinesen zu besiedeln. Es scheint so, als ob die Forcierung der Selbsthaftmachung von ehemaligen Soldaten der Roten Armee nicht zuletzt auch die sowjetische Antwort auf den chinesischen Vorschlag ist.

Hundert russische Raketenbasen mit 200 000 Mann

Das Londoner „Institute of Strategic Studies“ brachte vor kurzem einen ausführlichen Bericht über die sowjetischen Raketenstützpunkte. Danach gibt es gegenwärtig rund hundert Basen, die sich über das ganze Gebiet der Sowjetunion und ihrer Satellitenstaaten verteilen. Die Zahl des Bedienungspersonals wird mit rund 200 000 Mann angegeben. Das Institut stellt diesen hundert Basen vergleichsweise die sieben amerikanischen gegenüber, die sich heute in Europa befinden. Bei den sowjetischen Raketen soll es sich in erster Linie um die folgenden Typen handeln:

1. Die interkontinentale Boden-zu-Boden-Rakete vom Typ T 3 mit einer Reichweite von mehr als 8000 km,
2. die Mittelstreckenraketen T 2 (Reichweite 2500 km) und T 4 (Reichweite 1600 km),
3. die Meer-zu-Boden-Rakete „Komet“, die von einem getauchten U-Boot aus abgefeuert werden kann und eine Reichweite von 150 km hat, und
4. die Meer-zu-Boden-Rakete „Golem“, deren Reichweite 500 km beträgt, die aber nur von aufgetauchtem U-Boot aus gestartet werden kann.

500 sowjetische U-Boote

Das kürzlich neu erschienene bekannte Flotten-Nachschlagewerk „Janes Fighting Ships“ schätzt die Zahl der sowjetischen U-Boote auf 500, davon drei Atom-U-Boote, die sich jedoch noch im Bau befinden. Demgegenüber besitzen die Vereinigten Staaten 196 U-Boote (10 teilweise noch im Bau befindliche mit Atomantrieb) und Großbritannien 56 (bisher keines mit Atomantrieb). Die Amerikaner rechnen damit, daß sie in acht Jahren 75 Atom-U-Boote besitzen.

Die sowjetische Führung hat nach „Janes“ erkannt, daß in einem zukünftigen Konflikt der Seekrieg von unvergleichlich größerer Bedeutung sein werde als im letzten Weltkrieg. Sie erkenne auch die lebenswichtige Bedeutung der Beherrschung der Meere für Großbritannien und die Vereinigten Staaten. Die eindeutige Absicht Moskaus sei es, im Kriegsfall Nordamerika von Westeuropa zu trennen.

SOWJETZONE

Reservistenausbildung für die Volksarmee

Zur Stärkung der „Nationalen Volksarmee“ der Sowjetzone sollen alle männlichen Personen im Alter von 25 bis zu 35 Jahren, die nach 1945 noch keine militärische Ausbildung durchgemacht haben, an sogenannten Reservistenlehrgängen teilnehmen. Die Männer wurden aufgefordert sich „freiwillig“ zu melden. Die ersten Lehrgänge haben im Januar begonnen. Zunächst werden Wirtschaftsfunktionäre ausgebildet, anschließend sollen Angestellte und Arbeiter erfaßt werden, damit ab Mitte 1960 alle Betriebe sogenannte Reservistenbrigaden aufstellen können.

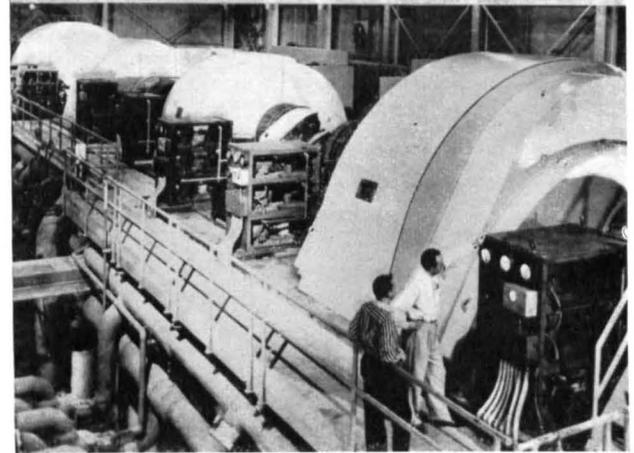
Aktueller Rundblick

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.

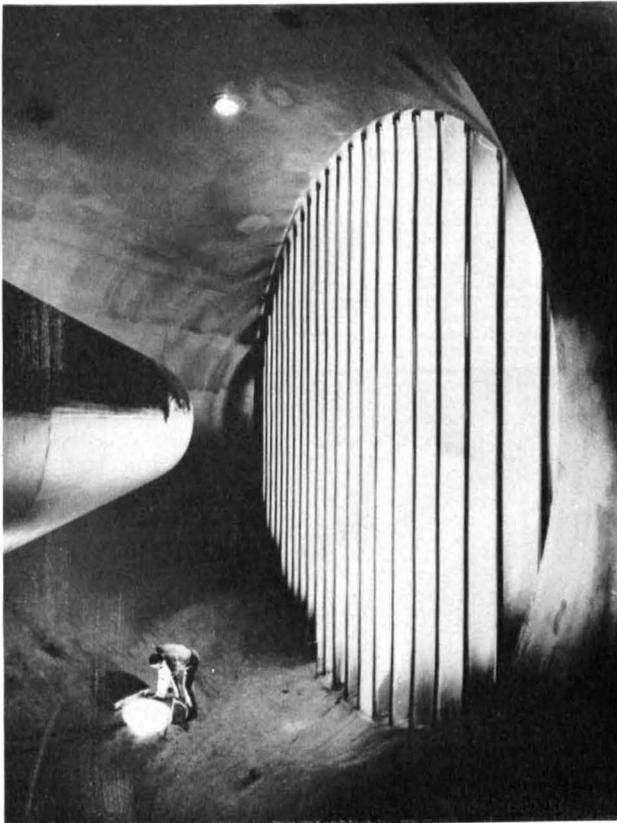
4800 Stundenkilometer im Windkanal

Modellprüfungen unter extremen Bedingungen

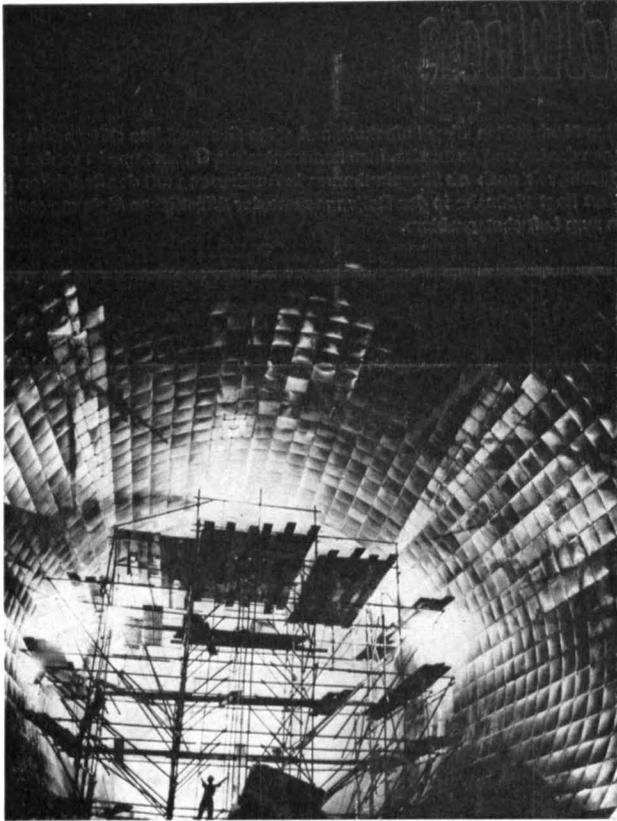
Zwei neue Windkanäle für die Prüfung von Flugzeugmodellen und Raumflugkörpern unter Bedingungen, wie sie in Bodennähe, in mittleren und in sehr großen Höhen auftreten, werden in Kürze an der flugtechnischen Forschungsanstalt Arnold Engineering Development Center der US-Luftstreitkräfte im amerikanischen Bundesstaat Tennessee in Betrieb genommen. Das gewaltige Gebläse vermag Windgeschwindigkeiten, die einer sanften Brise entsprechen, auf Orkane von unvorstellbarer Heftigkeit bei Strömungsgeschwindigkeiten bis zu viereinhalbfacher Schallgeschwindigkeit zu steigern. Man hofft, im Verlauf der neuen



Das Antriebsaggregat des supersonischen Windkanals (unten) besteht aus zwei Motoren von je 83 000 PS und zwei „Startern“ von je 25 000 PS. Ein Teil der 87,5 Meter langen Kompressoranlage für den Überschallwindkanal ist auf dem oberen Bild zu sehen; mit den insgesamt vier Kompressoren können 21 verschiedene Geschwindigkeitsstufen erzeugt werden.



