

Zivilschutz

DIE DEUTSCHE WISSENSCHAFTLICH-
TECHNISCHE FACHZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZIVILE VERTEIDIGUNG

HERAUSGEBER: PRÄSIDENT a. D. HEINRICH PAETSCH UND MINISTERIALRAT DIPL.-ING. ERHARD SCHMITT

KOBLENZ —
JULI/AUGUST 1964
28. JAHRGANG — HEFT

7/8

MITARBEITER: Staatssekretär **Bargatzky**, Bundesministerium für Gesundheitswesen, Bonn; Ministerialdirektor a. D. **Bauch**, Bonn; Dr. Dr. **Dähmann**, Oldenburg; Dr. **Dräger**, Lübeck; Prof. Dr. med. **Elbel**, Universität Bonn; Dr. **Fischer**, Bad Godesberg; Prof. Dr. **Gentner**, Universität Heidelberg; Prof. Dr. Dr. E. H. **Graul**, Universität Marburg; **Haag**, Bad Godesberg; General a. D. **Hampe**, Bonn; Prof. Dr. **Haxel**, Universität Heidelberg; Ministerialdirigent Dr. jur. **Herzog**, Bayer. Staatsministerium des Innern, München; Prof. Dr. **Hesse**, Bad Homburg; Ministerialrat **Kirchner**, Bundesministerium des Innern, Bonn; Oberregierungsbaurat Dipl.-Ing. **Klingmüller**, Bad Godesberg; Dr.-Ing. **Koczy**, Koblenz; Erich **Kohnert**, Köln; Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. h. c. **Kristen**, Braunschweig; Regierungsdirektor Dipl.-Ing. **Leutz**, Bundesministerium für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung, Bad Godesberg; Ministerialrat a. D. Dr.-Ing. **Löfken**, Bonn; Dr.-Ing. **Meier-Windhorst**, Hamburg; Oberregierungsbaurat Dr.-Ing. **Michel**, Regierungsbaumeister, Bonn; Oberstleutnant der Schutz-Polizei a. D. **Portmann**, Recklinghausen; Prof. Dr. **Rajewsky**, Universität Frankfurt am Main; **Ritgen**, stellvertretender Generalsekretär des Deutschen Roten Kreuzes, Bonn; Regierungsdirektor Prof. Dr. habil. **Römer**, Bad Godesberg; Dr. **Rudloff**, Bad Godesberg; Generalmajor der Feuerschutzpolizei a. D. **Rumpf**, Elmshorn; Dr. **Sarholz**, Bonn-Duisdorf; Präsident a. D. **Sautier**, Hilgen bei Burscheid; Ministerialdirektor **Schnepfel**, Bundesministerium des Innern, Bonn; Dr.-Ing. **Schoszberger**, Berlin; Diplomvolkswirt **Schulze Henne**, Bonn; Prof. Dr. med. **Schunk**, Bad Godesberg; Prof. Dr. med. **Soehring**, Hamburg; Generalmajor a. D. **Uebe**, Essen; Oberregierungsrat Dr. **Vulpus**, Bonn; Prof. Dr.-Ing. **Wiendick**, Bielefeld; Dipl.-Ing. **Zimmermann**, Vorstandsmitglied der STUVA, Düsseldorf.

Schriftleitung: Hauptschriftleiter und Lizenzträger: Präsident a. D. Heinrich Paetsch. Schriftleiter: Dr. O. Meibes, Koblenz; Dr. Udo Schützack; Anschrift der Schriftleitung: „Zivilschutz“, 8 München-Laim, Perhamerstraße 7, Fernsprecher: 1 67 38.

Schriftleitung für den Abschnitt „Baulicher Luftschutz“: Regierungsdirektor Dipl.-Ing. Hermann Leutz, 532 Bad Godesberg, Lehrbeauftragter für den Baulichen Luftschutz an der Technischen Hochschule Braunschweig.

Schriftleitung für den Abschnitt „ABC - Abwehr“: Regierungsdirektor Ludwig Scheichl, 5301 Impekoven über Bonn, Römerstraße 95.

Verlag, Anzeigen- und Abonnementsverwaltung: Verlag Ziviler Luftschutz Dr. Ebeling K.G., 54 Koblenz-Neuendorf, Hochstraße 20—26, Fernsprecher: 8 01 58.

Bezugsbedingungen: Der „Zivilschutz“ erscheint monatlich einmal gegen Mitte des Monats. Abonnement vierteljährlich 8,40 DM, zuzüglich Versandkosten. 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 an den Verlag.

Anzeigen: Nach der z. Z. gültigen Preisliste Nr. 5. Beilagen auf Anfrage.

Zahlungen: An den Verlag Ziviler Luftschutz Dr. Ebeling K.G., Koblenz, Postscheckkonto: Köln 145 42. Bankkonto: Dresdner Bank A.G., Koblenz, Kontonummer 24 005.

Druck: Karl M. Lipp, München 2, Wittelsbacherplatz 2, T. 22 43 60/22 73 57.

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

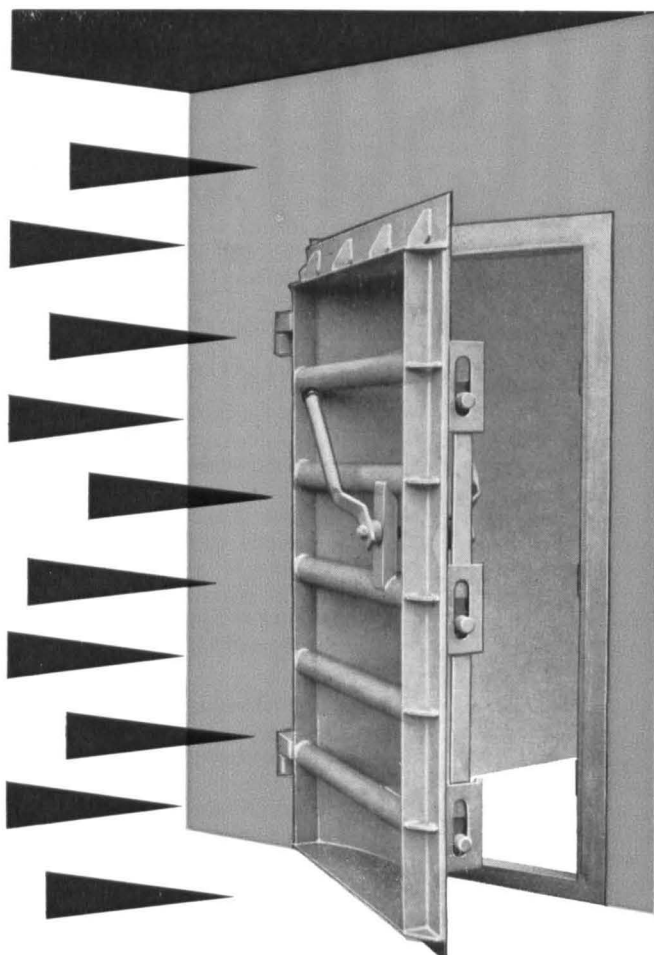
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit genauer Quellenangabe, bei Originalarbeiten außerdem nur nach Genehmigung der Schriftleitung und des Verlages.

TABLE OF CONTENTS

Situation report	223
Securing cultural properties — a task of Civil Defense	225
The protection of civil defense organisation against hostile actions in international law	230
The importance of foreign phone networks for the Civil Defense Corps	232
Helicopters on the German Aviation Exhibition 1964 from the view of civil protection	240
Feasibilities and limitations of the various methods of measuring the individual dosis	243
Reactions of reinforced concrete plates under blast waves stress	252
Society for Shelter Technology Studies — Applied Science Association	265
Exhibition of radiation protection shelters	266
Industry informs	267
Air war and home defense	272
Topical survey	276
Patents list and review	279
Literature	282

TABLE DES MATIERES

L' heure actuelle	223
Protéger les biens culturels — mission de la protection civile	225
La protection des organisations de la protection civile contre des actions de combat par le droit des gens	230
L' importance des réseaux téléphoniques pour les corps de la protection civile	232
Les hélicoptères sur l'exposition d' aviation allemande 1964 sous l' aspect de la protection civile	240
Possibilités et limites des différentes méthodes pour mesurer la dose individuelle	243
La tenue des plaques en béton armé sous l'effort pulsatoire dû au souffle	252
L' Association d'études pour la technologie d'abris — Union scientifique technique	265
Exposition de constructions antiradiations	266
L' industrie dit ...	267
Guerre de l'air et défense nationale	272
Tour d'horizon. Actualités	276
Liste et revue des brevets	279
Littérature	282



MANNESMANN DRUCKTÜREN

mit dem neuen EINHEBEL-Verschluß

Der leicht bedienbare Einhebel-Verschluß ist das besondere Kennzeichen unserer gasdichten Druckabschlüsse für 3 und 10 atü mit Aushebevorrichtung.

Unser LS-Programm umfaßt ferner:

- Feuerbeständige, gasdichte Schutzraumtüren
- Feuerbeständige, gasdichte Abschlüsse für senkrechte Notausgänge und Brandwand-Durchbrüche
- Gasdichte Innenblenden
- Befahrbare, wasserundurchlässige Notausstieg-Luken
- Komplette Kleinbelüftungsanlagen
- Absperrorgane für Luftkanäle
- Einrichtungsgegenstände für Schutzräume

Alle Erzeugnisse sind amtlich geprüft und zugelassen



**MANNESMANN-
STAHLBLECHBAU**

DÜSSELDORF · REICHSSSTRASSE 43 · FERNRUF 8 22 91

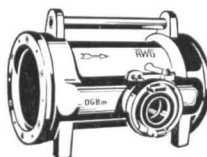
AWG

*Führend in der
Neuentwicklung*

Saugkorb

DIN 14 362

garantiert Mehrleistung von Feuerlösch-Kreiselpumpen. Durch richtige Anwendung strömungstechnischer Erkenntnisse ist der Durchflußwiderstand auf ein Minimum verringert. Widerstandszahl unter 1.



Schlauch- wasch- apparat

für Schläuche bis 75 mm Ø - gründliche und schonende Reinigung - Hydrantendruck genügt - Schlauch wird selbsttätig vorwärts bewegt - einfache Ring-spalteinstellung.

Max Widenmann Armaturenfabrik Giengen-Brenz

Lieferung über den Fachhandel

Wir projektieren,
liefern
und montieren

Schutzraum- Belüftungen für Zivilen Luftschutz und Truppenunterkünfte

Unsere Anlagen
entsprechen den neuesten
Erkenntnissen und Richtlinien

Gebr. Herrmann



Apparatebau und Kieselgel
KÖLN-EHRENFELD

Grüner Weg 8-10 · Postfach 37
Telefon 5231 61 · Fs. 08-882 664

Zur Lage

Wenn die vorliegende Ausgabe unserer Zeitschrift erscheint, wird das Parlament in die wohlverdienten Ferien gegangen sein; die Gesetzgebungsarbeit ruht, und die verantwortlichen Referenten der Bundesregierung werden aufatmen, haben sie doch die langersehnte Gelegenheit, von der hektischen Geschäftigkeit, die ihnen eine auf Hochtouren laufende Gesetzesmaschinerie auferlegt, etwas zu verschnaufen und sich der liegengebliebenen Routinearbeit zu widmen. Dies gilt besonders für alle mit der Gesetzgebung für die Zivilverteidigung beschäftigten Bundesbehörden, denn im Laufe der Beratungen des Notstandspaketes in den Ausschüssen des Bundestages — von denen der gewöhnliche Sterbliche nur selten oder garnicht etwas erfährt — haben sich immer wieder neue Wünsche auf kurzfristige Abänderungen, Informationen, Sachunterlagen, mündliche und schriftliche Erläuterungen und Ergänzungen ergeben. Für alle diese Fachkräfte, die solchen mannigfachen Forderungen nachkommen mußten und damit die kontinuierliche Fortsetzung der Ausschüßarbeiten ermöglichen konnten, dürfte ein Wort der Anerkennung angebracht sein in einem Augenblick, da die parlamentarische Sommerpause eine gewisse Zäsur setzt. Einbezogen werden sollen auch die Mitglieder der Bundestagsausschüsse, die sich in Permanenz mit einer Materie befaßt haben, die wohl niemand gern behandelt und die dennoch für die Gesamtheit der Bevölkerung lebenswichtig ist.

Wenn Außenstehende meinen, auf dem Gebiete der Zivilverteidigung sei in letzter Zeit nicht genug geschehen, so übersehen sie, daß der damit zusammenhängende Gesetzgebungskomplex außerordentlich umfangreich ist und nicht von heut auf morgen bewältigt werden kann. Wir haben immer die Ansicht vertreten, daß es langer Zeit bedarf, bis die von der Bundesregierung eingebrachten Gesetzesvorlagen vom Bundestag beschlossen werden können. Inzwischen hat sich herausgestellt, daß es unmöglich ist, ein Bündel von elf zwar miteinander verschachtelten aber doch voneinander verschiedenen Gesetzen geschlossen durchzubringen, und es wird seit einiger Zeit angestrebt, wenigstens die drei wichtigsten Entwürfe — nämlich das Selbstschutzgesetz, das Gesetz für den baulichen Luftschutz und das Gesetz für das Zivilschutzkorps und den Zivilschutzdienst noch in dieser Legislaturperiode zu verabschieden. Ob das wirklich gelingt, ist zweifelhaft. Wenn z.B. der Innere Ausschuß zum Gesetz über den baulichen Luftschutz „Hearings“ von Sachverständigen nach amerikanischem Muster veranstalten wird, um daraus Folgerungen für die endgültige Formulierung des Gesetzes ziehen zu können, dürfte mit der Durchführung der Befragung und Auswertung der Ergebnisse viel Zeit beansprucht werden, so daß die Behandlung dieses Komplexes länger als geplant dauern wird. Da aber im Herbst nächsten Jahres die laufende Legislaturperiode zu Ende geht und die Wahlen zum nächsten Bundestag ihre Schatten vorauszuwerfen beginnen, wäre es nicht verwunderlich, wenn die drei Parteien die Beschlußfassung über Gesetze zurückstellen würden, die ihren Wählern zwangsläufig große Opfer auferlegen.

Wenn nun also im Gegensatz zu den Skeptikern, die da meinen, es sei nicht genug für die Zivilverteidigung geschehen, festgestellt werden darf, daß hinter den Kulissen, nämlich in den Ausschüssen des Bundestages, sehr viel notwendige vorbereitende Arbeit geleistet worden ist, um dem Plenum die spätere Beschlußfassung zu erleich-

*) Wir behandelten sie Anfang dieses Jahres im einzelnen in unserer Zeitschrift.

tern, so muß man doch zugeben, daß die gesetzliche Grundlage für die Verwirklichung der Zivilverteidigung noch immer fehlt. Solange sie nicht vorhanden ist, muß zwangsläufig die praktische Arbeit auf der Stelle treten, müssen sich die zuständigen Behörden mit Schreibtischarbeiten und -Entwürfen für die zahlreichen Durchführungsverordnungen begnügen.

Einen zusammenfassenden Überblick über den derzeitigen Stand der Notstandsgesetzgebung bringen wir aus berufener Feder im Septemberheft dieser Zeitschrift.

Ist, aus der Sicht der Besorgnis um das Wohl der Bevölkerung gesehen, die Arbeit des Gesetzgebers hinter den Notwendigkeiten zurückgeblieben, so ist auf dem Gebiete der Aufklärung der Bevölkerung über den Zivilschutz ein sichtbarer Fortschritt zu verzeichnen: auf dem Helfertag des Bundesluftschutzverbandes am 30. Mai 1964 in Hamburg hat sich die Bundesregierung zum ersten Mal in aller Öffentlichkeit zur Notwendigkeit des Zivilschutzes bekannt. Sowohl Bundeskanzler Prof. Erhard als auch der Bundesminister des Innern haben in eindrucksvollen Reden die Zivilverteidigung als einen wichtigen Teil unserer Landesverteidigung bezeichnet, und der Kanzler hat „als Erstes und Wichtigstes eine klare und nüchterne Aufklärung unserer Bevölkerung über Art und Ausmaß der sie bedrohenden Gefahren“ gefordert.

Ein solches Bekenntnis von höchster Regierungsstelle, das wir seit Jahr und Tag als unentbehrliche Voraussetzung für jede wirksame Aufklärungsarbeit gefordert haben, ist nun endlich erfolgt. Es gilt, dieses Bekenntnis für die kommende Aufklärungsarbeit auszuwerten und zu nutzen. Der Gedanke des zivilen Bevölkerungsschutzes hat, wie Bundesinnenminister Höcherl auf der gleichen Tagung als Ergebnis einer Meinungsbefragung feststellte, gezündet. Nun ist es notwendig, die Öffentlichkeitsarbeit zu intensivieren und dafür zu sorgen, daß immer breitere Kreise zur freiwilligen Mitarbeit am zivilen Bevölkerungsschutz gewonnen werden und daß mit Vorstellungen aufgeräumt wird, die dieser lebensnotwendigen Aufgabe abträglich sind. Hamburg kann in dieser Hinsicht einen bemerkenswerten Wendepunkt bedeuten. Daß diese Veranstaltung auch eine organisatorische Meisterleistung war, die von nur wenigen hauptamtlichen und vielen freiwilligen Kräften bewältigt werden mußte, lassen zwei Beiträge erkennen, die wir in der nächsten Ausgabe zum Abdruck bringen.

Eine weitere bemerkenswerte Veranstaltung der jüngsten Vergangenheit ist der erste Schutzbunker-Belegungsversuch in Dortmund, dessen Aufgabenstellung wir in Heft 4/64 eingehend von fachlicher Seite besprechen lassen konnten. Der Versuch, der Mitte Juni 1964 durchgeführt wurde, hat, wie erwartet, wertvolle Erkenntnisse auf allen der Beobachtung unterworfenen Gebieten erbracht, über die wir zu gegebener Zeit berichten werden. Es versteht sich, daß die wissenschaftliche Gesamtauswertung noch geraume Zeit in Anspruch nehmen dürfte.

Das Interesse der Öffentlichkeit an diesem Versuch wurde dadurch erweckt und wachgehalten, daß das Bundesamt für zivilen Bevölkerungsschutz, welches ihn auf Weisung des Bundesinnenministeriums durchführte, Berichterstatter einiger Korrespondenzen und größerer Tageszeitungen zur Teilnahme eingeladen hatte, die aus dem Bunker heraus laufend Bericht erstatten konnten.

Die Reaktion der Öffentlichkeit auf diesen Versuch war zwar nicht immer nur positiv. Es gab im Gegenteil lebhaft kritische Äußerungen der unterschiedlichsten Temperamente und Weltanschauungen einschließlich der Demonstrationen einer Gruppe von Kriegsdienstverweigerern. Auch fehlte es nicht an typischen Sensationsmeldungen, die anlässlich eines so delikaten Themas besser unterblieben wären. Letzten Endes kommt es aber nicht so sehr darauf an, daß nur positiv sondern überhaupt über solche Veranstaltungen berichtet wird. So bleibt das Thema ziviler Bevölkerungsschutz immerhin im Gespräch. Insoweit war der Dortmunder Schutzbunker-Belegungsversuch auch vom Standpunkt der Öffentlichkeitsarbeit ein Erfolg.

So läßt sich zu Beginn der Sommerpause feststellen, daß, als Ergebnis einer jahrelangen Aufklärungskampagne, die anfänglich vielfach von dem mühseligen Ringen um das Verständnis des Einzelindividuums gekennzeichnet war, das Interesse der breiten Masse an Fragen der Zivilverteidigung zugenommen hat. Und zwar ist dieses Interesse mehr und mehr von der Ablehnung in eine Bejahung gewandelt. Äußere Zeichen hierfür sind einmal die Tatsache, daß die Zivilverteidigung in zunehmendem Maße in der Tagespresse, in Rundfunk- und Fernsehsendungen behandelt wird, zum andern auch die steigende Bereitwilligkeit zur aktiven Beteiligung bei den einschlägigen Hilfsorganisationen.

Andererseits wird aber auch in ständig zunehmendem Umfang die Frage erhoben, was zum Schutz der Allgemeinheit und des Einzelnen geschieht. Anlässlich des Dortmunder Bunkertestes stellte eine maßgebende Tageszeitung fest, die Bundesrepublik sei zwar mit einem Netz von Warnsirenen überzogen worden, wohin sich aber 50 Millionen Deutsche begeben sollten, wenn die Sirenen tatsächlich einmal heulen, wüßten sie heute ebenso wenig wie vor Beginn der parlamentarischen Diskussion. Diese Feststellung trifft den Kern der gegenwärtigen Lage: den Schutz des Menschen überhaupt. Sache des Gesetzgebers ist es, dafür zu sorgen, daß solche Fragen bald positiv beantwortet werden können.

Schriftleitung

Die Sicherung des Kulturgutes – eine Aufgabe des Zivilen Bevölkerungsschutzes

von Dr. Werner Wasmuth, Bonn

Zu den vielfältigen Aufgaben des zivilen Bevölkerungsschutzes gehört auch die Sicherstellung des Kulturgutes. Bereits der letzte Krieg hat bewiesen, daß hier Maßnahmen von Erfolg sein können, wenn sie rechtzeitig getroffen werden. Auch jetzt ist zur Sicherung des Kulturgutes schon einiges geschehen, worüber weiter unten berichtet wird. Wenn es bisher im großen und ganzen bei einleitenden Maßnahmen geblieben ist, so liegt das vor allem daran, daß Vorbereitungen zum Schutz des Menschen den Vorrang haben mußten. Es dürfte jedoch nun an der Zeit sein, mehr als bisher um den Schutz des Kulturgutes besorgt zu sein. Die Sicherung des geistigen Erbes, das den Menschen über die Kreatur erhebt, darf über anderen Aufgaben nicht vernachlässigt werden.

Angesichts der Wirkung moderner Waffen, mit der in einem künftigen Krieg gerechnet werden muß, sind rechtzeitige Schutzmaßnahmen notwendiger denn je. Im Gegensatz zum letzten Kriege, in dem sich ein Programm zur Sicherung des Kulturgutes eigentlich erst unter dem Eindruck der ständig zunehmenden Luftangriffe entwickelte, wird es in Zukunft nicht mehr möglich sein, die Masse der Originale erst in einer Spannungszeit oder gar erst nach dem Beginn kriegesischer Verwicklungen an Ort und Stelle zu schützen oder, soweit sie beweglich sind, auszulagern oder in sonstiger Weise, z. B. durch Mikroverfilmung wichtiger Urkunden, wenigstens im Wortlaut zu sichern.

Es darf auch nicht vergessen werden, daß jede Vorsorge gleichzeitig der Sicherung gegen die „normalen“ Gefahren — wie Feuer, Wasser, Diebstahl — dient. Der Brand der Burg Trausnitz in Landshut mit ihrem wertvollen Inventar ist hierfür ein warnendes Beispiel aus jüngster Zeit.

Die Haager Konvention vom 14. Mai 1954

Bei einem Bericht über den jetzigen Stand der Sicherung von Kulturgut wird man in zwischenstaatlicher Sicht von der Haager Konvention zum Schutz von Kulturgut bei bewaffneten Konflikten vom 14. Mai 1954 ausgehen müssen. Die Konvention ist ein Werk der Organisation der Vereinten Nationen für Erziehung, Wissenschaft und Kultur (UNESCO), das durch die bitteren Lehren des letzten Krieges ausgelöst worden ist. Sie beruft sich auf die Grundsätze, die in den Haager Abkommen von 1899 und 1907 und dem Washingtoner Vertrag (Roerich-Pakt) von 1935 niedergelegt worden sind. Sie geht davon aus, daß im letzten Kriege das Kulturgut ernststen Schaden genommen hat und infolge der fortschreitenden Entwicklung der Kriegstechnik in zunehmendem Maße der Vernichtung ausgesetzt ist, und kommt zu dem Ergebnis, daß ein Schutz nur wirksam sein kann, wenn schon in Friedenszeiten nicht nur nationale, sondern vor allem auch internationale Maßnahmen ergriffen werden.

Die Konvention stellt in ihrer Präambel den sehr bemerkenswerten Grundsatz heraus, daß jeder Schaden am Kulturgut — gleichgültig, welchem Volke es gehört — eine Schädigung des kulturellen Erbes der gesamten Menschheit bedeutet, weil jedes Volk seinen Beitrag zur Kultur der Welt leistet. Die Konvention will daher das

kulturelle Erbe eines jeden Volkes sichern, um es für alle Völker der Erde zu erhalten. Möge sie mit dieser Zielsetzung dazu beitragen, den Weg zu einer geeinten Welt zu ebnen!

Inwieweit nun diese von hohen Prinzipien getragenen Forderungen der harten Wirklichkeit eines Krieges standhalten, ist der Unsicherheitsfaktor vieler internationaler Vereinbarungen. Besonders anzuerkennen ist jedoch, daß sich die Menschheit mit dieser Konvention bemüht, die in ihren Höhen gewonnenen Werte nicht in ihren Tiefen verloren gehen zu lassen.

Kulturgut im Sinne der Konvention (Art. 1) ist, ohne Rücksicht auf Herkunft oder Eigentumsverhältnisse:

- a) bewegliches oder unbewegliches Gut, das für das kulturelle Erbe aller Völker von großer Bedeutung ist, wie z. B. Bau-, Kunst- oder geschichtliche Denkmale religiöser oder weltlicher Art, archäologische Stätten, Gebäudegruppen, die als Ganzes von historischem oder künstlerischem Interesse sind, Kunstwerke, Manuskripte, Bücher und andere Gegenstände von künstlerischem, historischem oder archäologischem Interesse sowie wissenschaftliche Sammlungen und bedeutende Sammlungen von Büchern, Archivalien oder Reproduktionen des oben bezeichneten Kulturgutes;
- b) Baulichkeiten, die in der Hauptsache und tatsächlich der Erhaltung oder Ausstellung des unter a) bezeichneten beweglichen Gutes dienen, wie z. B. Museen, größere Bibliotheken, Archive sowie Bergungsorte, in denen im Falle bewaffneter Konflikte das unter a) bezeichnete bewegliche Kulturgut in Sicherheit gebracht werden soll;
- c) Orte, die in beträchtlichem Umfange Kulturgut im Sinne der Unterabsätze a) und b) aufweisen und als „Denkmalsorte“ bezeichnet sind.

Um die Sicherung des auf ihren Gebieten befindlichen Kulturgutes gegen die absehbaren Folgen eines Konfliktes schon in Friedenszeiten vorzubereiten, verpflichten sich die Vertragsparteien, alle Maßnahmen zu treffen, die sie für geeignet halten. Sie versprechen vor allem, das auf ihrem eigenen Gebiet oder auf dem anderer Signatarstaaten befindliche Kulturgut zu respektieren, indem sie es unterlassen, dieses Gut und seine unmittelbare Umgebung sowie die zu seinem Schutze bestimmten Einrichtungen für Zwecke zu benutzen, die es im Falle bewaffneter Konflikte der Vernichtung oder Beschädigung aussetzen könnten. Sie haben auch von allen gegen dieses Gut gerichteten feindseligen Handlungen Abstand zu nehmen. Diese Verpflichtungen sollen allerdings nicht bindend sein in Fällen, „in denen die militärische Notwendigkeit dies zwingend fordert“. Auf diese Einschränkung muß bei einer Würdigung der Konvention besonders hingewiesen werden.

Im Falle der Besetzung des Landes soll die Besatzungsmacht die Behörden des besetzten Landes bei der Sicherung des Kulturgutes sogar unterstützen und darüber hinaus in enger Zusammenarbeit mit diesen Behörden die notwendigsten Erhaltungsmaßnahmen treffen, falls Kulturgut durch militärische Handlungen beschädigt worden ist.

Bereits in Friedenszeiten sind bei den Streitkräften Dienststellen zu bilden, die über die Respektierung des Kulturgutes zu wachen haben und mit den für die Sicherung verantwortlichen zivilen Behörden zusammenarbeiten sollen. Hierzu gehört auch die Aufnahme entsprechender Hinweise in die Dienstvorschriften der Truppe. Diese Maßnahme erscheint besonders geeignet, die Einhaltung der Konvention zu ermöglichen; denn im Falle eines Konfliktes, insbesondere aber bei der Besetzung eines fremden Landes im Verlaufe kriegsgerichtlicher Auseinandersetzungen, wird die Truppe die erste Berührung mit fremdem Kulturgut haben.

Darüber hinaus sind die Vertragsparteien verpflichtet, schon in Friedens-, aber auch in Konfliktzeiten, die Achtung vor dem Kulturgut in der breiten Öffentlichkeit zu wecken. Dies soll in der Hauptsache dadurch geschehen, daß dem Wortlaut der Konvention und ihrer Ausführungsbestimmungen „die weitest mögliche Verbreitung“ zu verschaffen ist, um die gesamte Bevölkerung mit den Grundsätzen des Schutzes von Kulturgut vertraut zu machen.

Die Konvention gewährt einen sogenannten einfachen Schutz und einen Sonderschutz. Der Sonderschutz kommt allerdings, um jede Abwertung zu vermeiden, nur für eine begrenzte Anzahl von Bergungsorten zur Sicherung beweglichen Kulturgutes bei bewaffneten Konflikten, von Denkmalsorten und anderen unbeweglichen Kulturgütern von sehr hoher Bedeutung in Betracht. Die Verleihung dieses Schutzes erfolgt durch Eintragung in ein „Internationales Register für Kulturgut unter Sonderschutz“.

Aber auch dieser Sonderschutz kann „in Ausnahmefällen unausweichlicher militärischer Notwendigkeit“ aufgehoben werden, wenn auch nur, so lange diese Notwendigkeit fortbesteht. Die Voraussetzungen einer solchen Ausnahme müssen allerdings durch den Kommandeur einer militärischen Einheit festgestellt werden, die der Größe nach einer Division oder einer höheren Einheit entspricht.

Interessant ist auch, daß sogar eine Organisation der Überwachung vorgesehen ist. Sie wird in den Ausführungsbestimmungen, die die Konvention ergänzen sollen, besonders behandelt.

Wichtig ist ferner, daß auch das mit dem Schutz von Kulturgut betraute Personal im Interesse dieses Gutes zu respektieren ist und das Kulturgut mit einem besonderen Kennzeichen versehen werden kann, das die Feststellung erleichtert.

Inzwischen haben etwa 50 Staaten die Konvention und das dazugehörige Protokoll ratifiziert. Zu den Staaten, die die Konvention und das Protokoll bereits unterzeichnet, aber noch nicht ratifiziert haben, gehört die Bundesrepublik. Dabei fehlt es nicht an der Erkenntnis, daß auch sie die Konvention so bald wie möglich ratifizieren sollte. Die notwendigen Schritte für die Ratifikation sind bereits vorbereitet worden.

Zwischenzeitlich, nämlich am 12. Januar 1962, hat der Bundesminister des Auswärtigen dem Generalsekretär der UNESCO auf Grund des Artikels 18 Abs. 3 Satz 2 der Konvention für die Bundesrepublik erklärt, daß er die Bestimmungen der Konvention annimmt. Nach dieser Vorschrift sind Mächte, die Parteien der Konvention sind, auch gegenüber einer Macht gebunden, die zwar noch nicht Vertragspartei der Konvention ist, aber erklärt hat, daß sie die Bestimmungen der Konvention annimmt, und diese Bestimmungen auch anwendet.

Für die Durchführung der Konvention in der Bundesrepublik werden dieselben Behörden zuständig sein wie nach § 29 des 1. ZBG (s. unten). Es ist nur zu hoffen, daß die noch fehlenden Staaten die Ratifikationsurkunden möglichst bald hinterlegen. Anschließend wird es noch einer

regen internationalen Gemeinschaftsarbeit bedürfen, wenn die Konvention nicht nur auf dem Papier stehen soll.

Das Erste ZBG

Die Konvention allein kann jedoch den Schutz des Kulturgutes nicht gewährleisten. Es ist bereits erwähnt worden, daß die Verpflichtungen der Konvention dann nicht mehr bindend sind, wenn militärische Gründe dies zwingend fordern. Das kann sogar dort eintreten, wo wertvollstes Kulturgut unter Sonderschutz steht. Es bedarf daher weiterer Maßnahmen, um das Kulturgut nicht den Zufälligkeiten der Kriegsführung auszusetzen. Den bisher wichtigsten Schritt zur Sicherung des Kulturgutes gegen Kriegseinwirkungen unternahm das 1. Gesetz über Maßnahmen zum Schutze der Zivilbevölkerung (1. ZBG) vom 9. Oktober 1957 (BGBl. I S. 1696). Als wesentliche Neuerung gegenüber dem früheren Recht bleibt der Schutz von Kulturgut nicht mehr dem Selbstschutz überlassen, sondern ist jetzt eine Angelegenheit des sogenannten öffentlichen Luftschutzes.

Das 1. ZBG erwähnt in seiner Grundsatzbestimmung (§ 1: Aufgaben des zivilen Luftschutzes), daß „insbesondere auch das Kulturgut“ gegen die Gefahren von Luftangriffen zu schützen ist. Zu dieser Fassung bestand gesetzestechnisch kaum Anlaß, denn auch das Kulturgut gehört zu den in § 1 in allgemeiner Form erwähnten wichtigen Gütern der Bevölkerung, die gegen die Gefahren moderner Kriege zu schützen sind. Die Herausstellung dürfte jedoch nicht allein der Klarstellung dienen, der Gesetzgeber wollte vielmehr auch die Notwendigkeit betonen, das Kulturgut zu schützen.

Das Gesetz widmet dem Kulturgut neben § 1, der mehr programmatische Bedeutung hat und noch keine konkreten Verpflichtungen begründet, einen besonderen (6.) Abschnitt mit der Überschrift „Sicherung von Kulturgut“. Seine einzige Bestimmung (§ 29) verpflichtet in Abs. 1 die Länder, Maßnahmen vorzubereiten, die zur Erhaltung wichtigen Kulturgutes notwendig sind. Bei bundeseigenem Kulturgut trifft diese Verpflichtung den Bund. Von einer Dezentralisation bis zu den Gemeinden hinunter ist abgesehen worden.

Die Abgrenzung der Zuständigkeiten war notwendig, denn das zu schützende Kulturgut befindet sich überwiegend in den Archiven, Bibliotheken und Museen der Länder, so daß die Obsorge für das Kulturgut in erster Linie in den Aufgabenbereich der Länder gehört. Nur ein kleiner Teil ist im Besitz des Bundes. Da aber der Bund gemäß § 32 Abs. 1 des 1. ZBG mit Ausnahme der sächlichen und persönlichen Verwaltungskosten die Mittel der Sicherung des Kulturgutes bereitstellt, war es nicht mehr als recht und billig, ihm ein größeres Mitbestimmungsrecht einzuräumen. Zudem ist damit die Voraussetzung für eine zentrale Lenkung aller Maßnahmen geschaffen.

Im Gesetz zur Errichtung des Bundesamtes für zivilen Bevölkerungsschutz vom 5. Dezember 1958 (BGBl. I S. 893) ist bestimmt, daß die dem Bundesminister des Innern zustehenden Befugnisse der Sicherstellung des Kulturgutes auf dieses Bundesamt übertragen werden. Ausgenommen von dieser Übertragung ist die nach § 29 Abs. 2 a.a.O. vom Bundesminister des Innern mit Zustimmung des Bundesrates zu erlassende Allgemeine Verwaltungsvorschrift über den Umfang und die Durchführung der Maßnahmen nach § 29 Abs. 1. Diese Vorschrift (AVV-Kulturgut) liegt bereits seit längerer Zeit im Entwurf vor. Ob sie in der gegenwärtigen Form erlassen wird, bleibt allerdings abzuwarten, darf jedoch angenommen werden. Notwendig ist, daß sie bald erlassen wird, damit eine feste Arbeitsgrundlage gegeben ist.

Weder das 1. ZBG noch der Entwurf der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift definieren den Begriff „wichtiges Kulturgut“. Eine derartige Definition erscheint auch gar nicht möglich, so wünschenswert sie sein mag. Auch bei der Konzeption der Konvention ist vergeblich versucht worden, den Begriff zu bestimmen. Auch hier mußte man sich mit einer Umschreibung (Artikel 1) begnügen. Sie sollte bei der Auslegung des Begriffes als Vorbild dienen.

Nach dem Entwurf soll sich der Schutz von Kulturgut im Rahmen des zivilen Bevölkerungsschutzes ohne Rücksicht auf Herkunft oder Eigentumsverhältnisse auf alle Gegenstände erstrecken, die für das kulturelle Erbe von Bedeutung sind. Er umfaßt die Sicherung des beweglichen und des unbeweglichen Kulturgutes. Eine enge Zusammenarbeit der in jedem Land zuständigen Behörde, die von der obersten Landesbehörde benannt wird, mit dem Bundesamt für zivilen Bevölkerungsschutz, insbesondere in Fragen von überörtlicher Bedeutung, ist vorgesehen. Die zuständige Behörde errichtet für ihr Land ein Verzeichnis über das unbewegliche Kulturgut, in das schutzwürdige Baulichkeiten eingetragen werden. Zu ihnen gehören nicht nur Bauten, die einen kulturellen Wert an sich darstellen, sondern auch Kunst- und geschichtliche Denkmale, die als unbeweglich anzusehen sind, und Baulichkeiten, die gewöhnlich oder für den Fall der Auslagerung zur Aufbewahrung oder Ausstellung von Kulturgut dienen. Das Verzeichnis soll sich, in Anlehnung an die Haager Konvention, in drei Abteilungen gliedern, nämlich in Kulturgut, das für das kulturelle Erbe aller Völker von großer Bedeutung ist, in national wertvolles und in sonstiges wichtiges Kulturgut.

Beim beweglichen Kulturgut gliedert sich das aufzustellende Verzeichnis, wie beim unbeweglichen Kulturgut, je nach seiner Bedeutung in drei Abteilungen. Die zuständige Behörde hat auch zu prüfen, ob die Bedeutung der in schutzwürdigen Archiven, Bibliotheken, Museen und sonstigen Sammlungen vorhandenen Archivalien, Handschriften, Inkunabeln oder des sonstigen Schriftgutes die vollständige oder teilweise Aufnahme auf Mikrofilm rechtfertigen.