Ein stumpfer Kegel (links), der Spritze einer Riesenrakete nicht unähnlich, unterstützt die Regulierung des Windstroms beim Passieren der Leitbleche (rechts). Dieser neue Windkanal für Strömungsgeschwindigkeiten im supersonischen Bereich hat Querschnitte von 14 Meter (unmittelbar vor den Leitplanken aus rostfreiem Stahl), 19 und 9,7 Meter. Derartige Leitbleche vermindern die Turbulenz des Windstroms beim Umlenken in die anschließende, rechtwinklig zur vorhergehenden laufende Bahn.



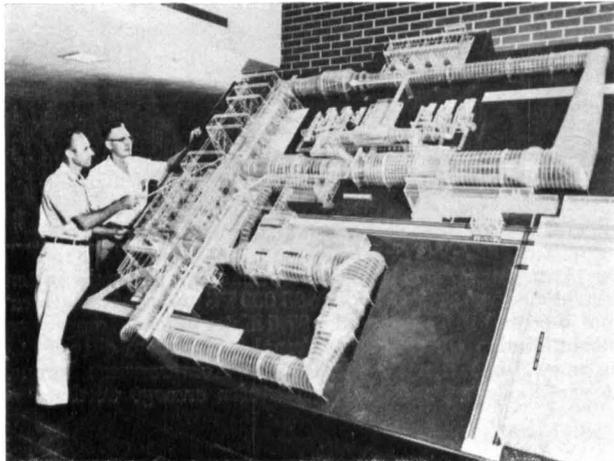
Von einem Gerüst aus belegen Arbeiter die Innenwandung des Strömungskanals mit Isoliermaterial zur Absorbierung der bei den Versuchen entstehenden Wärme, die stellenweise auf 350 Grad Celsius ansteigt. In dem Windkanal können sogar Raumflugkörper in natürlicher Größe untersucht werden.

Versuchsreihen mit großen Flugkörpermodellen einige der schwierigsten Probleme des Raumflugs lösen zu können. Es wird die größte Anlage unter den insgesamt 22 Windkanälen und Prüfzellen sein, die auf dem 16 400 Hektar großen Gelände der Arnold-Versuchsanstalt in der Nähe von Tullahoma aufgebaut werden.

Für den Aerodynamiker sind die bei solchen Versuchen zu lösenden Hauptprobleme die des Luftwiderstandes, der Flugstabilität und Steuerfähigkeit sowie der Temperaturempfindlichkeit des Modells. Die Wissenschaftler im Arnold-Institut werden mit ihren Modellen Höhenflüge bis 30 000 Meter nachahmen und dabei deren Verhalten unter Bedingungen prüfen, die der Beanspruchung beim Verlassen der dichten Atmosphäre und beim Wiedereintauchen in die dichteren Luftschichten entsprechen. In der transsonischen Windkammer werden dabei Strömungsgeschwindigkeiten bis 1600 km/st, in der Überschall-Windkammer bis 4800 km/st erzeugt.

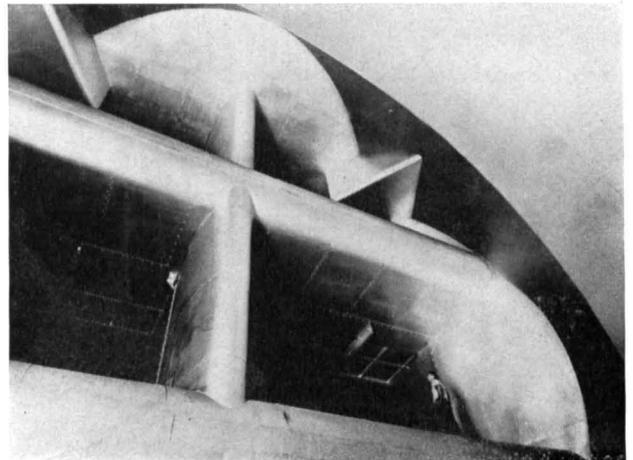
Der Motor für die Erzeugung der Strömungsgeschwindigkeiten in den beiden Windkanälen, die bis zu 19 Meter Durchmesser haben, ist eine Anlage von 147 Meter Länge. Das von der Westinghouse Electric Corporation gebaute Aggregat erreicht 216 000 PS und besteht aus zwei je 225 Tonnen schweren Synchronmotoren von 83 000 PS Leistung und zwei 25 000-PS-„Starter“-Motoren. Jeder der beiden großen Motoren hat einen 122 Tonnen schweren Läufer, der 600 Umdrehungen in der Minute ausführen kann. Die vier Motoren sind so miteinander gekoppelt, daß sie zwei große Kompressor-Einheiten bilden, und zwar einen dreistufigen Kompressor für den transsonischen Windkanal und einen 18-stufigen Kompressor (Länge 87,5 m) für den Überschall-Windkanal.

Wegen des großen Lärmes, den dieses Aggregat verursacht, wurde die neue Anlage weitab von den übrigen Prüfständen auf dem riesigen Areal errichtet. Die meisten Prüfungen werden wegen des hohen Strombedarfs bei Nacht ausgeführt, wenn die Belastung des Stromnetzes durch andere Abnehmer am geringsten ist.



Dieses seltsame Bauwerk, durch das in der Minute über 200 000 Liter Wasser gepumpt werden, hat eine ähnliche Aufgabe wie der Kühler eines Autos zu erfüllen. Die mit vier-einhalb-facher Schallgeschwindigkeit durch den Windkanal rasende Luft, die sich dabei stark erhitzt, wird beim Durchtritt durch diese Öffnungen gekühlt.

Modell des neuen Windkanals, der zur Zeit auf dem Gelände des Arnold-Instituts für Fluggeräteentwicklung bei Tullahoma (Tennessee) gebaut wird. Die Anlage ist die größte in den Vereinigten Staaten — vielleicht sogar in der ganzen Welt.



PATENTSCHAU

Patentberichte

Verfahren und Vorrichtung zum Veraschen von radioaktiv beladenen Stoffen

Die Filtration von radioaktiven verseuchten Flüssigkeiten ergibt große Volumina und Gewichte an Stoffen, die auf lange Zeit sicher aufbewahrt werden müssen (sogenannter „Atomüll“). Es ist schon vorgeschlagen worden, als Filtermaterial billige brennbare Substanzen, wie Braunkohle, zu verwenden und diese anschließend zu verbrennen. Da der verbleibende Aschegehalt solcher Substanzen praktisch nicht ins Gewicht fällt, werden die strahlungssicher aufzubewahrenden Mengen wesentlich verringert und liegen praktisch trägerfrei vor. Man hat bei der Veraschung radioaktiv belasteter Stoffe aber auch schon besondere Oxydationsmittel angewandt. Normale Braunkohlenfeuerungen oder Verbrennungsöfen haben aber nun den Nachteil, daß aufgewirbelte Staubteilchen durch das Abgas in die Umgebung gelangen können. Eine quantitative Abscheidung ist auch nur durch Filter möglich, die dann wieder grundsätzlich die gleiche Schwierigkeit bieten würden, der man gerade entgehen wollte.

Erfindungsgemäß sollen diese Nachteile beim Veraschen mit Hilfe eines besonderen Oxydationsmittels dadurch vermieden werden, daß der Veraschungsvorgang in einer hermetisch abschließbaren, druckfesten Kammer erfolgt, in die man — in weiterer Ausgestaltung der Erfindung — ein oxydierend wirkendes Gas unter hohem Druck einleitet und/oder in die die zu veraschende Substanz bereits in Mischung mit einem festen oder flüssigen Oxydationsmittel eingebracht wird bzw. in der es mit diesem Mittel vermischt wird. Die Zusätze an Oxydationsmitteln sollen im Überschuß, bezogen auf die zu veraschende Menge, erfolgen. Haben die radioaktiven Substanzen durchweg einen hohen Verdampfungspunkt, so ist vorgesehen, daß anschließend die Verbrennung durch Zündung, beispielsweise elektrisch, eingeleitet wird. Eine Temperaturerhöhung über ein zu hohes Maß soll erfindungsgemäß durch indirekte Kühlung verhindert werden. In vielen Fällen wird ein richtig gewähltes Verhältnis von Heizwert zu Wärmekapazität und innerer Oberfläche des Veraschungsautoklavs genügen.

Sind radioaktive Stoffe anwesend, die zum Verdampfen neigen, so wird erfindungsgemäß vorgesehen, daß die Oxydation „kalt“ verläuft, d. h., daß die zu veraschende Substanz ohne Zündung langsam unter der Einwirkung des unter hohem Druck stehenden Gases bzw. der beigemischten flüssigen oder festen Oxydationsmittel oxydiert wird.