Soweit Kulturgut weder dem Bund noch einem Land gehört und auch nicht im Eigentum öffentlich-rechtlicher Körperschaften, insbesondere der Gemeinden, steht, die einer Landesaufsicht unterliegen, kann es nur im Einverständnis mit dem Verfügungsberechtigten in Schutzmaßnahmen einbezogen werden. Lehnt der Verfügungsberechtigte dies ab, so soll ihn die zuständige Behörde auf seinen Wunsch bei der Durchführung eigener Schutzmaßnahmen unterstützen. Es bedarf demnach der freiwilligen Mitwirkung des Verfügungsberechtigten. Eine Duldungspflicht hat das 1. ZBG dem Berechtigten nicht auferlegt. Sie konnte infolgedessen auch nicht im Rahmen einer Allgemeinen Verwaltungsvorschrift eingeführt werden. Es darf aber unterstellt werden, daß jeder Verfügungsberechtigte selbst daran interessiert ist, seine kulturellen Güter, die schließlich auch Vermögenswerte darstellen, zu sichern.

Die Verwaltungsvorschrift sieht ferner einen Anhang vor, der Richtlinien für bauliche Maßnahmen zum Schutz von Kulturgut zum Gegenstand hat.

Unmittelbarer Schutz des Kulturgutes

Die Maßnahmen zu Gunsten des Kulturgutes werden in der Hauptsache in der Schaffung eines unmittelbaren und eines mittelbaren Schutzes bestehen.

Der unmittelbare Schutz bezweckt die Sicherung des unbeweglichen Kulturgutes an Ort und Stelle, insbesondere durch bauliche Vorkehrungen, durch Kennzeichnung und

durch Vorbereitung der Verlagerung des beweglichen Kulturgutes in sichere Bergungsräume. Er ist der ideale Schutz, denn die Sicherung der Originale sollte stets den Vorrang vor der Aufbewahrung von Kopien jeder Art haben. Wie jedoch bereits angedeutet, wird beim beweglichen Kulturgut ein Abtransport in Spannungszeiten kaum noch möglich sein. Andererseits wird eine Auslagerung schon im Frieden oft auf Bedenken stoßen, denn sie bedeutet, daß Archive und Bibliotheken ihre wertvollen Bestände nicht mehr Studium und Wissenschaft zur Verfügung stellen und die Museen ihre Schätze den Besuchern nicht mehr zeigen können.

Die Allgemeine Verwaltungsvorschrift versucht nun durch eine Reihe von Vorschriften den hier auftretenden Schwierigkeiten zu begegnen. Zunächst einmal hat die für den Schutz des beweglichen Kulturgutes zuständige Behörde festzustellen, welches schutzwürdige Kulturgut auch im Falle drohender Gefahr an seinem gewöhnlichen Aufbewahrungsort durch geeignete Maßnahmen geschützt werden kann und welches Kulturgut in einen Bergungsort auszulagern ist. Das Ergebnis ist dem zuständigen Wehrbereichskommando und dem Bundesamt für zivilen Bevölkerungsschutz mitzuteilen.

Geeignete Bergungsorte sind entweder durch Herrichtung vorhandener oder durch Errichtung neuer Räumlichkeiten zu schaffen. Sie sollen räumlich so bemessen werden, daß auch Kulturgut, das nicht im Eigentum des Bundes usw. steht, auf Wunsch des Verfügungsberechtigten in ihnen aufgenommen werden kann.

Alsdann stellt die zuständige Behörde im Benehmen mit den in Betracht kommenden Stellen jeweils für ihr Land einen Plan auf, durch den festgestellt wird, welches bewegliche Kulturgut im einzelnen in dem jeweiligen Bergungsort Aufnahme finden soll. Dieser Plan hat jedoch nur als Richtlinie zu gelten.

Ferner ist dafür zu sorgen, daß das erforderliche Personal für die Bewachung und Instandhaltung etwaiger Schutzeinrichtungen sowie für die Betreuung des schutzwürdigen Kulturgutes an dem Stand- bzw. Bergungsort des Kulturgutes zur Verfügung steht.

Schließlich sind im Einvernehmen mit den zuständigen zivilen Verkehrsbehörden und dem zuständigen Wehrbereichskommando Pläne für die Durchführung der im Falle drohender Gefahr erforderlichen Transporte von Kulturgut von seinem gewöhnlichen Aufbewahrungsort in die jeweils festgelegten Bergungsorte aufzustellen. Hier muß an manches gedacht werden, um diese Transporte reibungslos abzuwickeln, angefangen beim Personal, das die Transporte begleitet, bis zum Verpackungsmaterial, das das Kulturgut vor Beschädigungen beim Transport schützen soll.

Die Verwaltung der schutzwürdigen Archive, Bibliotheken, Museen und Sammlungen wird ferner zu prüfen haben, ob Zweitstücke des in ihnen aufbewahrten Kulturgutes ausgesondert und ständig in einem geeigneten Bergungsort aufbewahrt werden können.

Es soll nicht verkannt werden, daß eine Auslagerung jedem Archivar Unbehagen bereitet, denn sie beschwört neue Gefahren herauf. Der Aufbewahrungsort muß — kurz gesagt — Schutz gegen alle Einflüsse bieten, die das Gut beschädigen oder zerstören könnten. Die größten Gefahren stellen Einwirkungen durch Kleinlebewesen, insbesondere Wurmfraß, durch Wasser, Luftfeuchtigkeit, Sonneneinstrahlung, Feuer und Explosion dar. Auch muß durch eine geeignete Bewachung der Zutritt Unbefugter verhindert werden, die in Unkenntnis der Bedeutung des Lagergutes Schaden anrichten könnten oder das Lager in Kenntnis seines Wertes plündern wollen.

Die Erfahrungen des letzten Krieges haben zwar gezeigt, daß die Auslagerung nicht immer die beste Schutzmaßnahme für Kulturgut darstellt, denn mancher wertvolle Bestand ging im Auslagerungsort verloren, während er im Heimatort unversehrt geblieben wäre. Oft waren Verluste nicht auf Kriegseinwirkungen zurückzuführen, sondern auf Brände oder Wassereinbrüche, die unabhängig hiervon entstanden. Diese Ergebnisse waren aber Ausnahmen, so daß man unbeirrt von der Grundregel ausgehen muß, daß Kulturgut in einem meist im Stadtzentrum gelegenen Standort (Museum, Bibliothek, Archiv) wesentlich gefährdeter ist als in einem Auslagerungsort auf dem flachen Lande.

Die noch im letzten Kriege für Auslagerung von Kulturgut benutzten oberirdischen Baulichkeiten und Räume (vornehmlich Schlösser, Klöster, Heilanstalten und Burgen) genügen den Anforderungen, die ein möglicher Atomkrieg stellt, nicht mehr. Ob stillgelegte Bergwerke, vor allem in klimatischer Hinsicht, die notwendigen Voraussetzungen bieten, wird im Einzelfall zu entscheiden sein. Sicherlich wird bei ihnen der wünschenswerte, aber sehr kostspielige Schutz gegen Atomwaffen durch die Ausnutzung natürlicher Gegebenheiten erreicht. Im letzten Kriege boten besonders Salz- und Kalibergwerke gute Bergungsmöglichkeiten, und zwar nicht nur wegen ihrer Ausdehnung, sondern vor allem auch wegen ihrer Trockenheit.

Damals wurde viel Kulturgut in Bergungsorte jenseits der Oder und Neiße ausgelagert, weil diese Gebiete lange Zeit als besonders sicher galten. In einem künftigen Kriege wird es im bundesdeutschen Raum keinen Unterschied zwischen Front- und Heimatgebiet mehr geben und unter der Wirkung von Atombomben, Überschallflugzeugen und Raketen auch keine Stelle, die als ungefährdet gelten kann, wenn auch der Grad der Gefährdung nicht überall gleich sein muß. Aber niemand kann mehr voraussagen, wo die weniger gefährdeten Gebiete liegen werden. Danach können nur noch atomgeschützte Bergungsorte, verstärkt durch den Schutz der Haager Konvention, Aussichten auf die Erhaltung von Kulturgut eröffnen.

Mittelbarer Schutz, insbesondere durch Sicherungsverfilmung

Der mittelbare Schutz besteht in der Sicherung des Inhalts oder des Erscheinungsbildes des Originals. Hier wird zu prüfen sein, ob Zeichnungen oder Abbildungen des schutzwürdigen Kulturgutes vorhanden sind, die nach seiner Zerstörung oder Beschädigung als Unterlagen zur Wiederherstellung dienen können. Falls nicht, wird zu veranlassen sein, daß solche Unterlagen als sogenanntes Flachmaterial hergestellt werden. Zudem bescherte uns die verhältnismäßig junge Photographie mit der Kleinbildtechnik als neuerem Zweige eine Möglichkeit, Kulturgut zu schützen, die früheren Zeiten unbekannt war: die Sicherungsverfilmung. Sie ist unter den gegenwärtigen Umständen, insbesondere unter Berücksichtigung der beschränkten Haushaltsmittel, das einzige Hilfsmittel, das sich verwirklichen läßt. Sie gereicht hauptsächlich dem Schriftgut zum Vorteil. So hat auch die vornehmste Aufgabe des Archivars, das wertvolle Schriftgut der Nachwelt zu erhalten, eine neue und moderne Form gefunden. Auch das Ausland betreibt die Sicherungsverfilmung bereits im großen Stil.

Damit kommt diese Darstellung zur gegenwärtigen Praxis auf Grund von § 29 des 1. ZBG. Sie besteht in der Sicherungsverfilmung der wertvollsten Archivalien. Im Bundeshaushaltsplan für 1961 (Einzelplan 36: Zivile Notstandsplanung) erschien erstmalig ein Betrag von 500 000,— DM, der seit 1962 auf rund 1 Million DM pro

Jahr erhöht worden ist. Damit konnte die Aktion in den Ländern beginnen.

Die Sicherungsverfilmung kann allerdings nur als eine bedingte Schutzmaßnahme bezeichnet werden, weil sie lediglich den Inhalt des Archivgutes, nicht aber dessen äußeren Zustand, wie z. B. die Art des Papiere, die für die Schrift verwendete Flüssigkeit oder etwa das Material des Siegels, wiederzugeben vermag. Sie hat aber den großen Vorteil, daß sie mit Hilfe eigens konstruierter Aufnahmegeräte verhältnismäßig schnell durchgeführt werden kann. So gesehen, ist sie in einer Zeit, in der die Welt in einem permanenten Spannungszustand lebt, besonders wertvoll. Wenn sie dennoch eine Reihe von Jahren benötigt, so liegt das an der Fülle des zu verfilmenden Gutes.

So erklärt es sich auch, daß die Sicherungsverfilmung nur in Stufen durchgeführt wird. Diese richten sich nach der Bedeutung des zu verfilmenden Gutes. In der ersten Stufe erfolgt die Verfilmung der unersetzlichen Archivalien, der höchste Dringlichkeit zukommt, die zweite Stufe umfaßt die Verfilmung von Archivalien, die von besonderer Bedeutung sind, denen aber nur eine beschränkte Dringlichkeit zuzubilligen ist, während der dritten Stufe alle übrigen Archivalien zuzuordnen sind.

Auswahl der zu verfilmenden Archivalien

Der Archivar steht bei der Auswahl der zu verfilmenden Archivalien oft vor schweren Entscheidungen. Er wird aus dem Schriftgut, das einer Überlieferung würdig ist, nochmals das auswählen müssen, was vorrangig gesichert werden muß. Dabei wird ihm die Entscheidung bei den Quellen, die bereits als wertvoll anerkannt sind, leichter fallen als bei dem Material, das die Forschung noch nicht gesichtet hat. Schließlich steht der Archivar unter dem Zwang, daß sich die Sicherungsverfilmung in bestimmten zeitlichen und finanziellen Grenzen bewegen muß. Alle diese Entschlüsse müssen in eigener Verantwortung getroffen werden. Richtlinien können hier nicht helfen, weil die Verhältnisse immer wieder verschieden sind.

Auf der Grundlage der oben erwähnten Dringlichkeitsstufen ist schon vor Jahren eine ungefähre Schätzung der Zahl der Aufnahmen versucht worden. Allein in den staatlichen und nichtstaatlichen Archiven und im Bundesarchiv dürften in der ersten Stufe etwa 450 Millionen Aufnahmen im Normalformat und 136 Millionen im Großformat notwendig sein. Insgesamt, d. h. in allen drei Stufen, werden etwa 1,6 Milliarden im Normalformat, 240 Millionen im Großformat und rund 120 000 Farbaufnahmen anzufertigen sein.

Wenn auch diese Schätzung schon vor dem eigentlichen Beginn der Aktion erfolgt ist, so wird sich doch mit aller Vorsicht voraussagen lassen, daß die Ausführung etwa 10 bis 15 Jahre beanspruchen wird. Die Dauer der Aktion ist weitgehend vom Arbeitstempo der Aufnahmekräfte, der Filmreife der Archivalien und der Leistungsfähigkeit der Aufnahmegeräte abhängig, um nur einige Faktoren zu nennen.

Die Urkunden sind die wertvollsten Bestandteile der Archive. Sie befinden sich auf Grund geschichtlicher Vorgänge (Säkularisierung, Mediatisierung) in den Staatsarchiven. Sie sind meist aus dem Rechtsverkehr hervorgegangen und haben Verleihungen von Rechten, Kaufverträge usw. zum Gegenstand. Sie sind unter Wahrung bestimmter Formen abgefaßt, unterscheiden sich aber durch ihren Inhalt, der auf den Einzelfall abgestellt ist.

Technik der Sicherungsverfilmung

Ist die Auswahl getroffen, müssen die Archivalien zur Filmreife vorbereitet werden. Hier machen vor allem die

älteren Urkunden eine besondere Behandlung notwendig. Da jedes Stück in seiner Ausführung Unterschiede aufweist, kann eine fototechnische Arbeits- und Aufnahmemethode wie etwa bei modernen Akten nicht entwickelt werden. Allein die Aufnahme der Siegel macht Schwierigkeiten. Immerhin sind auch hier bereits Techniken entwickelt worden, die den Arbeitsgang erleichtern und die bestmögliche Wiedergabe des Originals gewährleisten.

Die Sicherungsverfilmung erfolgt in der Form der Kleinfilme (Mikrofilm). Sie wurde schon im letzten Weltkrieg bei der Verlagerung von Kulturgut benutzt, ist jedoch seit damals weiterentwickelt worden. Der Mikrofilm hat den großen Vorteil der Raumersparnis. Mit seiner Hilfe schrumpfen Aktenbestände auf ein Minimum zusammen, das sich bequem transportieren und lagern läßt. Der Mikrofilm gewinnt daher auch in der Wirtschaft immer mehr an Bedeutung, wenn auch dort vornehmlich aus anderen Gründen als bei der Sicherung von Kulturgut. Die Aufnahme der Archivalien erfolgt durch sogenannte Schrittschalt-Mikrofilmkameras. Es bedurfte einer gewissen Probezeit, bis die Geräte so weit entwickelt waren, daß sie ihren Zweck erfüllen. Daneben sind selbstverständlich weitere Geräte erforderlich, wie z. B. Entwicklungs- und Lesegeräte, aber auch zusätzliches Kleingerät (z. B. Filmklebepresse, Filmhobel, Filmumroller).

Besondere Probleme ergeben sich bei der Aufnahme großflächiger Archivalien (z. B. Kaiserurkunden, Karten aller Art, Baupläne). Sie widersetzen sich der Behandlung nach dem sonst üblichen Verfahren. Ihre Aufnahme auf Kleinbilder würde zu unbefriedigenden Ergebnissen führen. Häufig sind diese Archivalien farbig angelegt, aber oft in Farben, die heute nicht mehr Verwendung finden. Es wird bereits versucht, die hier auftretenden besonderen Schwierigkeiten mit Hilfe eines Großkopiergerätes zu meistern.

Bei der technischen Durchführung der Sicherungsverfilmung sind viele Momente zu beachten, die hier nur angedeutet werden können. So kommt es auf den Maßstab der Verkleinerung an, die Größe und das Auflösungsvermögen des Filmes sowie auf die Arbeitsweise des Aufnahmeapparates. Licht und Belichtung spielen eine ebenso wesentliche Rolle wie die Beschaffenheit des Filmes. Ferner kann nur ein Film bevorzugt werden, der nach dem derzeitigen Stand der Entwicklung die längste Lebensdauer verspricht. Die zerstörende Wirkung der Chemikalien, die zur Entwicklung benötigt werden, ist auszuschalten. Die Gelatineschicht soll nicht durch Feuchtigkeit oder Kleinlebewesen bedroht werden.

Für die Lagerung müssen Filmspulen und -dosen gewählt werden, die die belichteten Filme nicht gefährden, z. B. durch Rost.

Wesentlich ist auch, welches Ordnungssystem angewandt werden soll, um das Wiederauffinden jeder Kopie in kürzester Zeit zu ermöglichen.

Der Sicherungsfilm bietet die Möglichkeit, Kopien anzufertigen. Während der Film selbst eingelagert wird, kann eine Kopie als sogenannte Benutzerkopie mit Hilfe eines Lesegerätes als Ersatz für das Original Verwendung finden. Das ist schon in Friedenszeiten besonders bei älteren Urkunden wertvoll, die unter einem ständigen Gebrauch leiden würden oder sich bereits in einem so schlechten Zustande befinden, daß ihr weiterer Gebrauch ihre Substanz zerstören würde. Auch genügt meist das Vorführen der Urkunde im Lesegerät, denn der Benutzer ist oft nur am Wortlaut der Urkunde, nicht aber an ihrem Erscheinungsbild interessiert. Zudem erhöht eine Kopie den Sicherheitsfaktor, falls etwa Original und Film verloren gehen.

Mit der Anfertigung von Kopien werden auch die Schwierigkeiten weitgehend vermieden, die noch im letzten Kriege das rechtzeitige Verbringen der Originale in Bergungsorte oft verzögerten. Sie beruhen auf dem ewigen Widerstreit, ob die Sicherung der Originale den Vorrang haben sollte vor der Möglichkeit, sie am Heimatort weiterhin zur Benutzung zur Verfügung zu haben.

Bergungsorte und -räume

Höchste Bedeutung kommt der sachgemäßen Aufbewahrung der Mikrofilme zu, denn damit erfüllt die Sicherungsverfilmung erst ihren Zweck. Die Filme sollten keinesfalls dort verbleiben, wo sich die Originale befinden, und zwar auch nicht im selben Gebäude, tunlichst auch nicht am selben Ort. Auch das würde den Zweck der Aktion aufs Spiel setzen.

Die Unterbringung in einem Bunker unter Erdgleiche würde bei Sicherungsfilmen besonders vorteilhaft sein; denn in diesem Falle dürfte die Kostenfrage — gemessen an den vorgesehenen Ausgaben für sonstige Bauten im öffentlichen Luftschutz — nicht ins Gewicht fallen, weil sich hier besonders kostensparend auswirkt, daß der Mikrofilm sehr wenig Lagerraum benötigt. Bei der Prüfung der Frage, ob die Sicherungsfilme zentral oder nahe ihren Stammarchiven auszulagern sind, sollte die zentrale Auslagerung bevorzugt werden. Die Bau- und Unterhaltungskosten verringern sich erheblich, wenn ein einziger Raum statt mehrerer eingerichtet wird.

So lange sich diese oder ähnliche Pläne nicht realisieren lassen, müßten die Sicherungsfilme wenigstens andersorts behelfsmäßig gesichert werden. Es darf in diesem Zusammenhang daran erinnert werden, daß Kopien den Sicherheitsfaktor erhöhen.

Dem Idealfall nahe käme eine gemeinsame Auslagerung von Sicherungsfilmen in einem größeren überstaatlichen Rahmen, etwa im Bereich der EWG. Man sollte meinen, daß ein derartiges „Kulturzentrum“ von allen kriegführenden Staaten respektiert werden würde. Die Haager Konvention besagt jedoch hierzu ausdrücklich nichts. Sie will zwar die Kulturgüter sämtlicher Völker der Erde schützen, hat es aber jedem Volke überlassen, wie es diese Sicherung durchführt.

Aufklärung der Bevölkerung dringend notwendig

Sehr wichtig für den Schutz des Kulturgutes ist ein psychologisches Moment, das leicht unterschätzt wird: die Achtung aller Bevölkerungskreise vor dem Kulturgut. Die Haager Konvention bemüht sich bereits, diesem Moment Geltung zu verschaffen, wie eingangs ausgeführt worden ist. Danach bedarf es vor allem einer Aufklärung der breiten Öffentlichkeit darüber, daß Kulturgut besonders im Kriege schutzwürdig ist. Auch hier hat der letzte Krieg bewiesen, daß oft, auch bei Behörden, kein Verständnis hierfür vorhanden war. Dieses Verständnis muß schon in Friedenszeiten geweckt werden, denn wenn es in einem Kriege nicht nur um die nationale, sondern auch um die eigene nackte Existenz geht, kann kaum noch Einsicht dafür erwartet werden, daß Kräfte für die Sicherung so lebloser Dinge wie Archivalien usw. von einem möglicherweise bereits stark belasteten Kriegspotential abgezweigt werden sollen.

Darüber hinaus wird es besonderer Bemühungen bedürfen, bei der Bevölkerung auch Verständnis dafür zu wecken, daß neben dem eigenen Kulturgut auch das fremde zu schützen ist; denn der Grundsatz der Haager Konvention, daß jeder Schaden am Kulturgut — gleichgültig, wem es gehört — eine Schädigung des kulturellen Erbes der gesamten Menschheit bedeutet, ist neu und zu außergewöhnlich, um ohne weiteres in das Bewußtsein breiter Schichten der Bevölkerung einzudringen.

Der völkerrechtliche Schutz der Zivilschutzorganisationen gegen Kampfhandlungen

von Dieter Fleck, Referendar am Amtsgericht Bonn

Schon lange Zeit vor den Terrorangriffen und Flächenbombardements des zweiten Weltkriegs wurde erkannt, daß das Völkerrecht nur einen beschränkten Schutz der Zivilpersonen in Kriegszeiten zu gewähren vermag¹⁾. Mit Recht hat man bereits damals die Notwendigkeit von Luftschutzmaßnahmen technischer Art hervorgehoben, und die aktive Flugabwehr sowie den passiven Zivilbevölkerungsschutz ausgebaut. Besonders die Zivilschutzorganisationen sind aber zur wirkungsvollen Ausübung ihrer Hilfstätigkeit auch auf einen völkerrechtlichen Schutz ihrer Stellung angewiesen, um nicht unterschiedslos in die Aktionen militärischer Einheiten hineingezogen zu werden. Ihre Forderung nach Einräumung einer rechtlichen Sonderstellung ist umso realistischer, als den Kriegführenden dadurch nur ihre Unterscheidung von den militärischen Einheiten erleichtert werden soll und ein Kriegsinteresse nicht an der Beeinträchtigung ihrer zivilen Tätigkeit, wohl aber an ihrer Beschränkung auf ein rein friedliches Wirken besteht. Der völkerrechtliche Schutz der Zivilschutzorganisation verdient daher, sowohl im Hinblick auf seinen gegenwärtigen Zustand wie auf wünschenswerte und mögliche Verbesserungen von einem größeren Kreise der Öffentlichkeit durchdacht zu werden.

Ausgangspunkt für eine Betrachtung der gegenwärtigen Rechtslage ist der geltende anerkannte Grundsatz, daß die Zivilbevölkerung im Kriege nicht unmittelbares Kampfziel werden darf²⁾. Die praktischen Schwierigkeiten, die sich aus der Gemengelage von militärisch wichtigen Zielen und bevölkerten Gebieten für die Zielgenauigkeit feindlicher Angriffe ergeben, haben es bisher aber verhindert, daß der erwähnte Rechtsgrundsatz zu einer ins einzelne gehenden Regelung verfestigt wurde. Der Entwurf von Regeln, den die XIX. Internationale Rotkreuzkonferenz 1957 den Regierungen zur Stellungnahme empfohlen hat³⁾, ist wohl wegen seiner verbindlich ausgesprochenen Einzelbestimmungen noch nicht zur Grundlage eines Abkommens genommen worden⁴⁾, obwohl er in seinem weitaus größten Teil bereits geltenden allgemeinen Völkerrechtsgrundsätzen entspricht. Es ist ein wesentliches Verdienst dieses Entwurfs, ausdrücklich auf die Bedeutung der sogenannten passiven Vorsichtsmaßnahmen hingewiesen zu haben, die darin bestehen, daß bewegliche kriegswichtige Einrichtungen aus Bevölkerungszentren entfernt werden und Zivilpersonen im Bereich militärischer Ziele einen Schutz vor mittelbaren Bombenwirkungen erfahren sollen. Zu der hier interessierenden Frage, wie die Durchführung der Zivilschutztätigkeiten rechtlich gesichert werden kann, enthält der Entwurf nur einen allgemeinen Hinweis auf die Pflicht zur Erleichterung dieser Tätigkeiten und auf die Möglichkeiten, einen besonderen Status der Zivilschutzorganisationen vertraglich zu vereinbaren⁵⁾. Die gesetzliche Regelung des in diesem Zusammenhang häufig erwähnten Art. 63 des IV. Genfer Abkommens⁶⁾ gilt nur für einen besonderen Fall der Zivilschutztätigkeiten, nämlich nur während der Zeit feindlicher Besetzung, in der die eigentlichen Kampfhandlungen sich aber regelmäßig schon ausgewirkt haben. Die weitaus entscheidendere Hilfstätigkeit der Zivilschutzorganisationen vor und während der Kampfhandlungen⁷⁾ erfolgt daher unter keinem besseren rechtlichen Schutz als dem der Zivilbevölkerung selbst,

welcher aber, wie oben dargelegt wurde, so wenig eindeutig und so unvollkommen ist.

Zur Regelung der Lageferenda hat unlängst Lühe in dieser Zeitschrift⁸⁾ ausgeführt, daß es im Kampfgebiet nicht so erheblich sei, den Zivilschutzorganisationen selbst, als vielmehr ihren Mitgliedern völkerrechtlichen Schutz zu gewähren, da der Feind in Bestand und Tätigkeit einer Organisation erst dann eingreifen könne, wenn sie sich in seinem Machtbereich befinde. Diese Meinung erscheint insoweit berichtigungsbedürftig, als ihre Begründung nicht voll zutrifft und möglicherweise ein wesentliches Erfordernis übersehen hat:

Es kommt nämlich nicht darauf an, ob der Feind in Bestand und Tätigkeit einer Zivilschutzorganisation bereits während der Kampfhandlungen eingreifen kann. Maßgeblich ist, ob er besondere Möglichkeiten besitzt, sie zu schonen. Nicht in allen Fällen, in denen eine Beeinträchtigung unmöglich ist, bleibt auch eine Begünstigung ausgeschlossen. Der Kriegsgegner kann oft ohne Preisgabe eines militärischen Vorteils auf die Tätigkeit der Zivilschutzorganisationen Rücksicht nehmen, wenn diese für ihn einfach, aber eindeutig feststellbar ist. Dazu ist eine Kennzeichnung erforderlich, die sich gegebenenfalls nicht nur auf das Zivilschutzpersonal, sondern vor allem auch auf dessen Fahrzeuge, Sammelplätze und Vorratslager erstrecken soll. Durch eine solche weithin sichtbare Kennzeichnung wird in der Kriegspraxis eine größere Rücksichtnahme zu erzielen sein, als sie gegenüber den zivilen Wohnstätten üblich ist, zumal es sich bei letzterem um getarnte militärische Ziele handeln kann, gegen die ein rigoroses Vorgehen verhältnismäßig leicht entschuldigt zu werden pflegt, während die Bombardierung eines besonderen Schutzzeichens immerhin ebenso rechtlich geahndet werden kann, wie seine mißbräuchliche Verwendung.

Es trifft auch nicht immer zu, daß der Feind auf die Tätigkeit der Zivilschutzorganisation erst nach erfolgter Eroberung und Besetzung Einfluß nehmen kann, da er sie doch unter Umständen bereits durch eine Sperre der Nachrichten- und Versorgungswege erheblich zu behindern vermöchte. Bei einer längeren Dauer der Kampfhandlungen würden auch Maßnahmen des Wirtschaftskrieges, wie Blockade und Beutnahme eine Rolle spielen, ebenso die Unterbindung einer Hilfeleistung durch Zivilschutzorganisationen aus anderen Gebieten und Ländern.

Durch die Vereinbarung einer völkerrechtlichen Sonderstellung könnte die Tätigkeit der Zivilschutzorganisationen daher bereits zu Kampfzeiten einen praktisch wirksamen Schutz erfahren. Dies entspricht auch der Auffassung des Internationalen Komitees vom Roten Kreuz, das anläßlich eines Gutachtens für die Internationale Kommission der Feuerwehren⁹⁾, sowie durch die Konsultation seiner Arbeitsgruppe für die völkerrechtliche Stellung der Zivilschutzorganisationen¹⁰⁾ einzelne Vorschläge herausgearbeitet hat, die der Verwirklichung der im oben erwähnten Entwurf enthaltenen Grundsatzforderungen dienen können. Diese Vorschläge gehen davon aus, daß für Zivilschutzorganisationen schon im Kampfgebiet ein Sonderschutz verankert werden solle,

der demjenigen der zivilen Sanitätsorganisationen ähnlich ist, wenn auch insoweit keine Gleichstellung in Frage kommt.

Bereits 1953 wurde bei der Gründung der Internationalen Union zum Schutz der Bevölkerung ein Vorschlag erörtert, nach welchem auch den Organen des Zivilbevölkerungsschutzes unter dem Zeichen eines grünen Kreuzes ähnliche völkerrechtliche Unverletzlichkeiten und Rechte wie den Sanitätsorganen unter dem Roten Kreuz eingeräumt werden sollten¹¹⁾. Dieser Vorschlag scheiterte damals aber letztlich daran, daß es zu schwierig erschien, die militärische Funktion, welche manche Zivilschutzorganisationen nach Aufbau und Zielsetzung mit zu erfüllen haben, von deren ausschließlich humanitären Aufgaben eindeutig zu unterscheiden. Eine solche Unterscheidung ist aber Voraussetzung für die Schutzgewährung, da es den Kriegführenden nicht zuzumuten ist, die Tätigkeit einer Einheit unbehelligt zu lassen, welche die Kampfkraft des Gegners erhöht.

Zwar hat Lühne in seinem erwähnten Beitrag insoweit Bedenken geäußert, die vom Standpunkt der Zivilverteidigung gegen die Beschränkung des vorgesehenen Sonderschutzes auf den rein humanitären Bereich bestünden. Diese Bedenken vermögen aber das Argument der Unzumutbarkeit eines noch weitergehenden Schutzes nicht zu entkräften, da eine Völkerrechtsregel, die Aussicht auf Beachtung bieten soll, nicht den Kriegsnotwendigkeiten einer Partei zuwiderlaufen darf. Tatsächlich können die von Lühne ausgesprochenen Befürchtungen, die darauf hinauslaufen, daß eine derartige Beschränkung des Sonderschutzes nicht nur den Werkschutz in kriegswichtigen Industriebetrieben, sondern auch alle zivilen Hilfsorganisationen im Bereich der sogenannten gemischten Objekte rechtlos lasse, auf eine aussichtsreichere Weise verringert werden, wenn man den Vorschlägen des Internationalen Komitees vom Roten Kreuz folgt:

Hiernach sollen die Zivilschutzorganisationen der einzelnen Staaten nach Aufbau und Zweckbestimmung einander angeglichen werden, damit eine einheitliche Würdigung erleichtert wird. Ihre Angehörigen sollen von militärischen Diensten streng ausgenommen werden, können aber „mit möglichst großen Einschränkungen“ Waffen tragen, von denen sie im Notwehr- und Notstandsfall ebenso wie das Militärsanitätspersonal und die ordentlichen Polizeikräfte Gebrauch machen dürfen. Militärische Objekte sollen von Zivilschutzorganisationen nur dann geschützt werden, wenn dies zur Rettung von Zivilpersonen erforderlich ist; mit militärischen Einheiten dürfen sie nur zusammenarbeiten, soweit eine solche Zusammenarbeit zu humanitären Zwecken erfolgt.

Es ist verständlich, daß hier einer streng durchgeführten Unterscheidung Grenzen gesetzt sind. So werden die Zivilschutzorganisationen im Bereich militärischer Objekte nicht von dem Risiko entbunden werden können, das auch die übrige Zivilbevölkerung dort zu tragen hat. Keine Kriegspartei wird im Ernstfall bereit sein, eine Regel einzuhalten, nach der sie auf die Ausnützung eines militärischen Vorteils verzichten soll, weil die Verluste der beim Angriff in Mitleidenschaft zu ziehenden Zivilbevölkerung sich als zu hoch erweisen. Man wird aber erwarten können, daß die Kriegsparteien Angriffe unter möglichster Schonung der Zivilbevölkerung durchführen und insbesondere auf deren Schutzorganisationen Rücksicht nehmen, solange sie die Gewähr besitzen, daß diese keine militärischen Aufgaben wahrnehmen.

Dies berechtigt dazu, nocheinmal die Anregung aufzugreifen, die von verschiedenen Seiten, zuletzt auf der Europäischen Gemeindekonferenz 1962¹²⁾ zur Kennzeichnung des Personals, der Einrichtungen

und des Materials der Zivilschutzorganisationen gegeben worden ist. Diese Anregungen wurden Anfang September des vergangenen Jahres auf dem Kongreß der Hundertjahrfeier des Internationalen Roten Kreuzes wiederholt, der das Internationale Komitee mit einer Entschließung ermutigt hat, einen Entwurf für eine neue völkerrechtliche Regelung auszuarbeiten, in der die Bedingungen für den völkerrechtlichen Schutz der betreffenden Organisationen gegen Kampfhandlungen festgelegt werden sollen. Dieser Entwurf soll, wenn möglich, der XX. Internationalen Rotkreuzkonferenz unterbreitet werden, die im Jahre 1965 in Wien stattfinden wird^{12a)}.

Die Vereinbarung eines internationalen Kennzeichens der Zivilschutzorganisationen würde sicherlich einen Fortschritt gegenüber der derzeitigen Rechtslage bedeuten. Ob ein solches Zeichen — etwa eines grünen Kreuzes, oder, wie ferner vorgeschlagen wurde, eines roten oder gelben Kreuzes (als einer Art Stilisierung des C von „civil“) — einen größtmöglichen Schutz garantiert, hängt aber davon ab, ob der militärische Einfluß auf Zivilschutzorganisationen durch eindeutige Vereinbarungen begrenzt wird und ob wenigstens bei der Anlage der Zivilschutzeinrichtungen auf einen hinreichenden räumlichen Abstand von den militärischen Objekten geachtet wird. So bedingen die technischen und rechtlichen Schutzvorkehrungen einander und erhöhen ihre Wirkung gegenseitig. Es ist aber angebracht, sich stets vor Augen zu halten, daß die Wirkung eines solchen passiven Schutzes sich nur gegenüber den mittelbaren und unbeabsichtigten Auswirkungen eines feindlichen Angriffs auf militärische Ziele bewähren kann, und daß sie machtlos wird, sobald unmittelbare Terrorangriffe gegen die Zivilbevölkerung Kriegsbrauch werden¹³⁾. Die genaue Herausarbeitung und schließliche Kodifizierung von zeitgemäßen Kriegsführungsregeln bleibt die erstrangige und nach wie vor ungelöste Aufgabe einer internationalen Zusammenarbeit.

Literaturhinweise:

¹⁾ Alex Meyer, Völkerrechtlicher Schutz der friedlichen Personen und Sachen gegen Luftangriffe, Königsberg Pr. und Berlin, 1935.

²⁾ Berber, Lehrbuch des Völkerrechts, II. Band, Kriebsrecht, München und Berlin 1962, S. 159; Oppenheim-Lauterpacht, International Law, Bd. II, 7. Aufl., London 1952, S. 524.

³⁾ Internationales Komitee vom Roten Kreuz, Entwurf von Regeln zur Einschränkung der Gefahren, denen die Zivilbevölkerung in Kriegzeiten ausgesetzt ist, Genf, Sept. 1956.

⁴⁾ Von Interesse wird insoweit der Bericht über die bisher abgegebenen Regierungsstellungen sein, dessen Veröffentlichung das Internationale Komitee vom Roten Kreuz zur Zeit vorbereitet.

⁵⁾ Art. 12 des oben, Anm. 3), erwähnten Entwurfs lautet:

„Zivilschutzorganisationen

Die am Konflikt beteiligten Parteien müssen die Tätigkeit von zivilen Organisationen erleichtern, die ausschließlich dem Schutz und der Unterstützung der Zivilbevölkerung im Falle von Angriffen dienen.

Sie können sich verständigen, um dem Personal dieser Organisationen sowie ihrem Material und ihren Einrichtungen mittels eines Sonderabzeichens eine besondere Immunität zu verleihen.“

⁶⁾ IV. Genfer Abkommen vom 12. August 1949 zum Schutze von Zivilpersonen in Kriegzeiten (BGBl. 1954 II, S. 917 ff.). Art. 63 lautet:

(Nationale Gesellschaften vom Roten Kreuz, Hilfsgesellschaften) Unter Vorbehalt von vorübergehenden von der Besatzungsmacht aus zwingenden Sicherheitsgründen auferlegten Maßnahmen

a) können die anerkannten nationalen Gesellschaften vom Roten Kreuz (vom Roten Halbmond, vom Roten Löwen mit roter Sonne) ihre Tätigkeit gemäß den Grundsätzen des Roten Kreuzes fortsetzen, wie sie von den internationalen Rotkreuzkonferenzen festgelegt worden sind. Die anderen Hilfsgesellschaften können ihre humanitäre Tätigkeit unter ähnlichen Bedingungen fortsetzen;

b) darf die Besatzungsmacht keine Veränderungen im Personal oder in der Zusammensetzung dieser Gesellschaften verlangen, wenn, die der erwähnten Tätigkeit zum Nachteil gereichen könnten.