Im weiteren Ausbau der Erfindung wird vorgeschlagen, daß der Druckausgleich mit der Außenatmosphäre nach dem Veraschen sehr langsam erfolgt, so daß ein Aufwirbeln der Asche sicher vermieden wird. Zum Verringern des Gasdruckes dient unter anderem auch die oben angeführte Kühlung. Ferner wird vorgeschlagen, das Verbrennungswasser durch in der Kammer anwesende wasserabsorbierende Substanzen zu binden, entsprechend auch das CO₂ durch leicht auswechselbare oder regenerierbare Absorber. Weiterhin ist daran gedacht, den nach der Veraschung verbleibenden Restsauerstoff durch eine seiner Menge entsprechenden Zugabe von Wasser-

stoff und anschließende Verbrennung abzubinden. Der entstehende Wasserdampf wird durch die vorgenannten Wasserabsorber entfernt. Auf diese Weise kann bei Verwendung von fast reinem Sauerstoff oder von flüssigen oder festen Oxydationsmitteln eine beliebig kleine restliche Druckdifferenz gegen den Außenraum vor dem Öffnen erreicht werden.

In vielen Fällen wird man vermeiden wollen, die Asche aus dem Verbrennungsraum zu entfernen. Erfindungsgemäß soll dann so vorgegangen werden, daß nacheinander so viele Chargen in derselben Kammer verbrannt werden, bis etwa 10 bis 50 % ihres Volumens mit Asche gefüllt sind. Lediglich die H₂O- und CO₂-Absorber werden von Zeit zu Zeit erneuert bzw. durch Ausheizen regeneriert. Nach dem Erreichen des vorgesehenen Füllungsgrades kann die Druckkammer selbst als Aufbewahrungsbehälter für die „zu beendenden“ strahlenden Substanzen dienen. Die wegen des Druckes notwendig gewesene Wandstärke dient dann zur Strahlungsabsorption und zur Sicherheit gegen innere und äußere Korrosion. Bei starken Strahlungsintensitäten ist außerdem vorteilhaft, daß eine Kühlung bereits wegen der früheren Verwendung als Veraschkammer vorhanden ist.

Anmelder und Erfinder: Dipl.-Phys. Manfred Siebker, Hattingen/Ruhr, Rathausplatz 9; Anmeldetag: 7. 8. 1958; Bekanntmachungstag: 24. 12. 1959; Auslegeschrift Nr. 1 071 861; Klasse 21 g, 21/33.

Folienwandzählrohr

Bei bekannten Folienwandzählrohren zum Nachweis von Beta-Strahlen ist es nachteilig, daß die die isolierenden Zylinder verbindenden Stäbe zwischen der Zählrohrwand und der Strahlenquelle oder innerhalb der Folienröhre liegen und somit einen Teil der nachzuweisenden Strahlung absorbieren. Aus diesem Grunde kann z. B. der Abstand zwischen einer flächenförmigen Strahlenquelle und dem Zählrohrmantel nicht beliebig klein gemacht werden, so daß nur ein verhältnismäßig kleiner Raumwinkel der Strahlung ausgenutzt werden kann. Bei den bekannten Folienwandzählrohren ist aber ferner noch nachteilig, daß die Montage der Folie, insbesondere beim Auswechseln, schwierig und zeitraubend ist.

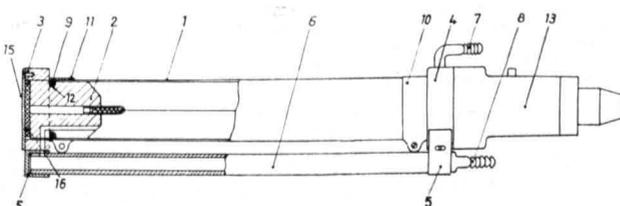
Der Erfinder hat sich die Aufgabe gestellt, die Nachteile der bekannten Folienwandzählrohre zu beseitigen. Bei einem Folienwandzählrohr, bei dem die Folienröhre 1 mit ihren beiden Enden über zylindrische Isolatoren 2 geschoben ist, werden die Nachteile dadurch vermieden, daß die beiden Isolatoren 2 durch eine einzige Stütze 6, die sich außerhalb der Folienröhre befindet, stabil verbunden sind. Diese Stütze kann erfindungsgemäß noch als Zuleitungsrohr für das Zählgas ausgebildet sein.

Die Folienröhre 1 ist mit ihren beiden Enden über zwei zylindrische Isolatoren 2 geschoben, die mit ihrem äußeren Ende in Metallringen 3 bzw. 4 sitzen. An diese beiden Metallringe ist durch bündelähnliche Zwischenstücke 5 ein Metallrohr 6 angeschraubt, das so stabil gewählt wird, daß eine ausreichende Festigkeit zwischen den beiden die Folie haltenden Isolatoren gewährleistet ist. Dieses Metallrohr 6 wird gleichzeitig als Rückführungsrohr des Zählgases verwendet, so daß sich ein Einlaßstutzen 7 und ein Auslaßstutzen 8 an der Seite des Zählrohres befindet, an welcher der Sockel 13 des Zählrohres vorgesehen ist. Die Enden der Folienröhre sind durch Gummiringe 9 abgedichtet und Metallmanschetten 10 und 11 pressen die Gummiringe und die Folie in eine Rille 12 des betreffenden Isolierstückes.

Das Folienwandzählrohr wird folgendermaßen aufgebaut: An das eine Ende des Zählrohres, bestehend aus Sockel 13, Kupfering 4 und dem Isolator, wird das Metallrohr 6 an dessen Enden je ein Zwischenstück 14 angelötet ist, angeschraubt. Sodann wird die vorher gerollte und zu einem Rohr geklebte Folie auf den Isolator geschoben. Nun wird der andere Isolator 2, der mit dem Kupfering 3 fest verbunden ist, in das noch offene Ende der Röhre geschoben und dann mit dem Trägerrohr verschraubt. Um ein Entweichen des Zählgases zu vermeiden, können die sich berührenden Metalloberflächen mit Dichtungsmasse bestrichen werden. Nun werden die Gummidichtungen 12 eingelegt und die Manschetten 10 und 11 übergezogen und verschraubt. Mit Hilfe einer Kapillare wird der Zähldraht eingezogen und mit dem unteren Ende fest verbunden. Dann wird die Abdeckplatte 15, die eine Dichtungsscheibe 16 gegen den Isolator preßt, aufgeschraubt.

Die Vorteile des erfindungsgemäßen Folienwandzählrohres bestehen darin, daß ein einfaches Montieren des Zählrohres und damit eine leichte Auswechselbarkeit der Folie gegeben ist. Außerdem entfällt das übliche Verkitten der Folie mit den beiden Isolatoren oder mit dem tragenden Gerippe. Ferner befinden sich der Eintritts- und der Auslaßstutzen des Zählrohres wie bei anderen bekannten Zählrohren am gleichen Ende.

Anmelder: LICENTIA Patent-Verwaltungs-GmbH., Frankfurt/M; Erfinder: Dipl.-Ing. Jürgen Beck, München; Anmeldetag: 30. 4. 58; Bekanntmachungstag: 17. 12. 59; Auslegeschrift Nr. 1 071 242; Klasse 21 g, 18/01.



Patentliste

Strahlenschutz:

18. 2. 1960

21 g, 18/01 — A 32 345 — DAS 1 075 753
Automatischer Probenwechsler zur Verwendung in Verbindung mit einem Radioaktivitätsaufzeichnungsgerät;
E: Dipl.-Ing. Jorgen Emil Lippert und Arne Sorensen, Roskilde (Dänemark);
A: Atomenergiekommissionen, Kopenhagen;
26. 6. 59, Dänemark 27. 6. 58

3. 3. 1960

21 g, 18/02 — A 27 885 — DAS 1 076 833
Vorrichtung zur individuellen Strahlen-Massendosimetrie mittels Fotoregistrator;
E: Dipl.-Ing. Erich Haupt, Dr. Paul Kainrath und Dipl.-Phys. Dr. Hermann Mergler, Neu-Isenburg;
A: Adox Fotowerke Dr. C. Schleussner GmbH., Frankfurt/M.;
11. 9. 57

21 g, 18/02 — T 12 257 — DAS 1 076 834
Dosimeter für energiereiche Strahlung;
E: Dr.-Ing. Georg Straimer, München, und Kurt Friedrich, Ladenburg/Neckar;
A: Total Kommanditgesellschaft, Foerstner u. Co., Ladenburg/Neckar; 29. 5. 56