Die gleichen Regeln finden auf die Tätigkeit und das Personal von besonderen Organisationen nicht-militärischen Charakters Anwendung, welche bereits bestehen oder geschaffen werden, um die Lebensbedingungen der Zivilbevölkerung durch Aufrechterhaltung der lebenswichtigen öffentlichen Dienste, durch Verteilung von Hilfssendungen und durch Organisierung von Rettungsaktionen zu sichern.“

Die Bedeutung fremder Fernsprechnetze für den LSHD

von Dietrich Stein

Heute ist der Fernsprechapparat zu einem Gegenstand des täglichen Gebrauchs geworden; er ermöglicht eine schnelle Übermittlung von Nachrichten und gestattet einen persönlichen Meinungsaustausch über große Entfernungen, der einem mündlichen Gespräch gleichkommt. Er ist bequem, weil er nach dem Wunsche des Benutzers leicht erreichbar aufgestellt und angeschlossen werden kann, und er ist geeignet, die gewünschten Gesprächsverbindungen schnell herzustellen. Für Privatpersonen ist er aus Gründen der Bequemlichkeit begehrt, für Industrie und Wirtschaft ist er heute im Interesse ihrer Leistungsfähigkeit unerlässlich. Für die zivile Notstandsführung und die Führung des LSHD ist er als Hilfsmittel ebenso unentbehrlich wie für die militärische Führung.

Die Voraussetzung für den Gebrauch des Fernsprechapparates aber ist ein Leitungsnetz und eine Vermittlung, um mehrere Teilnehmer des Fernsprechverkehrs wahlweise miteinander verbinden zu können. Die Größe des Leitungsnetzes hängt von der erforderlichen Zahl der Sprechzellen ab; die Betriebsanforderungen, zu denen auch die taktischen Forderungen zählen, die an das Fernsprechnetzt gestellt werden, und die Wirtschaftlichkeit werden im allgemeinen bestimmen, ob die Vermittlung von Hand oder selbsttätig betrieben wird.

Bereits im Frieden verfügen die Kräfte der militärischen Verteidigung über eigene feste Fernsprechnetze, die im Verteidigungsfall noch verstärkt werden. Auch Bundesbahn und Bundesautobahn besitzen eigene feste Fernsprechnetze. Die Behörden des öffentlichen Dienstes, sowohl des Bundes, der Länder und Regierungsbezirke als auch der Landkreise und Gemeinden, sowie große und kleine Unternehmen der Wirtschaft verfügen heute über eigene interne Fernsprechnetze und Vermittlungen, sog. Fernsprechnebenstellenanlagen, die, je nach Größe und Zweck, mit mindestens einer, meist jedoch mehreren Leitungen an das öffentliche Fernsprechnetzt angeschlossen sind.

Am bekanntesten aber ist das öffentliche Fernsprechnetzt der Deutschen Bundespost, das es jedem ermöglicht, von jedem Fernsprechananschluß mit jedem Fernsprechteil-

nehmer nicht nur innerhalb der Bundesrepublik sondern auch über ihre Grenzen hinaus zu sprechen.

Im Rahmen des zivilen Bevölkerungsschutzes werden in den LSHD-Orten (§ 9.1 des 1. ZBG) eigene Fernsprechnetze für die örtliche LS-Führung vorgesehen; sie werden verkabelt, vom öffentlichen Fernsprechnetzt unabhängig und daher relativ sicher sein. Dem LS-Warn- und Alarmdienst steht ein Fernsprechnetzt zur Verfügung, um zwischen den LS-Warnämtern untereinander und im Verteidigungsfall zum Führungsstab der Zivilen Notstandsführung beim BMI Fernsprechverbindungen herzustellen. Darüber hinaus ist ein Warnnetz, um die örtl. LS-Leiter, Behörden, lebenswichtige Betriebe der Wirtschaft u. a. m. über die Luftlage und die ABC-Lage zu unterrichten, und ein Alarmnetz für die Alarmierung der zivilen Bevölkerung vorbereitet und im Verteidigungsfall vorhanden. Diese Netze sind nur einseitig von den LS-Warnämtern aus zu besprechen oder für die Auslösung der Alarmsignale geeignet; eine andere Benutzung ist nicht möglich. Sie verwenden jedoch innerhalb der Ortsnetze Fernsprechteilnehmerleitungen und beschränken daher zu diesem Teil das öffentliche Netz in der Benutzung.

Für die Führung der motorisierten Einheiten des LSHD aller Fachdienste im überörtlichen Einsatz sind eigene feste Fernsprechnetze nicht vorhanden. Die notwendige große Beweglichkeit dieser Einheiten macht ihre Planung unmöglich und schließt auch vorbereitende Maßnahmen aus, ein solches Netz im Verteidigungsfall entstehen zu lassen.

Aus der Sicht des LSHD heraus sind daher alle Fernsprechnetze, öffentliche wie private, fremde Netze, deren Bedeutung hinsichtlich der Benutzung oder Mitbenutzung durch den LSHD einer Betrachtung unterzogen werden soll. Die Möglichkeiten der Benutzung oder Mitbenutzung werden bedingt durch den Aufbau der Netze selbst und ihre technischen Einrichtungen; sie müssen beide den fernmeldetaktischen Anforderungen gerecht werden, die sich aus den Aufgaben des LSHD und seiner Führung ergeben.

Im Rahmen dieser Betrachtungen sind daher zunächst die Fernsprechnetze und ihre technischen Einrichtungen zu besprechen, um anschließend zu untersuchen, inwieweit sie den fernmeldetaktischen Anforderungen des LSHD entsprechen.

Das öffentliche Fernsprechnetzt der DBP

Das größte und ausgedehnteste, somit auch leistungsfähigste Netz ist das öffentliche Fernsprechnetzt der DBP.

Das Ortsnetz.

In der Bundesrepublik werden mehr als 3700 Ortsnetze von der DBP unterhalten. Das Ortsnetz selbst wird durch eine Ortsvermittlung betrieben; sie enthält die technischen Einrichtungen und Geräte, die benötigt werden, um innerhalb eines Ortes zwischen verschiedenen Teilnehmern eine Fernsprechverbindung herzustellen; sie wird daher auch als „Fernsprechamt“ bezeichnet. Nur noch zu einem geringen Teil werden die Fernsprechämter von Hand bedient, zum größten Teil sind sie bereits als Wählvermittlungsstellen (VStW) ausgebaut, so daß die Fernsprechteilnehmer ihre Verbindungen selbstständig durch Betätigen der Nummernscheibe ihres Fernsprechapparates herstellen. Große Ortsnetze werden durch mehrere Vermittlungsstellen betrieben.

⁷⁾ vgl. **Hampe** (Hrsg.), Der Zivile Luftschutz im Zweiten Weltkrieg, Frankfurt a. M. 1963, bes. S. 269 ff.

⁸⁾ **Lühe**, Der völkerrechtliche Status der Organisationen des Zivilschutzes und ihrer Mitglieder, Zivilschutz 1963, Heft 4, S. 119 ff (124).

⁹⁾ Internationales Komitee vom Roten Kreuz, Gutachten über die Verstärkung des Schutzes, den das Völkerrecht der Feuerwehr im Falle eines bewaffneten Konflikts einräumt, Genf, den 24. Apr. 1961.

¹⁰⁾ Internationales Komitee vom Roten Kreuz, Arbeitsgruppe für völkerrechtliche Stellung der Zivilschutzorganisationen, Genf 12–16 Juni 1961, Analytischer Bericht, Genf, Mai 1962.

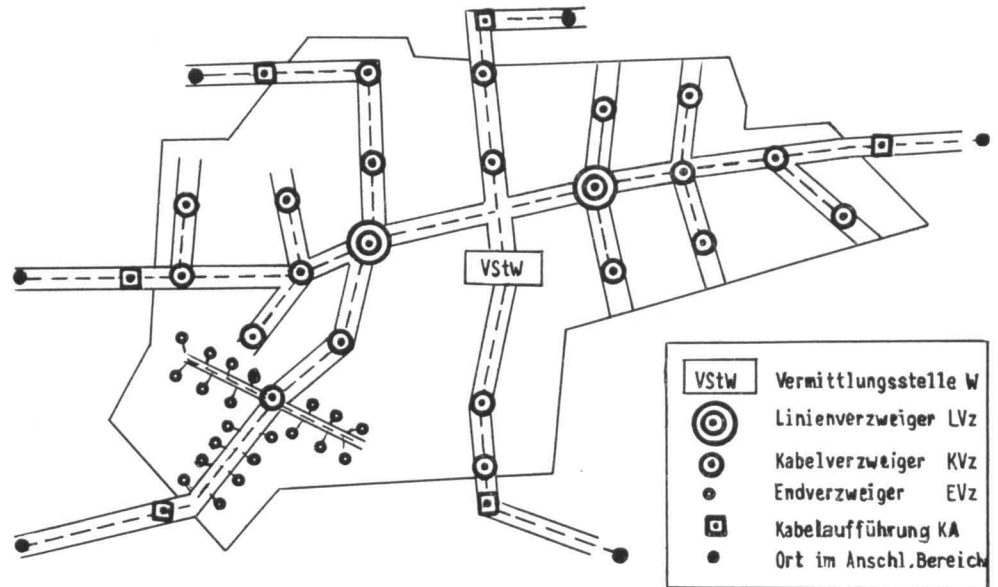
¹¹⁾ Vorschlag von **Garnier**, Bundesluftschutzverband, Manuskript Wiesbaden 1953; zitiert bei **Spetzler**, Luftkrieg und Menschlichkeit, Göttingen 1956, S. 392 Anm. 9.

¹²⁾ Antrag auf völkerrechtlichen Schutz für das Personal, die Einrichtungen und das Material der für den Schutz der Zivilbevölkerung eingesetzten Organisationen, vorgelegt von **Dr. Lotz/Braunschweig** auf der europäischen Gemeindeforenferenz 1962, Abschrift bei den Akten des Bundesamtes für zivilen Bevölkerungsschutz, Archiv, Sign. 92, 3.

^{12a)} vgl. **Haug**, Die Ergebnisse des Jubiläumskongresses des Internationalen Roten Kreuzes, Neue Zürcher Zeitung v. 22. Sept. 1963, Blatt 8; ferner Centenary Congress of the International Red Cross, Geneva, August 28 — September 10, 1963, Council of Delegates, Status of Personnel of Civil Defence Services, Report presented by the International Committee of the Red Cross, Geneva, June 1963.

¹³⁾ vgl. die Denkschrift der Vereinigung Deutscher Wissenschaftler e. V., Ziviler Bevölkerungsschutz heute, hrsg. von **Hahn, Heisenberg, Carl Friedrich v. Weizsäcker**, Juni 1962.

Abb. 1



Die Anschlußleitungen laufen in der Vermittlungsstelle zusammen, in der die Verbindungen hergestellt werden; wegen der Vielzahl der Leitungen werden sie zu Kabeln gebündelt. Vom Fernsprechamt ausgehend werden die in Kabeln zusammengeführten Anschlußleitungen sternförmig herausgeführt und über Schaltpunkte weiter sternförmig verzweigt. (Abb. 1)

Es sind vier Arten von Verzweiger-Einrichtungen gebräuchlich:

a) Der Linienverzweiger (LVz), Schaltzeichen: ⊙

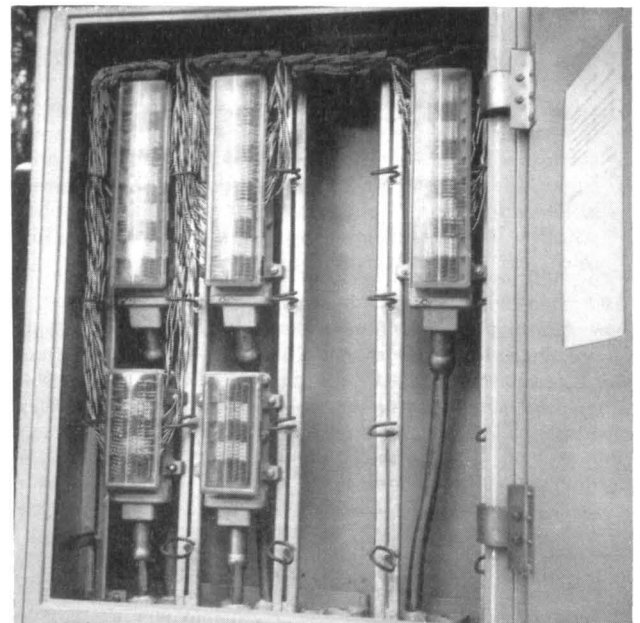
Die aus dem Fernsprechamt herausgeführten Kabel, „Amtskabel“ genannt, werden durch Linienverzweiger abgeschlossen, die heute bis zu 2000 Doppeladern (DA) aufnehmen können. Dementsprechend werden Linienverzweiger nur bei größeren und großen Ortsnetzen verwendet. Oft werden zwei benachbarte Ortschaften zu einem größeren Ortsnetz zusammengefaßt; während sich im Zentrum des einen Ortes das Fernsprechamt befindet, werden die Anschlüsse des anderen Ortes über einen Linienverzweiger geführt und von dort weiter verzweigt.

b) Der Kabelverzweiger, (KVz), Schaltzeichen: ⊖

Die von den Linienverzweigern weitergeführten „Netz-Kabel“ enden bei den Kabelverzweigern und werden von ihnen abgeschlossen; sie haben ein Fassungsvermögen bis zu 200 DA. Bei der Beschaltung der LVz und KVz werden nur ein Teil der ankommenden DA weitergeführt; es ist nötig, eine größere Anzahl von Vorratsadern zu halten, um zu jeder Zeit Umschaltungen und Neuschaltungen vornehmen zu können; durch Neuanschlüsse und durch Umschalten oder Kündigungen bestehender Anschlüsse ist das gesamte Ortsnetz in einer ständigen Bewegung. In kleineren Ortsnetzen kann aus Mangel an Teilnehmeranschlüssen auf den LVz verzichtet werden; das Amtskabel führt dann unmittelbar zu den Kabelverzweigern.

c) Der Endverzweiger (EVzw oder EVzi), Schaltzeichen: ○

Von den Kabelverzweigern führen Verteilungskabel zu den Endverzweigern; sie können 5 oder 10 DA aufnehmen und sind vielfach in Häusern (EVzi = In-



a) Kabelverzweiger (KVz) teilweise beschaltet

nenmontage) untergebracht; von hier werden die Leitungen als Innenkabel zum Teilnehmerapparat, oft auch in Nachbarhäuser, weitergeführt. Zur Verlegung im Freien, z.B. an Hausfronten o.ä. werden wettersichere Endverzweiger (EVzw) verwendet.

d) Die Kabelaufführung (KA), Schaltzeichen: □

In Gegenden mit geringer Fernsprech-Teilnehmerzahl ist die verkabelte Leitungsführung unwirtschaftlich; es wird daher auf eine oberirdische Leitungsführung übergegangen. Der Übergang vom Kabel auf Freileitung erfolgt mit Hilfe einer Kabelaufführung (KA). Ein Überführungsendverschluß (UEVs) dient als Abschlußeinrichtung für eine feuchtigkeitssichere Durchschaltung auf die Freileitungsdrähte. Das Fassungsvermögen der Kabelaufführungen beträgt 5, bei neuen Ausführungen 10 DA. Die Überführungsendverschlüsse enthalten Überspannungs- und Überstrom-

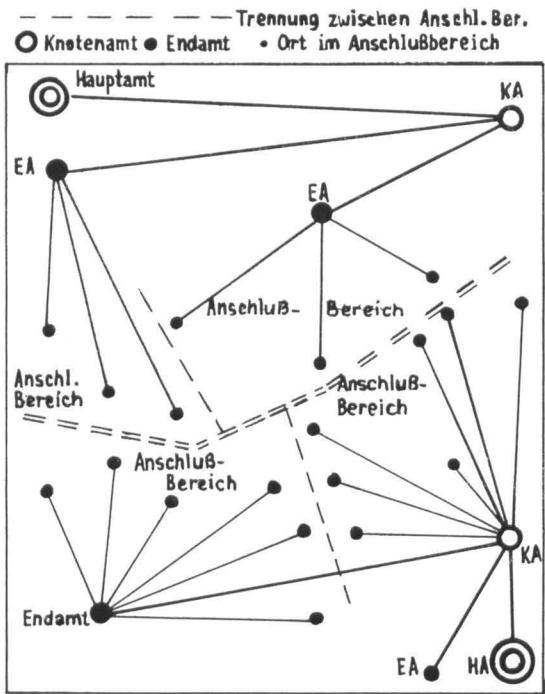
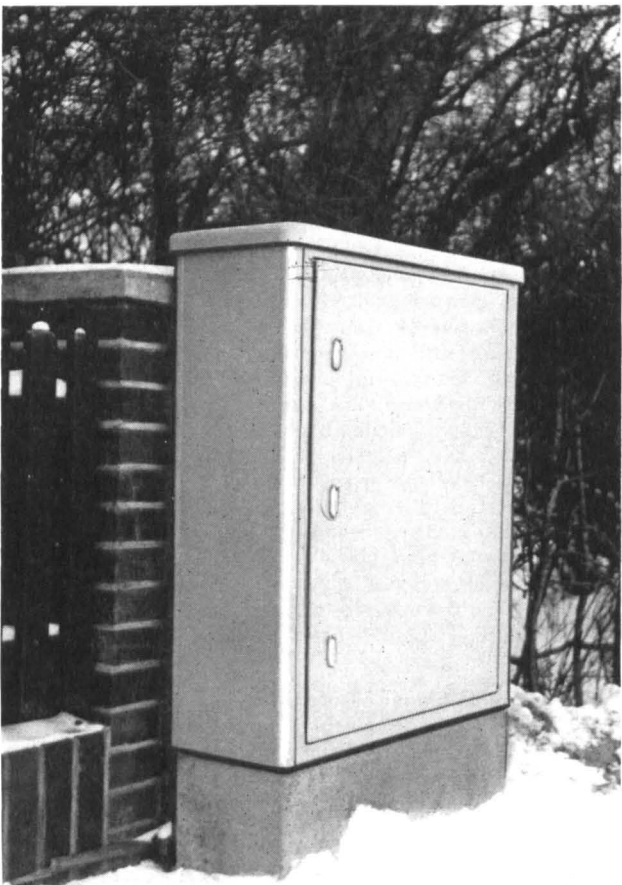


Abb. 2

schutz, da die Freileitungen durch Starkstrom und atmosphärische Entladungen weit mehr gefährdet sind als Kabel. Meistens führen Freileitungen oder Schlauchleitungen, die mehrere isolierte DA in einem isolierenden Mantel bündeln, zu den abgelegenen Ortschaften oder Einzelgehöften, die zum Anschlußbereich des Ortsnetzes gehören.

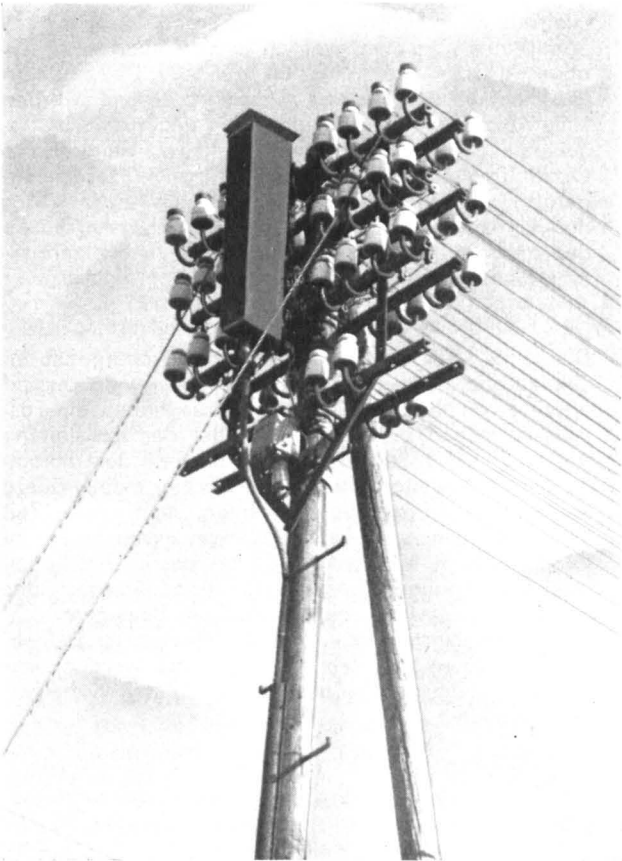
Der Anschlußbereich

Der Anschlußbereich eines Ortsnetzes wird als Regel durch einen Kreis mit einem Radius von etwa 5 km um eine Vermittlungsstelle gebildet. (Abb. 2) In größeren Orten und Großstädten ist der Radius des Anschlußbereiches größer als 5 km. Damit fallen alle in diesem



b) Kabelverweiger geschlossen

d) Endmast einer Freileitungslinie mit Kabelaufführung (KA)



c) Endverzweiger (EVz) außen



Bereich liegenden Fernsprech-Teilnehmer in dieses Ortsnetz. Das gesamte Bundesgebiet ist auf diese Weise vollständig und lückenlos in Anschlußbereiche unterteilt; zu den Teilnehmern der Anschlußbereiche gehören u. a. auch die Gemeindeverwaltungen solcher Gemeinden, in denen kein Ortsnetz mit einer Vermittlungsstelle ausgebaut ist, und je nach der Größe der Gemeinden eine nur geringe Zahl von Privatanschlüssen. Sofern diese Gemeinden eigene Poststellen haben, sind in der Regel auch „öffentliche Fernsprechstellen“ anzunehmen. Teilnehmeranschlüsse zweier benachbarter Anschlußbereiche sind jedoch mitunter weniger als 1 km von einander entfernt.

Netze des Fernwahldienstes

Mehrere, in der Regel jedoch nicht mehr als 9 Wahlvermittlungsstellen (VStW) sind als Endämter (EA) an die Netzausläufer eines größeren Bezirkes angeschlossen, in dessen Mittelpunkt ein Endamt zu einem Knotenamt (KA oder KVSt) ausgebaut ist. Hierdurch werden die Leitungen besser und wirtschaftlicher genutzt. In Bezirken mit einer größeren Zahl von Endämtern sind zwei Knotenämter eingerichtet. (Abb. 3)

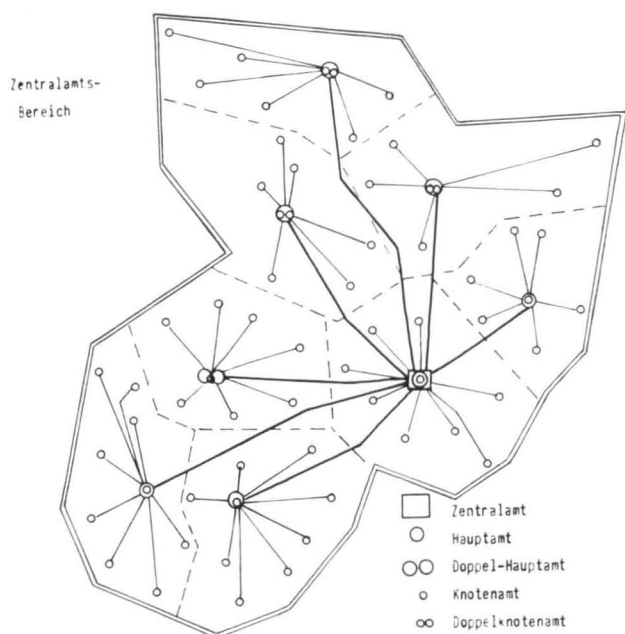


Abb. 3

Aus gleichen wirtschaftlichen Überlegungen werden von etwa 450 Knotenämtern ca. 60 als Hauptämter (HA oder HVSt) eingerichtet, um den über das Knotenamt hinausgehenden Weitverkehr zu vermitteln. Von den Hauptämtern sind wiederum 7 als Zentralämter (ZA) ausgebaut, die untereinander verbunden sind; sie bilden die oberste Netzebene im innerdeutschen Fernwählverkehr. Neben den jeweils sternförmigen Verbindungen von den Zentralämtern zu den Haupt-, Knoten- und Endämtern sind Querverbindungen vorhanden, sodaß im Fernwahlnetz oft mehrere Wege möglich sind, auf denen die gewünschte Verbindung hergestellt werden kann. In den Knoten- und Hauptämtern sorgen besondere Einrichtungen dafür, daß jeweils der günstigste Leitweg benutzt wird. Diese Einrichtung schafft die Möglichkeit, auch dann über das Fernwahlnetz Verbindungen herzustellen, wenn ein Haupt- oder Zentralamt ausgefallen ist.

Die Verbindungskabel zwischen den Zentralämtern untereinander, zwischen Zentral- und Hauptämtern und die Querverbindungen zwischen Hauptämtern und Knotenämtern untereinander werden ganz oder teilweise mit Trägerfrequenzgeräten (TF) betrieben und dadurch eine Vielfachausnutzung der Kabel erreicht. Über TF-Spezialkabel können rund 1000 Gesprächskanäle geführt werden.

Die Zentral- und Hauptämter sind im allgemeinen in großen Städten und Großstädten untergebracht und müssen daher als mehr luftgefährdet angesehen werden als die Knoten- und Endämter in kleineren Orten.

Der Ausfall eines Knotenamtes bewirkt, daß zwischen den angeschlossenen Endämtern untereinander und zu allen anderen Endämtern Verbindungen nicht mehr hergestellt werden können; die Endämter bleiben in sich aber betriebsfähig und sind durch den Ausfall des Knotenamtes nur isoliert. Das Gleiche gilt für ausgefallene Hauptämter und Zentralämter, wenn nicht das ausgefallene Amt durch Querverbindungen umgangen werden kann. Der Ausfall eines Hauptamtes unterbricht den Fernwahlverkehr eines großen Bezirkes.

Der Zuwachs an Richtfunkverbindungen vergrößert das Leitungsnetz und schafft eine zusätzliche Sicherheit beim Ausfall von insbesondere Haupt- und Zentralämtern.

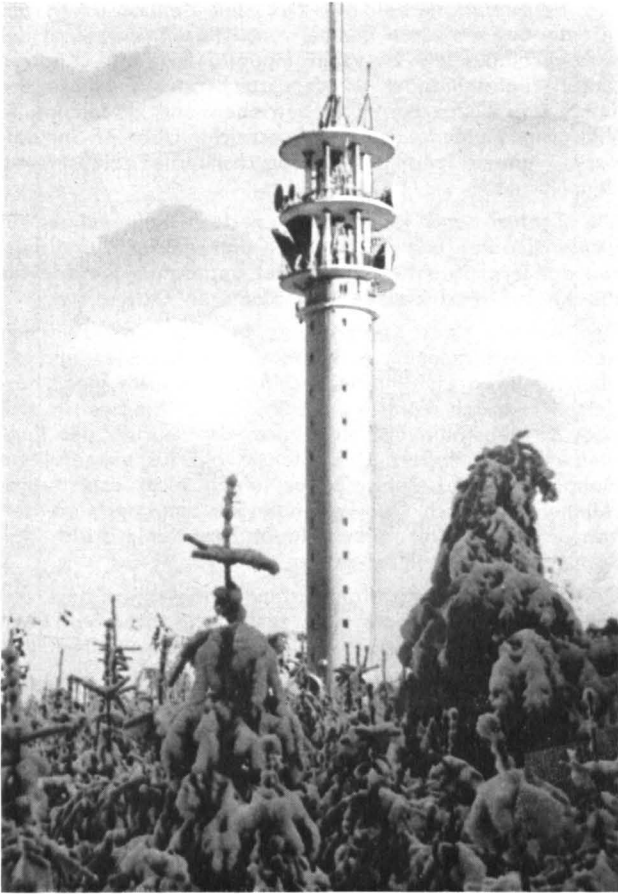
Der Entwurf des Gesetzes über bauliche Maßnahmen zum Schutze der zivilen Bevölkerung, das sich vornehmlich mit dem Schutzraumbau für die Bevölkerung befaßt, sieht im zweiten Abschnitt (§§ 31 u. 35) einen baulichen Schutz u. a. der Fernmeldeeinrichtungen vor, um auch das öffentliche Fernsprechnetze im Verteidigungsfalle gegen feindliche Waffenwirkungen weniger anfällig zu machen.

Fernsprechnebenstellenanlagen

Private Fernsprechnetze und Fernsprechvermittlungsanlagen, die innerhalb eines internen Kreises eine verschieden große Zahl von Teilnehmern miteinander verbinden können, sind nach dem Sprachgebrauch der DBP Fernsprechnebenstellenanlagen. Die Vermittlung ist im allgemeinen mit einem oder mehreren Hauptanschlüssen an das Ortsnetz angeschlossen, während die übrigen Anschlüsse der Nebenstellenanlage je nach Bedarf und Absicht über die Vermittlung in das Ortsnetz verbunden werden und am Fernwahlverkehr teilnehmen können. Private Netze ohne einen Anschluß an das öffentliche Fernsprechnetze sind vom wirtschaftlichen Standpunkt aus nicht denkbar und im Rahmen dieser Betrachtungen uninteressant.

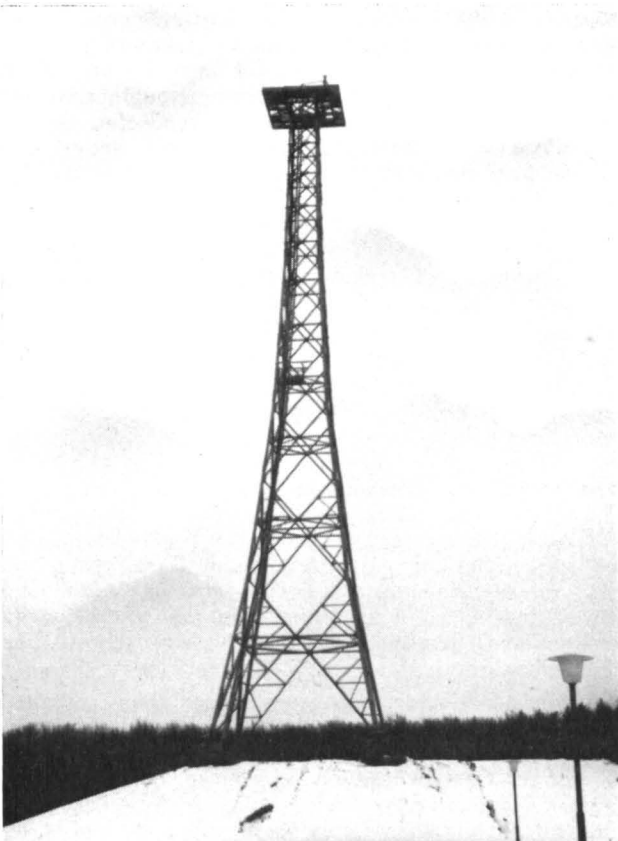
Als Vermittlungseinrichtungen sind ältere und neue Bauausführungen gebräuchlich. Sofern heute noch Handvermittlungen in Betrieb sind, werden meist Glühlampenschränke mit einer zentralen Stromversorgung verwendet. Handbediente Vermittlungen gestatten, die Verbindungen nach einem festgelegten Dringlichkeitsplan herzustellen, sie zu jeder Zeit leicht zu trennen, um schnell Gesprächskanäle für dringendere oder wichtigere Verbindungen frei zu machen. Sie haben den Nachteil, daß bei starker Belastung der Vermittlung Gesprächsteilnehmer auf die Herstellung der gewünschten Verbindung warten müssen. Die zur Herstellung der Verbindungen verwendeten Stöpselschnüre verschleifen schnell und sind daher oft Ursache von Störungen.

Die meisten Fernsprechnebenstellenanlagen arbeiten heute als Wählvermittlungen, bei denen jeder Teilnehmer durch die Betätigung der Nummernscheibe seines Apparates den gewünschten Teilnehmer selbst anwählen kann. Dieser Vorgang benötigt nur wenige Sekunden, sofern die Leitung des anzurufenden Teilnehmers nicht be-



e) Richtverbindungs(RV)-turm, ca. 100 m, Reflektoren auf 2 Bühnen übereinander

f) RV Gittermast, ca. 45 m Reflektoren noch nicht montiert



setzt ist; längere Wartezeiten fallen daher fort. Kleine Vermittlungen mit 10 Teilnehmerstellen und mittlere Wählanlagen bis zu 100 Teilnehmerstellen sind in Anpassung an die Größe der kommerziellen Betriebe die gebräuchlichsten Einrichtungen. Große Wählanlagen, wie sie in großen Industriebetrieben und in Großbehörden gebräuchlich sind, sind in ihrem Aufbau so konstruiert, daß sie praktisch unbegrenzt erweiterungsfähig sind.

Auf die technischen Einzelheiten moderner Nebenstellenanlagen, wie z. B. die Nachtschaltung, die automatische Weiterschaltung, wenn die gewünschte Nebenstelle gerade besetzt ist, die gewollte Umschaltung eines ankommenden Gespräches auf einen anderen Teilnehmer u. a. m. soll nicht besonders eingegangen werden; nach fernmeldetaktischen Gesichtspunkten des LSHD sind sie von nachgeordneter Bedeutung.

Das Leitungsnetz der Nebenstellenanlagen kann auch, besonders bei größeren Betrieben mit abgesetzten Arbeitsstellen, über das eigene abgeschlossene Grundstück hinaus reichen und sog. Außenstellen oder auch eine zweite Nebenstellenanlage anschließen.

Die Zahl der Nebenstellenanlagen im Bundesgebiet ist relativ groß; Bürohäuser in den größeren Orten und Großstädten beherbergen oft mehrere Anlagen. Industrieanlagen am Rande oder außerhalb der Städte werden immer über eine ausreichend leistungsfähige Nebenstellenanlage verfügen; sie haben meist auch den Vorzug, daß ihr Leitungsnetz verkabelt und daher in geringerem Maße störanfällig ist als feldmäßiger Leitungsbau.

Fernsprechnebenstellenanlagen sind kein Teil des Ortsnetzes in postalischem Sinne; über ihre Anschlüsse an die Vermittlungsstellen der Ortsnetze gestatten sie zu jeder Zeit, Verbindungen in das öffentliche Fernsprechnet zu herzustellen und am Fernwahlverkehr teilzunehmen. Betrieblich können sie daher als zum Ortsnetz gehörig betrachtet werden.

Fernmeldetaktische Forderungen der LSHD-Führung

Aus den Einsatzaufgaben der verschiedenen LS-Fachdienste resultieren die fernmeldetaktischen Forderungen. Hinsichtlich der Aufgabenstellung können die LS-Fachdienstleistungen in 4 Gruppen unterschieden werden.

Gemischte LSHD-Abteilung

Für die Hilfeleistung an Schadensstellen nach feindlicher Waffenwirkung gelangen die Bereitschaften, ggf. selbständigen Züge des Bergungsdienstes, des Sanitätsdienstes und des Brandschutzdienstes zum Einsatz. Zum Zwecke einer einheitlichen Führung sollen sie zu LSHD-Abteilungen, u. U. auch zu größeren Verbänden zusammengefaßt werden. Die Abteilungen, ggf. Verbände, werden jeweils den örtlichen LS-Leitern für die Dauer des Einsatzes zugeteilt oder unterstellt, wobei die Art und der Umfang der Unterstellung in Bezug auf die Befehlsmöglichkeiten und das Meldewesen, somit auch hinsichtlich der Frage, wer die erforderlichen Fernmeldeverbindungen zu erstellen hat, ohne Belang und daher kein Gegenstand der Betrachtungen ist. Der Einsatzraum der LSHD-Abteilung selbst ist ein Schadensgebiet, über dessen räumlichen Umfang im Voraus keine Aussagen gemacht werden können; in jedem Falle aber ist der Einsatzraum örtlich begrenzt.

Die LSHD-Abteilungen werden im Verteidigungsfalle oder schon während einer Spannungszeit in ihren Aufstellungsräumen mobilisiert und in vorbereitete Bereitstellungsräume verlegt, aus denen heraus der Einsatz erfolgt. Der Einsatz wird vom LS-Führungsstab eines Regierungspräsidiums oder der Landesregierung befohlen werden. Nach beendetem Einsatz wird die Rückkehr in

den Bereitstellungsraum erfolgen, wenn nicht ein unmittelbar anschließender Einsatz in einem anderen Schadensgebiet erforderlich wird.

In jedem Falle müssen die LSHD-Abteilungsstäbe fernmelde-mäßig zu jeder Zeit, im Bereitstellungsraum wie auch im Einsatzraum, von den LS-Führungsstellen der überörtlichen und/oder oberen LS-Führung erreicht werden können, damit ihnen Aufträge und Befehle übermittelt und von ihnen Meldungen und Berichte abgesetzt werden können.

Andererseits benötigen die LSHD-Abteilungsstäbe sowohl im Bereitstellungs- wie auch im Einsatzraum schnelle und sichere Fernmeldeverbindungen zu den unterstellten Bereitschaften und selbständigen Zügen.

Fernmeldemittel der LSHD-Abteilung.

Für die Herstellung und zum Betrieb der Fernmeldeverbindungen einer LSHD-Abteilung verfügt sie über

- zwei Fernsprechgruppen und
- eine Funkgruppe, und

zur Wartung und Instandsetzung des Gerätes über

- einen Lade- und Instandsetzungstrupp.

Die Fernmeldemittel sind in einem LS-Fernmeldezug (mot) zusammengefaßt.

Zur Errichtung von feldmäßigen Fernsprechnetzen führen die Fernsprechgruppen je etwa 10 km zweiadriges Feldkabel, eine Feldvermittlung mit 10 Anschlüssen für OB-Betrieb und einen Amtszusatz zum Anschluß an ein Wähl-netz mit sich. Somit können Sprechverbindungen aus einem Wähl-netz in ein feldmäßiges OB-Netz hergestellt werden und umgekehrt. Für die Einrichtung von Sprechstellen stehen 6 Feldfernsprecher (54) zur Verfügung, von denen 3 mit einem Wählzusatz auch an ein Wähl-netz unmittelbar angeschlossen werden können. Das Fernmelde-zeug und -zubehör, das für die Errichtung von Feldkabelnien benötigt wird, soll im einzelnen unerwähnt bleiben.

Die Feldvermittlungen beider Fernsprechgruppen können zu einer Vermittlung kombiniert werden.

Die Funkgruppe ist mit zwei UKW-Funksprechgeräten im 4 m-Band (Fu G 7a) und Überleitungsmöglichkeiten von Funkgesprächen auf OB- und Wählfernsprechnetze (Feldfunkgabeln und Funkvermittlung) ausgerüstet.