17. 3. 1960

21 g, 18/02 — C 15 473 — DAS 1 077 799
Anzeigergerät für Radon mit einem für Alpha-Teilchen empfindlichen, gegen Störphotonen geschützten flächenhaften Szintillator;
E: Vital Max Marie Glaude, Paris, und Daniel Boelet, Orsay, Seine-et-Oise (Frankreich);
A: Commissariat à l'Energie Atomique, Paris;
13. 9. 57, Frankreich 14. 9. 56

Luftschutzbauten:

17. 3. 1960

61 a, 29/30 — I 12 317 — DAS 1 077 983
Filter für Luftschutzräume und dergleichen;
E: Knut Ivan Lindkvist, Stockholm;
A: Ingenjörfirman Knut Lindkvist u. Co., Stockholm;
12. 10. 56, Schweden 15. 10. 55

Atemschutzgeräte:

18. 2. 1960

61 b, 1/02 — S 56 632 — DAS 1 075 953
Filtermasse gegen Quecksilberdämpfe;
E: Jaroslav Novotny und Antonin Steinhilber, Prag;
A: Sigma Lutín, národní podnik, Olomouc-Lutín (Tschechoslowakei); 18. 1. 58, Tschechoslowakei 8. 2. 57

25. 2. 1960

61 a, 29/05 — D 27 010 — DAS 1 076 498
Lungengesteuertes Membranventil für die Atemgaszuführung bei Atemgeräten;
A: Drägerwerk, Heinh. u. Bernh. Dräger, Lübeck; 11. 12. 57

3. 3. 1960

61 a, 29/10 — D 15 128 — DAS 1 077 065
Atemschutzmaske;
A: Drägerwerk, Heinh. u. Bernh. Dräger, Lübeck; 23. 5. 53

61 a, 29/10 — D 15 149 — DAS 1 077 066
Atemmaske mit Frischluftzuführung;
A: Drägerwerk, Heinh. u. Bernh. Dräger, Lübeck;
Zusatz zu Patent 922 326; 29. 5. 53

61 a, 29/13 — B 43 751 — DAS 1 077 067
Atemschutzmaske, die mit Bändern am Kopf des Maskenträgers gehalten ist;
E: Otto Kübler, Köln-Klettenberg, und Dr. Claus Kangro, Köln-Bayenthal;
A: Bartels u. Rieger, Köln; 2. 3. 57

61 a, 29/30 — D 27 513 — DAS 1 077 068
Schwebstofffilter, insbesondere für Atemschutzgeräte;
A: Drägerwerk, Heinh. u. Bernh. Dräger, Lübeck; 28. 2. 58

Feuerlöschwesen:

25. 2. 1960

61 a, 1 — K 19 603 — DAS 1 076 497
Steuervorrichtung für hydraulisch oder pneumatisch betätigte Arbeitszylinder, insbesondere für die Arbeitszylinder von Stützstempeln zur Abstützung von Leiterfahrzeugen, Kran- und Rüstwagen;
E: Dipl.-Ing. Oskar Herterich, Thalfingen bei Ulm/Donau, und Dipl.-Ing. Erich Hüttner, Ulm-Donau;
A: Klöckner-Humboldt-Deutz A.G., Köln-Deutz; 23. 9. 53

Desinfektion und Sterilisation:

18. 2. 1960

30 i, 3 — G 18 155 — DAS 1 075 801
Desinfektionsmittel, die als Wirkstoff Ozonide von ungesättigten organischen Verbindungen enthalten;
E = A: Dr. Klaus Gäbelein, München; 12. 10. 55

3. 3. 1960

30 i, 5/01 — H 32 809 — DAS 1 076 897
Vorrichtung zur Ozonerzeugung in Ozonentwicklerrohren zur Luftverbesserung;
E = A: Franz Herberich, Würzburg; 26. 3. 58

10. 3. 1960

30 i, 8/01 — P 15 613 — DAS 1 077 382
Sprühbares, filmbildendes Mittel zur Herstellung eines Wundverbandes;
E: William Frederick Gallienne, William Edward LeMay und Louis Pereny, Dayton, Ohio (V.St.A.);
A: Protective Treatments, Inc., Dayton, Ohio (V.St.A.); 6. 2. 56

Bluttransfusionsgeräte:

17. 3. 1960

30 k, 1/02 — H 33 235 — DAS 1 077 829
Vorrichtung zum Ableiten ventrikulärer Flüssigkeit in Fällen von Hydrocephalus;
E = A: John William Holter, Bridgeport, Pa. und Eugene Bernard Spitz, Swarthmore, Pa. (V.St.A.); 10. 5. 58

30 k, 1/02 — Sch 17 905 — DAS 1 077 830
Vorrichtung zur Abnahme, Aufbewahrung, Konservierung und Abgabe von biologischen Flüssigkeiten;
E = A: Dr. med. Fritz Schürer-Waldheim, Wien;
6. 5. 55, Österreich 22. 5. 54

Heilseren, Bakterienpräparate:

4. 2. 1960

30 h, 6 — U 5 130 — DAS 1 074 825
Verfahren zur Herstellung von peroral zu verabfolgenden Vakzinen;
E: Francis William Jennings, William Mulligan, William Fleming, Hoggan Jarret, William Ian Mackay McIntyre, Bearsden, Dumbatonshire (Großbritannien) und George MacDonald Urquhart, Kikuyu (Kenia);
A: The University Court of the University of Glasgow, Glasgow (Großbritannien);
13. 2. 58, Großbritannien 19. 2. 57 und 4. 5. 57

30 h, 6 — V 13 776 — DAS 1 074 826
Verfahren zur Steigerung der Ausbeute von Antibiotika der Tetrazyklinreihe;
E: Václav Pecák, Prag-Vinohrady, Stanislav Cizek, Jiri Musil, Roztoky, Prag und Leontin Cerkes, Prag (Tschechoslowakei);
A: Výzkumný ústav antibiotik, Roztoky, Prag (Tschechoslowakei); 29. 1. 58, Tschechoslowakei 31. 1. 57

11. 2. 1960

30 h, 6 — B 51 180 — DAS 1 075 279
Verfahren zur Herstellung von Vaccinen;
E: Dr. vet. Werner Schäfer, Tübingen;
A: Behringwerke A.G., Marburg/Lahn; 22. 11. 58

18. 2. 1960

30 h, 6 — B 49 809 — DAS 1 075 799
Verfahren zur Gewinnung von 6-Aminopenicillansäure;
E: Frank Peter Doyle, Betchworth, Surrey; John Herbert Charles Naylor, London und George Newbolt Rolinson, Betchworth, Surrey (Großbritannien);
A: Beecham Research Laboratories Limited, Betchworth, Surrey;
31. 7. 58, Großbritannien 2. 8. 57

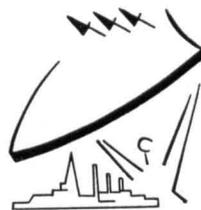
30 h, 6 — C 18 695 — DAS 1 075 800
Herstellung des Antibiotikums A 9828;
E: Dr. Ernst Gäumann, Zürich; Dr. Ernst Vischer, Basel und Dr. Walter Voser, Binningen, Basel (Schweiz);
A: CIBA Aktiengesellschaft, Basel (Schweiz);
28. 3. 59, Schweiz 18. 4. 58

10. 3. 1960

30 h, 6 — C 17 690 — DAS 1 077 380
Herstellung des Antibiotikums Lemacidin;
E: Dr. Ernst Gäumann, Zürich und Dr. Fritz Benz, Binningen, Basel (Schweiz);
A: CIBA Aktiengesellschaft, Basel (Schweiz);
20. 10. 58, Schweiz 29. 10. 57 und 12. 8. 58

30 h, 6 — F 27 914 — DAS 1 077 381
Herstellung eines neuen Antibiotikums und dessen Salzen;
E: Dr. Fritz Lindner, Hofheim (Taunus); Dr. Gerhard Huber, Frankfurt/M. und Dr. Karl-Heinz Wallhäuser, Hofheim (Taunus);
A: Farbwerke Hoechst Aktiengesellschaft vormals Meister Lucius u. Brüning, Frankfurt/M.; 11. 3. 59

LUFTSCHUTZ IM AUSLAND



Berichte über Maßnahmen der zivilen Verteidigung
Herausgegeben vom Bundesamt für zivilen Bevölkerungsschutz
Veröffentlichungen, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des BZB