Als Gegenfunkstellen für die Funkgruppe verfügen die LS-Bereitschaften der LSHD-Abteilung über Funksprechgeräte des gleichen Typs oder der gleichen Frequenzkanäle (Fu G 8), die in leichten geländegängigen PKWs eingebaut sind. Eine schnelle Fernmeldeverbindung vom LSHD-Abteilungsstab zu den LS-Bereitschaften ist daher auf dem Marsch und im Einsatzraum durch die Funkverbindung sicherzustellen. Die dauerhafte und sichere Verbindung ist jedoch die Drahtverbindung; wo diese nicht oder noch nicht hergestellt werden kann, soll die Funkverbindung sie ersetzen. Die Drahtverbindung birgt auch eine geringere Abhörgefahr durch unbefugte Dritte in sich, ein Faktor, der auch beim LSHD nicht vernachlässigt werden darf.

Der Bedarf an Fernmeldeverbindungen einer LSHD-Abteilung im Bereitstellungsraum wird sich beschränken auf Verbindungen zum übergeordneten LS-Führungsstab und zu den unterstellten Bereitschaften; für die im Einsatzraum notwendigen Verbindungen wird sich eine allgemeingültige Regel nicht aufstellen lassen; sie werden abhängen vom Umfang des Schadensgebietes, vom Einsatz weiterer Kräfte, wie z. B. des Selbstschutzes, des örtlichen LSHD in den LSHD-Orten, anderer Organisationen oder Einrichtungen, vom Verhalten der Bevölkerung und vielen

anderen Umständen. Allgemein wird jedoch eine Beschränkung auf die notwendigsten Verbindungen gefordert werden müssen. Ohne einen vollständigen Katalog angeben zu wollen, werden grundsätzlich folgende Fernmeldeverbindungen zu fordern sein:

- zum örtlichen LS-Leiter, LS-Abschnittsleiter oder Einsatzleiter, dem die LSHD-Abteilung zugeteilt oder unterstellt wird,
- zum Leiter der Versorgungsbetriebe (Wasser, Gas, Elektrizität)
- den Sanitätseinrichtungen, Krankenanstalten, Hilfskrankenhäusern, Rettungsstellen, Verbandsplätzen u. a. m., die zum großen Teil außerhalb des vom Schaden betroffenen LS-Ortes liegen werden,
- zum Leiter des Selbstschutzes,
- zu den Leitern der Industrieschutzorganisationen,
- zum Leiter der zuständigen Polizeibehörde,
- zum Leiter der örtlichen Ernährungswirtschaft,
- zu den örtlichen Dienststellen der Bundeswehr,
- zur nächsten ABC-Meß- oder LSWD-Leitmeßstelle,
- zu den eingesetzten LS-Bereitschaften,
- zu den Unterkünften oder Ruheräumen der Bereitschaften.

Es liegt in der Natur des Einsatzes einer LSHD-Abteilung, daß bei ihrem Eintreffen im Einsatzraum die Hilfeleistung durch die Selbstschutzorganisation bereits eingeleitet wurde und die LS-Bereitschaften sofort nach ihrem Eintreffen im Schadensgebiet zur Unterstützung der Selbstschutzkräfte in den Einsatz gelangen. Während für den Bergungs-, Sanitäts- und Brandschutzdienst in der Hilfeleistung, zumindest aber auf dem Gebiet der Erkundung wesentliche Vorarbeiten geleistet wurden, verfügen die Selbstschutzorganisationen in der Regel nicht über Kräfte, die den Einsatz des Fernmeldedienstes fachlich vorbereiten könnten. Der LS-Fernmeldedienst steht daher vor der schwierigen Situation, daß die beim Eintreffen der LSHD-Abteilung für die Führung des Einsatzes dringend benötigten Fernmeldeverbindungen erst erkundet und hergestellt werden müssen.

Obwohl die LS-Bereitschaften mindestens zunächst auf dem Funkwege erreicht werden können und obwohl die Herstellung vieler notwendiger Verbindungen nicht unbedingt in der Zuständigkeit einer LSHD-Abteilung liegt, soll das Leistungspotential des LS-Fernmeldezuges in den wesentlichen Punkten herausgestellt werden:

- Es können nur OB-mäßig betriebene Netze errichtet werden,
- die Zahl der taktischen Sprechstellen ist auf 12 beschränkt (Sprechstellen der Funkgruppe und Instandsetzungstrupps sind nicht inbegriffen),
- Feldkabelnien über große Entfernungen können nicht errichtet werden,
- die Betriebssicherheit der Feldkabelleitungen ist geringer als die verkabelter Leitungen,
- der Zeitbedarf für die Errichtung eines Feldkabelnetzes ist groß im Verhältnis zum schnellen Bedarf der Fernsprechverbindungen und zur voraussichtlichen Dauer des Einsatzes,
- der Übergang aus einem OB-mäßig betriebenen Feldkabelnetz auf ein Wähl-netz ist möglich.

Aus der Erkenntnis heraus, daß die Benutzung oder die Mitbenutzung bestehender fremder Fernsprechnetze weniger Zeit benötigt als die Errichtung eines eigenen Netzes

mit feldmäßigen Mitteln, sollen die Möglichkeiten untersucht werden, diese für den LSHD zu nutzen.

Das öffentliche Fernsprechnet, dessen Netzausläufer bis in die kleinsten Gemeinden reichen, bietet hierfür die besten Möglichkeiten. Im Bereitstellungsraum kann die Verbindung vom übergeordneten Führungsstab zur LSHD-Abteilung über das Fernwahlnetz hergestellt werden; es wird anzustreben sein, den Bereitstellungsraum für alle Einheiten der LSHD-Abteilung so zu wählen, daß sie über Teilnehmeranschlüsse des Anschlußbereiches eines Ortsnetzes zu erreichen sind, um nicht mehr als eine notwendige Vermittlungsstelle für die Herstellung der Fernsprechverbindung in Anspruch zu nehmen. Die erforderlichen Fernsprechanschlüsse werden vorsorglich schon bei der Auswahl der Bereitstellungsräume festgelegt werden und es werden auch vorsorglich die notwendigen Maßnahmen zu ergreifen sein, um die volle Betriebsfähigkeit der vorgesehenen Teilnehmeranschlüsse auch dann sicher zu stellen, wenn eine Beschränkung im öffentlichen Fernsprechverkehr erfolgen sollte.

Wie lange nach dem Beginn eines Angriffes auf die Bundesrepublik das öffentliche Fernsprechnet betriebsfähig bleiben wird, vermag niemand wirklich vorauszusagen; es darf jedoch angenommen werden, daß die DBP bei Ausfällen von Vermittlungsstellen des öffentlichen Fernsprechnetes der LS-Führung die notwendigen Fernsprechverbindungen baldmöglichst zur Verfügung stellen wird.

Die Stäbe der überörtlichen bzw. oberen LS-Führung werden sich auch für die Verbindung zu den im Einsatzraum befindlichen LSHD-Abteilungen eines Fernsprechnetes bedienen. Auch bei einer sehr optimistischen Beurteilung der Fernmeldelage in den Schadensgebieten selbst wird der Ausfall oder der teilweise Ausfall des Ortsnetzes, möglicherweise auch eines Knoten-, Haupt- oder Zentralamtes einkalkuliert werden müssen. In den LSHD-Orten wird eine direkte Fernsprechverbindung zu den überörtlichen LS-Führungsstäben vorhanden sein, über die eine Verbindung zu der LSHD-Abteilung hergestellt werden kann. Eine Fernmeldeverbindung vom LSHD-Abteilungsstab zum örtlichen LS-Leiter, LS-Abschnittsleiter oder dem Einsatzleiter eines größeren Schadensgebietes ist auch dann unerläßlich, wenn eine räumliche nahe Unterbringung durchführbar ist. Außer in den LSHD-Orten wird zum örtlichen LS-Leiter keine Funksprechverbindung hergestellt werden können, weil diese nicht über Funksprechgeräte verfügen. Die Verbindung muß daher sofort als Fernsprechverbindung hergestellt werden.

Ihre Herstellung mit feldmäßigen Mitteln von einer Fernsprechgruppe des LS-Fernmeldezuges (mot) der LSHD-Abteilung zu fordern, ist personell und materiell möglich; der Zeitbedarf für die Errichtung einer Feldkabellinie hängt im wesentlichen — ein allgemein guter Ausbildungsstand der LS-Fernmeldehelfer angenommen — von der Länge und der Beschaffenheit der Baustrecke ab. Hierbei muß berücksichtigt werden, daß

- mehrere auf einander folgende Einsätze die Leistungsfähigkeit der Helfer mindern,
- nach beendetem Einsatz die Feldkabellinien wieder abgebaut werden und das Material zur Wiederverwendung geborgen werden muß, und
- somit die schnelle Einsatzbereitschaft des geschlossenen LS-Fernmeldezuges nach beendetem Einsatz verzögert wird.

Bei einer betriebsfähigen Vermittlungsstelle des Ortsnetzes (Fernsprechamt) wird auf Teilnehmeranschlüsse oder Reserveleitungen des Ortsnetzes zurückgegriffen werden, zumal die Führungsstelle des örtlichen LS-Leiters an das öffentliche Fernsprechnet angeschlossen sein wird.

Wenn eine vorbereitete Führungsstelle des örtlichen LS-Leiters durch die Schadenswirkung nicht benutzbar ist, werden die Führungsstellen zweckmäßigerweise dort eingerichtet, wo vorhandene gesunde Kabel die Benutzung des unbeschädigten Ortsnetztes ohne Änderungen, Umschaltungen oder Neuschaltungen von Teilnehmeranschlüssen gestatten.

Außerdem bieten sich besonders Fernsprechnebenstellenanlagen in Räumen oder im Gelände kommerzieller Betriebe im Stadtrandgebiet an, die oft mit mehreren Hauptanschlüssen an die Vermittlungsanlage des Ortsnetzes angeschlossen sind. Auch kleinere Anlagen können den Zweck erfüllen; mit den Mitteln des LS-Fernmeldezuges kann das Netz und die Vermittlung solcher Anlagen entsprechend den taktischen Forderungen erweitert werden. Ein OB-mäßig betriebenes Netz mit einer Feldvermittlung kann leicht über ein Amtszusatzgerät sowohl mit der Wahlvermittlung der Nebenstellenanlage als auch mit dem Ortsnetz selbst kombiniert werden. Die an der Hilfeleistung beteiligten Mitarbeiter des örtlichen LS-Leiters, wie z. B. der Leiter der Stadtwerke zur Sicherstellung der Löschwasserversorgung, der Versorgung der Bevölkerung mit Strom, Gas und Wasser, die Leiter der Lebensmittelversorgung, der Sanitätsversorgung u. a. m. können über das Ortsnetz erreicht werden.

Die innerhalb des LSHD-Abteilungsstabes notwendigen Fernsprechverbindungen können ebenfalls über die Nebenstellenanlage und mit Hilfe einer evtl. Erweiterung durch ein eigenes OB-Netz mit einer OB-Feldvermittlung realisiert werden. Auch wenn die Versorgungsgruppe des LSHD-Abteilungsstabes notwendigerweise abgesetzt untergebracht werden muß, wird vielfach eine Verbindung zu ihr mit vorhandenen verkabelten Leitungen herzustellen sein.

Bei der Auswahl der Nebenstellenanlagen wird solchen der Vorzug zu geben sein, die die Vermittlung und wenigstens einen Teil der Nebenstellenanschlüsse in Kellerräumen, mindestens jedoch im Erdgeschoß untergebracht haben; die zusätzlich zu errichtende Feldvermittlung für das feldmäßige OB-Netz soll grundsätzlich in solchen Räumen untergebracht werden, die einen Mindestschutz gegen radioaktive Verstrahlung bieten.

Ferner eignen sich solche Nebenstellenanlagen besonders, die infolge der Weiträumigkeit des Betriebes und des Geländes die Unterbringung der LS-Bereitschaften sowie die Zubereitung und Ausgabe der Verpflegung ermöglichen. Der Einsatz über eine längere Zeit gebietet, den LS-Bereitschaften Ruhe zu gewähren. Die Ruheräume, in denen zweckmäßigerweise auch die Verpflegung zur Ausgabe vorbereitet wird, werden oft von der Führungsstelle des Abteilungsstabes abgesetzt sein; für sie sollen auch geschlossene Räume gewählt werden, die einen Schutz gegen radioaktiven Niederschlag bieten.

Auch ein der Schadensstelle eng benachbarter Ort, dessen Fernsprechteilnehmeranschlüsse zum Anschlußbereich des Ortsnetzes gehören, bietet sich nicht nur für die Unterbringung eines LSHD-Abteilungsstabes sondern auch als Ruhequartiere für die LS-Bereitschaften an. Die weitgehende Benutzung des öffentlichen Fernsprechnetes wird hier zu einer Selbstverständlichkeit. Zusätzlich benötigte Fernsprechleitungen können auch hier mit den Mitteln des LS-Fernmeldezuges erstellt und die Feldvermittlung an das Ortsnetz angeschlossen werden.

Die Erkundung solcher Nebenstellenanlagen oder Gemeinden innerhalb eines Anschlußbereiches kann nicht erst nach dem Eintreten des Luftschuttfalles erfolgen; sie muß vorbereitet sein und die Erkundung darf nicht auf eine Anlage oder einen benachbarten Ort im Anschluß-

bereich beschränkt bleiben, damit auf eine andere Anlage oder einen anderen Ort zurückgegriffen werden kann, wenn die am besten geeignete selbst im Schadensgebiet liegt oder die Fernsprechleitungen zum Fernsprechamt (VStW) unterbrochen sind.

Zu den im Einsatz befindlichen Einheiten muß die erste und schnelle Verbindung die Fernsprechverbindung sein; sie kann jedoch nur über die Funkgruppe des LS-Fernmeldezuges hergestellt werden; ihr Aufstellungsort ist zur Erzielung einer guten Abstrahlung geländebedingt und daher oft von der Führungsstelle des Abteilungsstabes abgesetzt. Mindestens zwei, besser jedoch drei Doppelleitungen sind eine notwendige Forderung, um die Funkgruppe fernmeldetaktisch ausreichend mit der Vermittlung des LSHD-Abteilungsstabes zu verbinden.

Die Dauer des Einsatzes einer LSHD-Abteilung in einem Schadensgebiet wird sich im Voraus nicht bestimmen lassen; auch in einem von radioaktiver Verstrahlung freiem Gebiet sollten jedoch die Einrichtungen der Funkgruppe des LS-Fernmeldezuges so untergebracht werden, daß bei einem möglichen späteren radioaktiven Niederschlag der bestmögliche Schutz gewährt wird, um den Fernsprechbetrieb aufrecht erhalten zu können. Den Umständen entsprechend sind geeignete Kellerräume, in denen die leicht aus dem Fahrzeug herausnehmbaren Geräte der Funkgruppe untergebracht werden können, eine brauchbare Unterbringung; die Antennen müssen hoch, möglichst auf einem Dach, aufgestellt werden. Die notwendigen Drahtverbindungen zwischen der Funkgruppe und der Fernsprechvermittlung können so kurz gehalten werden.

Massive Garagen, ebenerdig oder besser unter Erdgleiche, bieten dem ganzen Fahrzeug einen gewissen Schutz und ersparen die Demontage und spätere Remontage der Geräte.

Die Forderung des Sanitätsdienstes nach guten und schnellen Fernsprechverbindungen zu den Krankenanstalten, Hilfskrankenhäusern und anderen Einrichtungen zur Hilfeleistung und Behandlung Verletzter ist von vordringlicher Bedeutung. Diese Einrichtungen werden jedoch oft viele Kilometer entfernt im Umkreis des Schadensgebietes liegen. Der Abtransport der Verletzten muß aber auch im Interesse der günstigsten Ausnutzung des Transportraumes planmäßig und organisiert erfolgen und ihre Unterbringungsmöglichkeiten müssen geklärt werden, bevor die Verletzten Transporte zusammengestellt werden. Die Rettungsstellen des LS-Sanitätsdienstes werden daher dort einzurichten sein, wo ein Fernsprechanschluß des Ortsnetzes oder einer Nebenstellenanlage entweder vorhanden ist oder mit geringem Material- und Zeitaufwand eingerichtet werden kann.

Gerade aus Gründen der Koordinierung der Maßnahmen für die Verletzten-Fürsorge wird eine Fernsprechverbindung zu den Organisationen des Industrieschutzes und des Selbstschutzes unerlässlich sein; um die Aufnahmekapazität der Krankenanstalten usw. richtig und planvoll auszulasten und Fehlleitungen Verletzter zu vermeiden, wird eine Zusammenarbeit aller Stellen, die Verletzte bergen und Erste Hilfe leisten, notwendig.

Bei einer betriebsfähigen Vermittlungsstelle des Ortsnetzes kann erwartet werden, daß die ortsansässigen Einrichtungen des DRK, ASB und anderer caritativer Verbände die notwendigen Vorarbeiten bei der Auswahl der Rettungsstellen und Krankensammelstellen auch mit Rücksicht auf einen Anschluß an das Fernsprechnetze geleistet haben.



Jeder von uns kann plötzlich in die Lage kommen, einem scheinbaren Verunglückten Erste Hilfe leisten zu müssen. Dann kommt es auf schnelles Handeln an.

Sofort die Atemspende durchführen!

Die Atemspende – das Einblasen der Atemluft – ermöglicht eine wirksame Hilfe und Rettung. Die Atemspende ist leicht erlernbar. Jeder sollte im Notfall bereit sein, als Atemspender Erste Hilfe zu leisten.

Ein wichtiges Hilfsmittel:

DRÄGER Ausrüstung zur Atemspende



Bitte Informations- und Lehrmaterial über „Geräte für die Atemspende“ – P 5555 – anfordern vom

DRÄGERWERK LÜBECK

Hubschrauber auf der Deutschen Luftfahrtschau 1964 aus der Sicht des Zivilschutzes

Das Gesicht der diesjährigen Deutschen Luftfahrtschau in Hannover-Langenhagen wurde weitgehend von den Senkrechtstartern bestimmt. Neben dem ersten deutschen Prototyp eines senkrechtstartenden Düsen-Kampfflugzeuges, der VJ 101 des Entwicklungsrings Süd, waren es vornehmlich die Hubschrauber, die täglich die Aufmerksamkeit des Publikums und der Fachleute auf sich zogen. Man konnte diesmal feststellen, daß auf dem Hubschraubersektor nun endlich auch die deutsche Flugzeugindustrie im Kommen ist.

Dornier zeigte den kleinsten, aber keineswegs am wenigsten interessanten Drehflügler in Gestalt der Do 32, dem Hubschrauber aus der Kiste. Die Konstruktion ist genial einfach, mit Antrieb der Rotorblattspitzen durch Preßgas, welches mit Hilfe einer BMW-Turbine erzeugt wird. Der „Fliegende Schemel“ findet zusammengelegt in einer Kiste Platz, die als Anhänger an einen PKW gehängt werden kann, die aber aufgeklappt zugleich auch als Start- und Landeplattform dient. Ob aber ein solcher Kleinhubschrauber den Anforderungen gerecht werden kann, die ihm seine Hersteller in Einsatzbereichen der militärischen Verteidigung, der Polizei und des zivilen Bevölkerungsschutzes zugeordnet haben, muß bezweifelt werden. Der Pilot ist Kälte und Regen völlig ausgesetzt und kann neben dem Fliegen kaum noch andere Tätigkeiten wahrnehmen. Das hat man bei Dornier offenbar auch erkannt, denn man zeigte bereits ein Modell einer größeren zweiseitigen Maschine des gleichen Konstruktionsprinzips mit geschlossener Kanzel für die Besatzung, der Do 32 Z. Auch dieser größere Hubschrauber wird in einer fahrbaren Transportkiste verstaut werden können.