VEREINIGTE STAATEN

Chemische und bakteriologische Abwehr

Das „Bulletin of Atomic Scientists“ wird nicht nur vom zivilen Bevölkerungsschutz, sondern auch von einer weiter interessierten Öffentlichkeit als ein einzigartiges und als das Forum schlechthin für jene wissenschaftlich, geistig und politisch führenden Kräfte klassifiziert, die sich berufen fühlen, gerade unter den Fortschritten der naturwissenschaftlichen Erkenntnis und ihrer sozialen und weltanschaulichen Auswirkungen für die Humanität im hergebrachten Sinn und echte ethische Werte einzutreten. Autoren, die bei aller amtlichen Bindung in gewisser Hinsicht doch dynamisch geblieben sind, wie Edward Teller, der Vater der Wasserstoffbombe, Leo Szilard, von Hause aus Ungar und einer der maßgeblichen Physiker der Atomkommission, J. Robert Oppenheimer, der frühere Präsident der Atomenergiebehörde, oder Willard Libby, bisher einer der führenden Chemiker dieser Behörde, der unter anderem durch seine Kontroversen mit Ralph A. Lapp und J. Rotblat über die Folgen des radioaktiven Fallout bekanntgeworden ist, treffen sich hier mit jenen, die die

Ächtung der Atomwaffen mehr oder weniger offen als ihr unmittlbares Ziel bezeichnen, unter ihnen auch die Nobelpreisträger, der Mediziner Linus Pauling oder der Biologe H. J. Muller, bekannt durch seine Forschungen auf dem Gebiete der Genetik und Mutationen. Die im folgenden gegebene Darstellung lehnt sich im wesentlichen an Berichte an, die das „Bulletin“ im Dezember 1959 veröffentlicht hat, und versucht herauszustellen, daß die chemische und die biologische Abwehr gleichberechtigte Komponenten des ABC Schutzes sind. Von einer Stellungnahme zur fachlichen Problematik ist abgesehen worden.

Im Dezemberheft 1959 des „Bulletin“ fragt ein Leser, ob sich die Folgen eines bakteriologischen Angriffs von denen einer natürlichen Seuche unterscheiden lassen. Wenn ja, so fragt er weiter, über welche Mittel eigentlich die Vereinigten Staaten verfügen, um hier eine zuverlässige Entscheidung zu treffen; denn, so folgert er, allein der Verzug in der Erkennung eines bakteriologischen Angriffs versetzt den Gegner in die Lage, mit seinem echten, offenen Angriff so lange zu warten, bis die biologischen Kampfstoffe ihre Aufgabe erfüllt und den Angegriffenen bereits bedeutend geschwächt haben.

Brock Chisholm, ehemals Leiter der Weltgesundheitsorganisation in Genf¹⁾, erwidert auf die Anfrage. Bei allen gegebenen Vorbehalten bestätigt er die Tatsache, daß heute nahezu jeder Staat biologisch angreifen kann, ohne daß der Angegriffene — wenigstens eine Zeitlang — sich einer feindseligen Handlung bewußt zu werden braucht. Ist einmal die Angriffshandlung erkannt, bleibt die Frage nach ihrem Urheber immer noch offen, läßt also zunächst keine unmittelbare Vergeltung zu. Die einzige Möglichkeit, einer so verzweifelten Situation zu begegnen, sieht dieser führende kanadische Mediziner in einer internationalen Kontrolle aller der Institutionen, die biologische Kampfstoffe mengenmäßig herstellen können. Diese Kontrolle vorzubereiten, betrachtet er als eine der künftigen Aufgaben der Vereinten Nationen. Chisholm hatte unlängst in einem vielbeachteten Aufsatz zusammenfassend²⁾ die biologische Kriegführung abgehandelt. Wohl nicht ganz ohne Zufall greift das Bulletin im Dezember 1959 das Thema der chemischen und biologischen Abwehr noch einmal auf und bringt es hier in Zusammenhang mit einem Gutachten der American Chemical Society³⁾.

In seinen bekannten Bemühungen, Kapazität, Erfahrung und Kritik der großen Fach- und Berufsverbände in den Dienst der zivilen Verteidigung zu stellen, war das Office of Civil and Defense Mobilization, das Bundesamt für Zivilverteidigung, auch an die Amerikanische Chemische Gesellschaft herangetreten. Die Gesellschaft berief einen Sonderausschuß von Sachverständigen, um die Probleme zu studieren, die sich den Planungen der Zivilverteidigung mit

17. 3. 1960

30 h, 6 — U 6 100 — DAS 1 077 825
Verfahren zur Gewinnung von Streptovitacin aus Cycloheximidgärmedien;
E: Malcolm Edward Bergy, John Stone Evans, Robert Walter Heinle, Walter Thomas Sokolski, Thomas Eugene Eble, Ross Robert Herr und Charles Marion Large, Kalamazoo, Mich. (V.St.A.);
A: The Upjohn Company, Kalamazoo, Mich. (V.St.A.);
1. 4. 59, V.St.Amerika 24. 4. 58 und 14. 11. 58

30 h, 6 — V 10 160 — DAS 1 077 826
Verfahren zur biosynthetischen Erzeugung von Mutterkornalkaloiden;
E: Dr. Siegfried Windisch, Berlin-Hermsdorf, Walter Bronn, Berlin;
A: Versuchs- und Lehranstalt für Spiritusfabrikation, Berlin;
Zusatz zur Anmeldung 19 885 (DAS 1 073 689); 10. 2. 56

Absorbieren, Reinigen und Trennen von Gasen und Dämpfen:

21. 1. 1960

12 e, 2/01 — S 54 865 — DAS 1 073 450
Vorrichtung zum nassen Entstauben von Gasen;
A: Suislavia Handels A.G., Basel (Schweiz); 23. 8. 57

11. 2. 1960

12 e, 2/01 — D 28 164 — DAS 1 075 095
Vorrichtung zum Naßreinigen und Waschen von Luft und Gasen;
E: Roy Macgregor Drummond, Hove, Sussex (Großbritannien);
A: Drummond Patents Limited, London und Macgregor Drummond, Hove, Sussex (Großbritannien);
Zusatz zu Patent 1 019 279; 21. 5. 58, Großbritannien 27. 5. 57

3. 3. 1960

12 e, 2/01 — Z 6 494 — DAS 1 076 627
Naß-Staubabscheider;
E = A: Giovanni C. Ziliotto, Lake Orion, Mich. (V.St.A.);
5. 2. 58, V.St.Amerika 11. 2. 57

¹⁾ Die World Health Organization, die WHO, ist eine Specialized Agency der Vereinten Nationen mit mehreren fachlichen und regionalen Unterbehörden. Ihr Präsident wird jährlich gewählt.

²⁾ Bulletin Vol. 15, 1959, 5.

³⁾ Eine Zusammenfassung des Berichts ist in den Chemical and Engineering News vom 19. Oktober 1959 abgedruckt. Vergleiche auch Bulletin Vol. 15, 1959, 12 S. 428.

der chemischen und biologischen Abwehr stellen und geeignete Vorschläge auszuarbeiten.

Aber schon zu Beginn seiner Untersuchungen stellte sich heraus, daß der Ausschuß ohne genaue Kenntnis aller auf dem Gebiete der chemischen und biologischen Waffen erzielten Fortschritte nicht zu einem erfolgversprechenden Ergebnis kommen könne. Als nahezu gleichwertiges Hindernis war die Geheimhaltung der Planungsunterlagen durch das Zivilverteidigungsamt anzusehen. Die Ausschußmitglieder hatten daraufhin die Möglichkeit, sich an den bedeutenden Zentren der biologischen und chemischen militärischen Forschung einige Tage lang über die neuesten Kampfstoffe zu unterrichten und anschließend auch die Planungen des Bundesamts für Zivilverteidigung sowie die der zunächst beteiligten Ministerien, des Landwirtschafts- und des Gesundheitsministeriums, kennenzulernen.

Auf eine so breite Informationsbasis gestützt, wurde den Sachverständigen offenbar, wie unzulänglich die zivile Vorbereitung in der chemischen und biologischen Abwehr im Vergleich zu den Strahlenschutzmaßnahmen geblieben ist. Sie erfuhren dabei auch, daß selbst die verantwortlichen Stellen des Zivilverteidigungsamts als Folge nicht immer angebrachter Geheimhaltung nicht mit dem neuesten Entwicklungsstand bekannt waren.

Diese Lücke ließ sich verhältnismäßig einfach schließen. Seit kurzem ist das Zivilverteidigungsamt dabei, seine Abwehrmaßnahmen auf den Stand der Forschung anzuheben. Unzulänglich und nicht so rasch aufzuholen ist der Aufbau einer chemischen zivilen Abwehr. Die Entwicklung einer nicht aufwendigen, aber gegen alle in Frage kommenden Kampfstoffe, die chemischen, bakteriellen und radioaktiven, wirksam schützenden Volksgasmaske muß hier vorrangig sein. Stehen doch der amerikanischen Zivilverteidigung nur insgesamt 35 000 Stück betriebsfertige Masken zur Verfügung. Allein von dieser Seite her mußte die amtlich getroffene Vorsorge wenigstens im Augenblick noch als unwirksam und unbefriedigend bezeichnet werden. Als noch weiter zurückgeblieben nennt der Ausschuß der Amerikanischen Chemischen Gesellschaft die zivilen Maßnahmen zur biologischen Abwehr. Die Frage einer frühzeitigen Erkennung und Warnung sei, so heißt es, bisher weder für chemische noch für biologische Kampfstoffe befriedigend gelöst worden.

Einen der Hauptgründe für dieses von ihnen so benannte Versagen sehen die Sachverständigen der Amerikanischen Chemischen Gesellschaft darin, daß der Bürger bis selbst in höchste Regierungsstellen hinein aus Sicherheitsgründen in Unkenntnis gerade über diese Waffen gehalten wird. Es darf doch als anerkannt und immer wieder erwiesene Tatsache gelten, daß die unangebrachte Geheimhaltung von Fakten, über die der Gegner bereits verfügt, dazu führt, daß echte Gefahren von der Öffentlichkeit nicht erkannt werden; andererseits begünstigt sie, was gerade für die chemischen und biologischen Kampfstoffe gilt, ins Utopische und Irreale greifende Übertreibungen. Diese beiden für die Planung und Aufklärung gleich nachteiligen Folgen auf eine nüchterne Beurteilung der Lage zurückzuführen, war unausgesprochen

4) Gerade von dieser Seite her ist das amerikanische Amt für Zivilverteidigung bekannt dafür, selbst bedrohliche Fakten in aller Nüchternheit zu kennzeichnen. In diese Richtung zielt auch seine Aufklärungsschrift über die biologische Kriegführung. Im einzelnen darf sie — bereits 1951 erschienen — durch die revolutionierenden Fortschritte gerade auf dem Gebiet der biologischen Kampfstoffe und hier von der Anwendung der Toxine im Laufe des zurückliegenden Jahrzehnts überholt sein; da wohl kaum zu erwarten steht, daß eine offene Darlegung der hier gestellten Problematik in absehbarer Zeit erfolgen wird, sollte sie wenigstens in ihrem Gehalt und ihrer Methodik auch weiterhin wegweisend sein.

What you should know about biological warfare. The official U.S. Government booklet. — (Washington 1951). 30 S. (Federal Civil Defense Administration, Publication PA-2.)

5) National Academy of Sciences, National Research Council: The vulnerability of the United States to CBR-warfare through food. — Washington 1955.

ebenfalls das Ziel der Sachverständigen⁴). Die allzustrenge Handhabung der Geheimhaltungsvorschriften hat auch weiterhin den Ausschuß behindert, indem er aus seinen amtlich gewonnenen Erkenntnissen nicht immer die vollen Konsequenzen ziehen und praktische Vorschläge machen konnte. Nur gelegentlich und in Teillandungen erhält die Öffentlichkeit einschlägige Hinweise. So ist bekanntgeworden, daß ein einziger B-52-Bomber auf Tausende Quadratmeilen wirksame Quanten eines biologischen Kampfstoffes als Aerosol absprühen könne. Das möge als Beweis dafür gelten, bei wie unvorstellbarer Verdünnung und unwahrscheinlich geringer Menge der Grenzwert für eine noch wirksame Dosis angesehen wird. Von Interesse ist es auch, daß die Sowjetunion den biologischen Kampfstoffen sowohl im Angriff als auch in der Verteidigung eine herausgestellte Priorität zuerkennt. So wird aus einer sowjetischen Quelle zitiert: „Die biologische Waffe ist nicht nur gefährlicher als es die konventionellen Waffen sind; sie übertrifft sogar die chemischen und die atomaren!“

Als dringend empfohlen deshalb die Sachverständigen, daß der Direktor der Zivilverteidigung bei der Nationalen Sicherheitsbehörde die Freigabe der Unterlagen über chemische und bakterielle Waffen in einem Umfange erwirken müsse, um eine zufriedenstellende Unterrichtung der Öffentlichkeit zu gewährleisten und eine dem Gefährdungsgrad dieser Waffen entsprechende Ausbildung — auch im Selbstschutz — möglich zu machen.

Dem hohen Geheimhaltungsgrad entsprechend, ist die biologische Kriegführung nahezu unbekannt geblieben und kaum erörtert worden. Selbst ein Bericht des Nationalen Forschungsrats bei der Akademie der Wissenschaften in Washington, der hauptsächlich jene wissenschaftlichen Fragen untersuchte, die sich den Planungen der Zivilverteidigung aus der Abwehr biologischer Kampfmittel stellen, wurde nur wenig beachtet.

Die genannte Akademieabhandlung⁵) hatte ausschließlich offene Unterlagen ausgewertet. Sie sollte die Verwundbarkeit der Vereinigten Staaten in einem ABC-Krieg auf dem Wege über die Ernährung aufzeigen. Dieser Gleichmut ist es, so folgert der Ausschuß, der schließlich dahin führt, daß nur geringe Chancen gegeben sind, einer biologischen Sabotage vorzubeugen.

Gute Ergebnisse dagegen versprechen sich die Sachverständigen aus dem über das ganze Land gestreuten Netz von Laboratorien und Versuchsstellen, die das Landwirtschaftsministerium zur Erkennung und Beobachtung von Tierkrankheiten eingerichtet hat. Ein weiteres positives Moment, und in einem ganz besonderen Maße für eine frühzeitige Feststellung chemischer und biologischer Angriffsakte geeignet, sind die Beobachtungsstellen, die das Gesundheitsministerium zur Überwachung der Luftverunreinigung betreibt; das gilt ebenso von den 900 Stationen, die der Wetterdienst und die Flugbehörde aufgebaut haben. Den entscheidenden, richtungweisenden Faktor aber sehen die Sachverständigen in der Entschlossenheit des Direktors der amerikanischen Zivilverteidigung, Gouverneur *Hoegh*, alle diese Dienste zusammenzuführen und zu einer wirksamen, umfassenden und totalen ABC-Abwehr auszubauen. Die Planungen hierzu laufen — vorausgesetzt, daß die Mittel dafür auch weiterhin bereitstehen — bis ins Jahr 1967.

Die Entwicklung einer Volksgasmaske darf wohl als abgeschlossen gelten, so daß die Produktion anlaufen kann. Die Abteilung ABC-Abwehr im Bundesamt für zivile Verteidigung soll weiter verstärkt werden. Schließlich ist ein interministerieller und zwischenbehördlicher Ausschuß vorgesehen, der in alle Fragen der zivilen Verteidigung gegen ABC-Kampfstoffe einzuschalten ist, also alle drei Komponenten in gleicher Weise berücksichtigt.

Eine somit ausbalancierte ABC-Abwehr — und hier stimmen die Sachverständigen mit den Absichten des Bundesamtes für Zivilverteidigung überein — gilt als das zentrale Ziel der Planungen, soll die Zivilverteidigung ihren Zweck erreichen und vor einem Angriff wirksam abschrecken. Es kann also erwartet werden, daß das Bundesamt für Zivilverteidigung mit der Autorität und dem Gewicht der Amerikanischen Chemischen Gesellschaft im Rücken ein weiteres Stück auf dem von ihm selbst vorgezeichneten Wege weiterkommt. *Sa.*



DIE INDUSTRIE TEILT MIT

Meßgeräte für den individuellen Strahlenschutz

Radiameter FH 40 T

Tragbares, netzunabhängiges Gerät zur Messung der Dosisleistung von Gammastrahlung in Röntgen pro Stunde (r/h) und zur quantitativen Bestimmung von energiereicher Betastrahlung in Impulsen pro Minute (Imp/min). Mit Zusatzzählrohren kann auch Alpha- und energiearme Betastrahlung gemessen und die Aktivitätskonzentration in Flüssigkeiten (in C/cm³) bestimmt werden. Die beleuchtbare Skala wird zusammen mit dem gewünschten Meßbereich umgeschaltet, was einfache und sichere Ablesung ermöglicht. Akustische Einzelimpulsanzeige durch anschließbaren Kopfhörer. Das Gerät ist weitgehend temperaturunabhängig zwischen -35° C und +50° C, robust ausgeführt, spritzwasserdicht und hat einen geringen Stromverbrauch. Es ist volltransistorisiert. Bequemer Transport durch Bereitschaftstasche oder, mit Zubehör, im Transportkasten.

Technische Daten:

Meßbereich: Von 0,05 mr/h bis 50 r/h, also ein Meßumfang von 6 Dekaden. Mit dem Niederdosiszählrohr FHZ 76 sind für die Gamma-Messung folgende Bereiche vorhanden:

Skala für Meßbereich γ_1 : 0 — 0,5 mr/h
 Meßbereich γ_2 : 0 — 25 mr/h
 Meßbereich γ_3 : 0 — 2 r/h

Mit dem Hochdosiszählrohr FHZ 74: (normalerweise nicht im Lieferumfang): Meßbereich γ_4 : 0 — 50 r/h

Für den Beta-Strahlungsnachweis (genauer $[\gamma + \beta]$ -Nachweis) mit dem Niederdosiszählrohr FHZ 76:

Meßbereich β_1 : 0 — 500 Imp/min
 Meßbereich β_2 : 0 — 20 000 Imp/min

Dicke des Strahleneintrittsfensters:

- bei Gamma-Messung etwa 650 mg/cm²
- bei Beta-Nachweis etwa 30 mg/cm²

Meßfehler: max. $\pm 15\%$ vom Skalenbogen

Anzeige: Drehspulinstrument mit Spannbandaufhängung und zusätzlicher Spitzenlagerung, dadurch sehr robust und erschütterungsfest. Im Skalenfenster jeweils nur 1 Meßbereich sichtbar, dadurch einfachste Ablesung.

Skalenbeleuchtung: mit Drücker einstellbar, erlaubt bei Dunkelheit blendfreies Ablesen der Skala.

Stromversorgung: mit Mallory-Batterien von zusammen 4,6 V. Die kontinuierliche Betriebszeit des Gerätes ohne Skalenbeleuchtung beträgt mit den Mallory-Batterien etwa 100 Stunden. Stromversorgung wahlweise auch mit 5 DEAC-Akkumulatoren.

Abmessungen: 161 mm lang, 102 mm breit, 45 mm hoch

Gewicht: komplett mit Batterien etwa 1000 g.



Taschendosimeter FH 39

Unentbehrliches Kleinstrument zur ständigen Kontrolle der äußeren Bestrahlung mit Röntgen- oder Gammastrahlung. Direktablesung der erhaltenen Dosis in Röntgen. Das Taschendosimeter ist zum persönlichen Schutz überall dort erforderlich, wo mit radioaktiven Isotopen hantiert wird oder Menschen anderweitig ionisierenden Strahlungen ausgesetzt sind, vor allem in Isotopen- und Röntgenlaboratorien. Das kleine Format in Größe eines Füllhalters ermöglicht das ständige bequeme Tragen des Dosimeters. Gegenüber dem Filmdosimeter besitzt das Taschendosimeter den Vorzug, daß jederzeit die erhaltene Dosis abgelesen und daher ständig kontrolliert werden kann. Mit Hilfe des Ladegerätes kann das Dosimeter schnell neu aufgeladen werden.

Aufladegerät FH 390 zum Taschendosimeter FH 39

Mit einem Aufladegerät können mehrere Taschendosimeter jederzeit neu aufgeladen werden. Das Aufladegerät ist spritzwasserdicht. Die Stromversorgung erfolgt durch zwei Taschenlampenbatterien. Mit Hilfe eines Drehschalters ist eine genaue Nullpunkteinstellung des Quarzfadens auf der Dosimeterskala möglich. Die Abmessung beträgt 158 × 86 × 46 mm. Das Aufladegerät wiegt etwa 900 Gramm.

Daten FH 39

Meßbereich: 0,2 r, 50 r oder 500 r

Maße und Gewicht: Durchmesser 16 mm, Länge 115 mm, Gewicht etwa 50 g

Skala: Linear geteilt

Sonstige Eigenschaften: Wasser- und luftdicht, stoßunempfindlich.

Radiameter FH 40 H

Taschengröße mit Geiger-Müller-Zählrohr zur Messung der Dosisleistung in Röntgen pro Stunde im Strahlungsfeld einer Gamma- oder Röntgenstrahlung und zum Nachweis energiereicher Betastrahlung. Der Meßbereich liegt zwischen normalem Nulleffekt und 1 r/h. Durch Zubehör-Zählrohre kann der Meßbereich bis zu 50 r/h erweitert oder die Nachweisempfindlichkeit des Gerätes auf Alpha- und energiearme Betastrahlen ausgedehnt werden. Tauchzählrohre ermöglichen den Nachweis von Beta- und Gamma-Aktivität in Flüssigkeiten. Das Gerät ist für Strahlensuch- und -schutzzwecke vielseitig verwendbar. Die Dosisleistung wird von einem Drehspulinstrument angezeigt. Die Anzeige geht auch bei größter Dosisleistung nicht zurück. Sie hängt vernachlässigbar wenig von der Energie

der Strahlung ab. Mit einem Prüfstrahler kann jederzeit die Eichung geprüft werden. Ein Nachtrimmen ist leicht möglich. Der Nullpunkt ist auch im Strahlungsfeld einstellbar. Eine handelsübliche 1,5-V-Trockenbatterie ermöglicht etwa 60 Stunden Dauerbetrieb. Das Radiameter ist stoßgeschützt und spritzwasserdicht und kann mit Zubehör auch im Transportkasten geliefert werden.

Daten:

Meßbereich: Umschaltbar auf 0 bis 25 mr/h und 0 bis 1 r/h (bei eingesetztem Standardzählrohr FHZ 66). Weitere Meßbereiche durch Zusatzzählrohre.

Anzeigegenauigkeit: $\pm 10\%$ vom Skalenbogen bei 20° C

Anzeigeeinstrument: Drehspulmeßwerk in Spannbandaufhängung, 60 mm Skalenbogenlänge.

Empfindlichkeit: Normaler Nulleffekt mit Standardzählrohr FHZ 66 noch nachweisbar. Eine Dosisleistung von 1 mr/h bewirkt einen Zeigerausschlag von 5 mm auf der Skala.

Eichung: Durchgeführt mit der Gamma-Strahlung des Radium. Nachtrimmen um $\pm 10\%$ möglich.

Zählrohr: FHZ 66, stoßunempfindlich, lange Lebensdauer. Zählrohrblende: Eingebaute Drehblende zur Trennung von Gamma- und Betastrahlung. Bei offener Blende Flächen-gewicht des Eintrittsfensters etwa 80 mg/cm².

Schalter: Je einer zur Meßbereichs- und Nulleinstellung. Energieversorgung: Durch handelsübliche 1,5-V-Monozelle.

Abmessungen: 175 mm lang, 95 mm breit, 45 mm hoch. Gewicht: Etwa 950 g.

Kleinradiameter FH 40 K

Tragbares, netzunabhängiges Kleingerät (Dosisleistungsmesser) zur Messung von Gammastrahlung und zum Nachweis von Betastrahlung mit einem Meßbereich von 0 bis 50 mr/h auf quasilogarithmischer Skala. Ein Kopfhörer zur akustischen Anzeige von Einzelimpulsen ist anschließbar. Das Gerät ist volltransistorisiert und besitzt gedruckte Schaltungen.

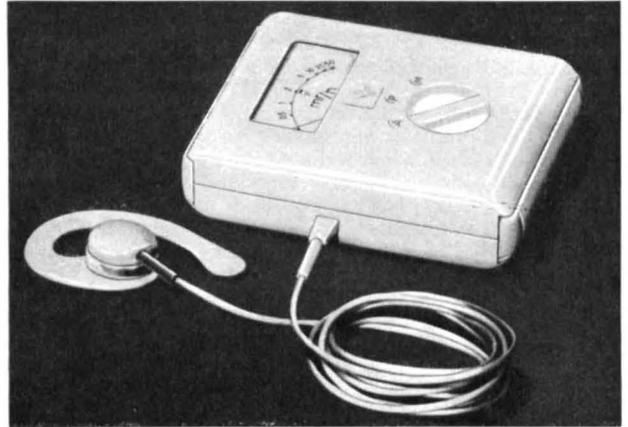
Technische Daten:

Meßbereich: 0 bis 50 mr/h

Skalenverlauf: annähernd logarithmisch

Meßgenauigkeit: $\pm 15\%$ für Gammastrahlung.

Temperaturbereich: - 10° C bis + 40° C



akustische Anzeige: durch anschließbaren magnet. Kleinhörer

Unterscheidung von β - und γ -Strahlung:

Flächengewicht des Strahleneintrittsfensters

bei γ -Messung ≥ 500 mg/cm²

bei $\beta + \gamma$ -Messung ≤ 30 mg/cm²

Bestückung: Geiger-Müller-Zählrohr mit Halogen-Füllung, 2 Transistoren, 2 Germaniumdioden, 1 Selenhochspannungsgleichrichter, 1 Hochspannungsstabilisator, 1 Drehspul-Meßwerk.

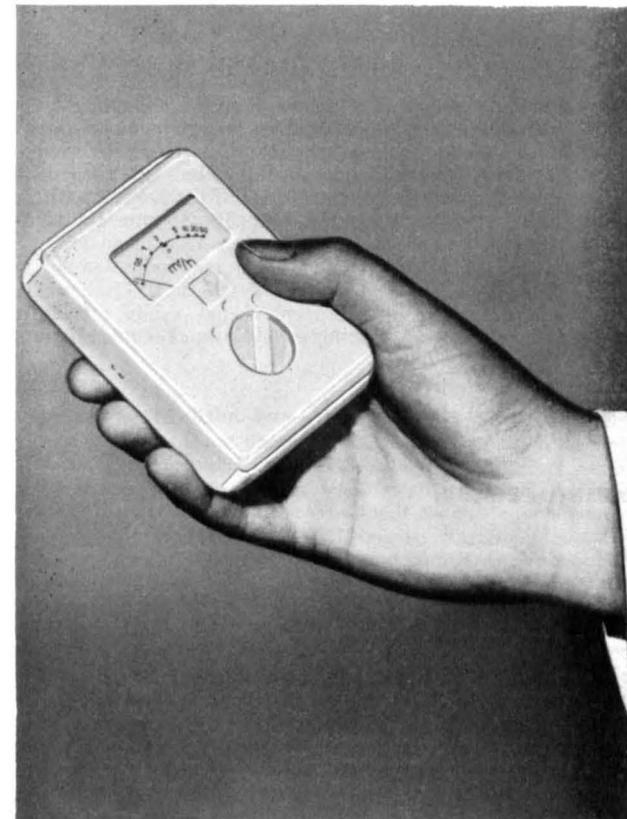
Stromversorgung: Eine 3-V-Lady-Stabbatterie oder zwei 1,5-V-Lady-Zellen.

Gebrauchsdauer der Batterie: etwa 10 Stunden bei ununterbrochenem Betrieb.

Gehäuse: aus schlagfestem Polystyrol gespritzt, mit den Außenabmessungen 102 x 74 x 29 mm.

Gewicht: etwa 200 g einschließlich Batterie.

Zubehör: 1. Magnetischer Kleinkopfhörer, 2. Bereitschaftstasche aus abwashbarer Kunststoff-folie.



Literaturhinweise

Die Fachzeitschrift „Ziviler Bevölkerungsschutz — ZB“, herausgegeben im Auftrage des Bundesministers des Innern vom Bundesluftschutzverband, ist im Märzheft ganz dem Thema „Das Bundesamt für Zivilen Bevölkerungsschutz“ gewidmet. Für den Leitartikel zeichnet als Verfasser Herr Dr. R. Schmidt, der Präsident des Bundesamtes. Die weiteren Beiträge sind von den Abteilungsleitern und den maßgebenden Fachreferaten des Bundesamtes verfaßt.

Im Aprilheft der „ZB“ findet sich eine große Bildreportage über die Ausmaße der Schäden von Agadir, mit einer ausführlichen Betrachtung von Herrn Präsident a. D. E. Hampe (Nachwort zu Agadir). Ferner unter anderem von Herrn Generaldirektor Dr. F. R. Mijnlief, „5 Jahre Bescherming Bevolking“, Herrn J. van Bommel, „Die Katastrophe von Oostzaan“; Herrn Dipl.-Ing. Erwin Oehme, „Schutzraumnot und Notschutzräume“ und Herrn General a. D. Hans Rumpf, „Die Luftkriegsopfer des zweiten Weltkrieges.“

Im Heft 3 (1959) der Zeitschrift „Neue Physik“, herausgegeben vom Verlag Neue Physik, Wien VI/Österreich, Mollardgasse 8-19, ist eine Reihe von Artikeln enthalten, die von besonderem Interesse für den zivilen Bevölkerungsschutz sind. Folgende seien genannt:

1. K. Nowak: Beobachtungen über den Einfluß der Radioaktivität der Atemluft auf das menschliche Befinden.
2. Bericht über das Staub- und Aerosolkolloquium 1959 der Universität Wien.
3. Rundschau über die Gefährdung durch Radioaktivität.

AWG *Führend in der Neuentwicklung*

Wasserstrahlpumpe DBP

DIN 14 422. Entleeren von Kellern bereits mit Hydrantendruck von 20-30 mWS — kein Abknicken von Schläuchen, da Mittelteil drehbar — größere Förderleistung durch Vermeidung von Umlenkungen am Ein- und Ausgang.



Lieferung über den Fachhandel

Max Widenmann Armaturenfabrik Giengen-Brenz

Wo fehlt eine?



Bei uns alle Schreibmaschinen. Riesenauswahl an Retouren im Preise stark herabgesetzt. Kleinste Raten. Umtauschrecht. Fordern Sie Katalog Nr. G 638

Deutschlands großes Büromaschinenhaus

NÖTHEL GmbH **+CO** · **Göttingen**

Für den individuellen Strahlenschutz



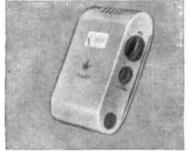
Taschendosimeter FH 39

Zur Kontrolle der Strahlendosis durch Röntgen- oder Gammastrahlung. Offenes Dosimeter in Füllhalterform, jederzeit ablesbar.

Radiameter FH 40 T

Batteriebetriebener Dosisleistungsmesser mit zahlreichem Zubehör.

Meßbereiche: 0 bis 0,5 mr/h
0 bis 25 mr/h
0 bis 1 r/h



und weitere Meßbereiche für Beta-Nachweis



Kleinradiameter FH 40 K

zur Messung von Gammastrahlung und zum Nachweis von Betastrahlung. Meßumfang vom normalen Nulleffekt bis 50 mr/h.

Weiterhin liefern wir: Labormonitor FH 55, Meßplätze mit vollautomatisch arbeitendem Zubehör für Meßaufgaben mit radioaktiven Isotopen, Strahlungsüberwachungsanlagen, Strahlungsmeßwagen, usw.

Bitte fordern Sie ausführliche Informationen an.



FRIESEKE & HOEPFNER G.M.B.H.
ERLANGEN-BRUCK

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., Ebenhausen/L. b. Ingolst./Donau

Schutzraumtüren

Frühwald & Jäger Nürnberg, Tel. 6 05 41

Feuer-, Luft- und Gasschutzgeräte

Allgemeiner Bedarf

Bartels & Rieger, Abt. 36 Köln, Gürzenichstraße 21

Fritz Massong G.m.b.H. Frankenthal/Pfalz

Hans Rohan, Hamburg 1, Kattrepelsbrücke 1

Atem- und Augenschutz

Bartels & Rieger, Abt. 36 Köln, Gürzenichstraße 21

Atemschutzgeräte

Auergesellschaft Aktienges. Berlin N 65 (West)

Drägerwerk Heinr. u. Bernh. Dräger, Lübeck

Kurt Matter, Preßluft-Atemschutzgeräte, Karlsdorf/Bd., Tel. Bruchsal 30 29

Leuchtfarben-Folien und -Schilder

Gg. Kaiser & Co., München 12

Luftschutz-Kübelspritzen und Einstellspritzen

J. Schmitz & Co., Ffm.-Höchst

Strahlenschutz- und Warngeräte

Frieseke & 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

LICHT FÜR DEN NOTFALL BRAUCHT JEDER BETRIEB



Notbeleuchtung W 207 · Stationär
oder tragbar zu verwenden

Bei Ausfall der Netzspannung in Wohngebäuden oder Betrieben sorgen DOMINIT-Notbeleuchtungen prompt und zuverlässig für ausreichend helles Ersatzlicht.

DOMINIT-Notbeleuchtungen

- schalten sich automatisch ein, wenn der Strom unterbrochen ist
- laden sich immer wieder selbsttätig auf
- können leicht an jedes Lichtnetz angeschlossen werden



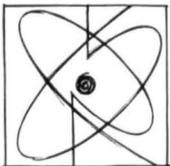
DOMINITWERKE GMBH · BRILON



Geräte und Einrichtungen für den Gasschutz im Luftschutz

BITTE VERLANGEN SIE
UNSERE PROSPEKTE

DRÄGERWERK · LÜBECK



IDOS PLAKETTE

das billige und zuverlässige persönliche Strahlendosimeter mit Erkennungsmerkmale für den militärischen und zivilen Katastrophenfall.

IDOS Arbeitsgemeinschaft:
TOTAL KG, Foerstner & Co.,
Ladenburg-Mannheim
ADOX FOTOWERKE,
Dr. C. Schlessner GmbH.,
Frankfurt/M
KÖRTING-RADIO-WERKE GmbH
Grassau/Chiemgau

TOTAL STRAHLENSCHUTZ

Geräte zur Warnung, Kontrolle und Messung der **radioaktiven Gefahr** ionisierender Strahlen sowie für die angewandte Isotopentechnik.



TOTAL GERÄTEBAU GMBH
Ladenburg-Neckar