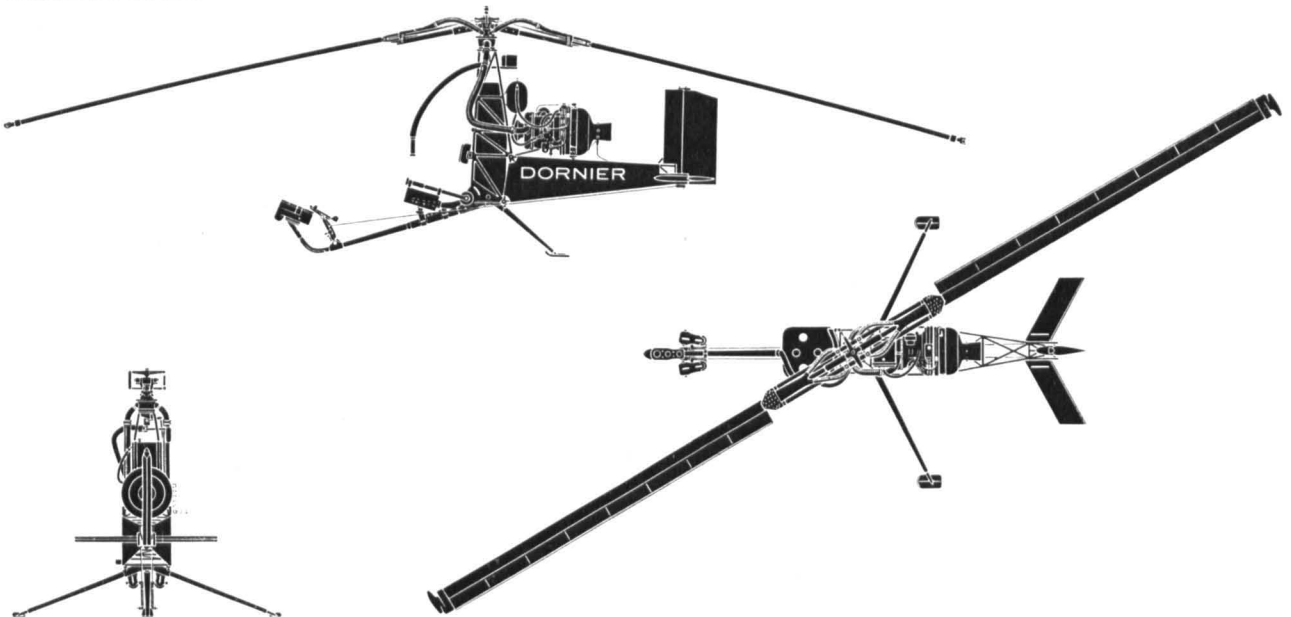
Bei Bölkow Entwicklungen KG waren Modelle eines 4—5-sitzigen Hubschraubers zu sehen, auf den die Fachwelt eigentlich schon lange wartet. Die Bö 105 soll als erster Hubschrauber dieser Preis- und Größenklasse ausreichend Platz für zwei Verletztenträger und Betreuungspersonal haben. Eine neuartige, sogenannte „starre“ Rotorkopf-

Konstruktion soll nicht nur für die Piloten und deren Ausbildung Erleichterungen bringen, sondern auch Herstellungs- und Wartungskosten stark herabdrücken. Außerdem arbeitet man bei Bölkow an einem Prototyp für einen sehr schnellen Hubschrauber, der in Geschwindigkeitsbereiche vorstößt, die bisher dem Drehflügler noch verschlossen waren.

Besonderes Aufsehen erregte der neue Großhubschrauber WF-S 64 „Fliegender Kran“, eine Gemeinschaftsentwicklung der amerikanischen Sikorsky-Werke und der deutschen Firma Vereinigte Flugtechnische Werke Bremen (früher Weserflug und Focke-Wulf). Der Riesenvogel imponierte durch die gewaltigen Lasten, die er schleppen kann. An einer Vierpunkt-Aufhängung kann er 8 bis 10 t tragen, mit einer Winde von 40 m Seil-Länge Lasten aus dem Schwebeflug bis 6,5 t zu sich hochziehen und auf umgekehrte Weise zum Erdboden hinablassen. Ein LKW für 5 t Nutzlast oder 4 Volkswagen auf einer Palette gehörten ebenso zu den Anhängelasten bei seinen Demonstrationsflügen wie 2 LKW 1,5 t mit aufmontierten Feld-Wasserfilteranlagen, die zur gleichen Zeit nebeneinander angehängt wurden. Einen 34 m hohen Leichtmetall-Gittermast flog der Kranhubschrauber vom Flugplatz Langenhagen zum Messegelände Hannover und setzte ihn dort zentimetergenau auf die fertigen Betonfundamente. Schließlich flog er noch ein Notwasserwerk für eine ganze Kleinstadt, in einer Transportbox montiert, einher und setzte es mit seiner Winde ab, ohne selbst auch nur in Bodennähe zu fliegen. Der Kranhubschrauber eröffnet für den Einsatz im Katastrophendienst ungeahnte Möglichkeiten.

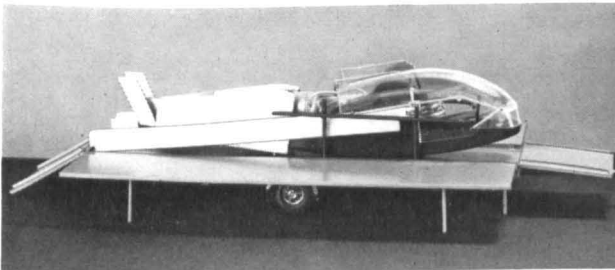
Auch die französische Luftfahrtindustrie, vertreten auf dem Hubschraubersektor durch Sud Aviation, zeigte ihre neuesten Modelle. Da war ein — nur scheinbar — alter Bekannter, die „Alouette II“, die mit der Antriebsturbine „Astazou“ nun einen wesentlich niedrigeren Treibstoffverbrauch und eine größere Reichweite hat. Diese Maschine steht mit größter Aussicht in engerer Wahl für die

Schemazeichnung Do 32





▲ Do 32, druckluftgetriebener Reaktionshubschrauber, einfachste Konstruktion. In eigener Transportkiste zusammengeklappt fahrbar, flugklar innerhalb von fünf Minuten. Transportkiste dient als Start- und Landefläche. Gesamtgewicht 280 kg, Höchstgeschwindigkeit 115 km/h, Flughöhe 5000 m. Werksfoto



▲ Zweimann-Hubschrauber Do 32 Z in gefaltetem Zustand auf aufgeklappter Transportkiste. Werksfoto

Modell des neuen deutschen Vielzweck-Hubschraubers Bölkow Bö 105 mit neuartiger Rotorkonstruktion. In der Kabine finden zwei Tragbahnen Platz, die am Heck durch Klappen entnommen werden können. Werksfoto



▲ Oben:

Mit seiner starken Winde hebt hier der „Fliegende Kran“ ein Notwasserwerk von über 3 t Gewicht und zieht es aus fast 40 m Höhe zu sich hinauf. Werksfoto

Darunter:

Zwei 1,5 t LKW mit aufmontierten Feld-Wasseraufbereitern für ABC-Dekontaminierung können nebeneinander an den WF-S 64 gehängt werden. Sie werden vor dem Anrollen mit der Federbein-Hydraulik vom Boden abgehoben. Foto: Verfasser



▲ 34 m hoch ist dieser 3 t schwere Gittermast aus Leichtmetall, doch der „Fliegende Kran“ wird spielend damit fertig und setzt ihn zentimetergenau auf die Fundamente. Werksfoto

► Der größte europäische Hubschrauber, Sud Aviation „Super Frelon“, mit drei Antriebsterbinen und Laderampe am Rumpfheck. Im Hintergrund die Marine-Version mit Stützschwimmern für Wasserlandungen. Werksfoto

▼ Alouette II, der bewährte Leichthubschrauber von Sud Aviation, Frankreich, mit der sparsamen neuen Antriebsterbin Astazou. Foto: Verfasser

geplante Erstausrüstung des deutschen zivilen Bevölkerungsschutzes, wo ihr Aufgaben der Erkundung, Führung und Verbindung zugeordnet sind. Der Clou bei den Franzosen war aber der mittelschwere Transporthubschrauber „Superfrelon“, der von 3 Turbinen angetrieben wird und in seinem geräumigen Rumpf Platz für ganze Fahrzeuge bietet. Auch dieser Hubschrauber kann Kranarbeiten übernehmen, denn er hebt am Lasthaken nicht weniger als 4,5 t. Je nach Reichweite und damit der Treibstoffmenge kann er im Rumpf Lasten bis rd. 6 t aufnehmen. Der Rumpf ist so gestaltet, daß der „Superfrelon“ schwimmfähig ist und mit seitlichen Stützschwimmern der Marine-Version Wasserlandungen durchführen kann. Die Maschine steht neben Konkurrenzmustern von Sikorsky und Vertol im Gespräch für die Ausstattung der deutschen Bundeswehr. Würde sie dort eingeführt, dann stände sie auch bedingt im Katastrophendienst unseres Landes zur Verfügung.

Der sachkundige Beobachter der diesjährigen Luftfahrtsschau konnte sich nicht des Eindrucks verschließen, daß die Tage der großen Flugplätze gezählt sind. Senkrecht- und Kurzstreckenstarter sind Trumpf

H. C. WM.

In den nächsten Heften bringen wir je einen eingehenderen Bericht über die Modelle von Bölkow und Dornier, in dem auch Neukonstruktionen und technische Verbesserungen, die bei Redaktionsschluß vor dem Abschluß standen, berücksichtigt werden.

Schriftleitung



ABC-Abwehr

Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Methoden zur Messung der Individualdosis

Von Felix Wachsmann, Prof. Dr.-Ing., Erlangen und Franz Kimberger, Dr. med., Fürth/Bay.

Gliederung:

1. Aufgabe vorliegender Arbeit
2. Grundlagen, Leistungsfähigkeit und Grenzen der verschiedenen Verfahren
 - 2.1 Die Ionisationsmethode
 - 2.2 Filmdosimeter
 - 2.3 Glasdosimetrie
 - 2.4 Thermolumineszenzdosimetrie
 - 2.5 Chemische Dosimetrie
 - 2.6 Die „biologische“ Strahlendosimetrie
 - 2.7 Das Strahlungselement
 - 2.8 Die Aktivierungsanalyse zur Messung schneller und thermischer Neutronen
3. Zusammenfassende Beurteilung der verschiedenen Verfahren

1. Aufgabe vorliegender Arbeit

In einer vorangegangenen Untersuchung hatten wir die Frage aufgeworfen, ob Individualdosimetrie erforderlich ist und — nachdem dies bejaht worden war, — besprochen, welche Bedingungen sie im einzelnen zu erfüllen hat (Wachsmann 1). Hier sollen nun die verschiedenen alten und neuen dosimetrischen Verfahren behandelt werden, die für die Messung der Individualdosis in „K-Fällen“ (= Katastrophen- und Kriegsfällen) in Frage kommen. Dabei soll versucht werden, in Anlehnung an die vorerwähnte Untersuchung, möglichst objektiv festzustellen, inwieweit die verschiedenen Methoden in der Lage sind, die gestellten Forderungen zu erfüllen und wo die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit liegen. Die Grundlagen der einzelnen Methoden sollen dabei nur soweit erläutert werden, als dies zum Verständnis ihrer Eigenart erforderlich ist. Im übrigen wird bei den verschiedenen Verfahren, was Einzelheiten der Technik anbetrifft, auf die reichliche Literatur verwiesen.

2. Grundlagen, Leistungsfähigkeit und Grenzen der verschiedenen Verfahren

2.1. Die Ionisationsmethode

Die Ionisationsmethode, auf der auch die Definition der Doseinheit Röntgen (R) beruht, stellt die Grundlage jeder Dosimetrie dar. Hieran hat sich auch nach Einführung der Energiedosis (mit der Einheit rad) oder des für Strahlenschutz zwecke benützten Dosisäquivalents (rem), das die relative biologische Wirksamkeit (RBW) verschiedener Strahlungen berücksichtigt ($\text{rem} = \text{rad} \times \text{RBW}$), nichts geändert.

Die für Strahlenschutz zwecke benützten Ionisationsdosimeter beruhen ausschließlich auf dem ursprünglich von Sievert (2) angegebenen Kondensatorkammerprinzip. Bei ihm wird die hochisolierte Ionisationskammer, der zur Vergrößerung des Meßbereiches ein Kondensator parallel

geschaltet sein kann, elektrostatisch aufgeladen und nach der Strahleneinwirkung die Restladung gemessen. Diese Messung kann entweder durch ein eingebautes Elektrometer (direkt ablesbare Taschendosimeter) oder durch ein getrenntes Ablesegerät erfolgen.

Auf der Ionisationsbasis beruhende Individualdosimeter besitzen alle Vor- und Nachteile von Kondensatorkammern: Ihre Energieunabhängigkeit, Genauigkeit und Richtungsunabhängigkeit ist gut, u. U. sogar unübertroffen, der Meßbereich ausreichend, sie können, je nach der Bauweise, offen oder verdeckt anzeigende Geräte sein, vermögen die eingestrahelten Dosen über beschränkte Zeiten zu speichern, sind aber jedenfalls nicht unlöschebare Dosimeter, d. h. sie können die Ergebnisse nicht bekräftigen. Für die Zwecke der K-Dosimetrie ungünstig ist, daß sie bei den hohen möglichen Dosisleistungen mehr oder weniger starke Sättigungserscheinungen aufzeigen (vgl. Boag 3 oder Wachsmann 4), d. h. daß sie bei der Einstrahlung hoher Dosen in kurzen Zeiten zu wenig anzeigen (Abb. 1). Dabei muß damit gerechnet werden, daß bei Atombombenexplosionen in Abständen, in denen ein Überleben noch möglich ist, Dosisleistungen von 20 000 R/min und mehr auftreten. Noch unangenehm ist aber, daß auf dem Kondensatorkammerprinzip beruhende Dosimeter relativ teuer und gegen äußere Einflüsse empfindliche Instrumente sind, die einer fortlaufenden Pflege (Aufladung und Isolationskontrolle) bedürfen, um immer einsatzfähig zu sein. Schließlich muß erwähnt werden, daß Kondensatorkammern durch einen nie mit Sicherheit auszuschließenden Isolationsfehler immer auch ohne Strahleneinwirkung mehr oder weniger entladen werden können, was die mit ihrer Hilfe ermittelten Dosen unsicher macht.

Auf eine Möglichkeit, die z. Zt. praktisch nur Ionisationsdosimeter bieten, muß noch hingewiesen werden, nämlich die, alle bei der Einstrahlung von außen infrage kommenden ionisierenden Strahlungen (einschließlich der

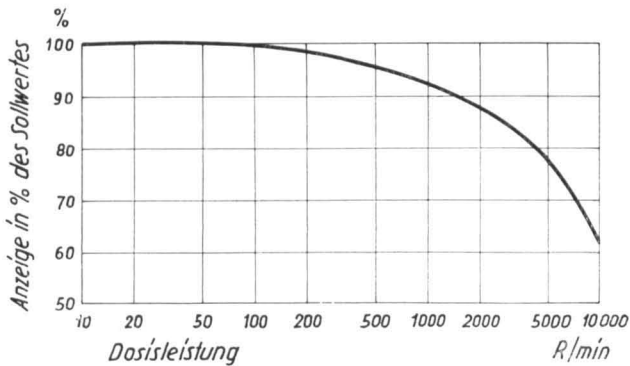


Abb. 1: Sättigungserscheinungen eines für K-Zwecke bestimmten handelsüblichen Ionisationsdosimeters (eigene Messungen).

schnellen Neutronen!) richtig in rad-Einheiten zu messen. Dies erreicht man, indem man die Kammerwand und wenn möglich auch die Kammerfüllung „gewebeäquivalent“ macht, d.h. dafür sorgt, daß sie anteilmäßig aus denselben Elementen aufgebaut ist wie der menschliche Körper oder genauer wie die interessierenden „weichen“ Gewebe des menschlichen Körpers (das sind die Muskulatur, die inneren Organe, Nerven usw.) dann erfolgt nämlich nicht nur die Absorption von Gamma- und Betastrahlungen in der Kammer gewebeäquivalent, sondern bis zu einer gewissen Grenze auch die von thermischen und schnellen Neutronen (näheres vergl. z. B. Humbol und Stebler 5, Chambers 6 oder Matschke 7).

Mit dieser Möglichkeit ist für die Beurteilung eines Strahlenschadens allerdings noch nicht viel gewonnen, da die RBW der verschiedenen Strahlenarten sehr verschieden groß ist, die der Gamma- und Betastrahlen etwa gleich 1, die der thermischen Neutronen etwa 3 und die der schnellen Neutronen sogar bis zu 10.*) Um das Dosisäquivalent einer Mischstrahlung ermitteln zu können, müßten also die Dosen der einzelnen Strahlenanteile getrennt bekannt sein (Messerschmidt und Hagen 49) oder — was kaum realisierbar und weniger vorteilhaft ist — im Verhältnis ihrer RBW-Faktoren angezeigt werden.

2.2 Filmdosimeter

Bereits relativ frühzeitig wurde versucht, die bei der Überwachung berufstätig mit ionisierenden Strahlungen Arbeitender in der ganzen Welt millionenfach bewährten Filmdosimeter in dem speziellen Verwendungszweck besonders angepaßter Form auch für die K-Dosimetrie zu verwenden (vgl. z. B. Glasser 8 und Ehrlich 9). So entstand z. B. in Deutschland das unter dem Namen „Idos“ (= Individualdosimetrie) bekannte System, bei dem ein oder mehrere Filmdosimeter mit einer Erkennungsmarke kombiniert sind (10).

Das verlockende an diesen Dosimeter war in weitgehender Übereinstimmung mit den Gründen, die das Filmdosimeter bei der Strahlenschutzüberwachung auch heute noch zum bei weitem am häufigsten gebrauchten System machen: seine Einfachheit, der große Meßbereich, die mit Hilfe von Kompensationsfiltern leicht erreichbare ausreichende Energieabhängigkeit (Abb. 2), die gute Richtungsabhängigkeit, seine vollständige Unabhängigkeit von der Dosisleistung, die Speicherung der Dosis bei Mehrfachbelichtungen, die geringe Abhängigkeit gegen äußere Einflüsse, d.h. besonders mechanische Beanspruchungen und niedrige und hohe Temperaturen, ausreichende Genauigkeit, die ständige Einsatzbereitschaft und Wartungslosigkeit sowie — nicht zuletzt — seine Billigkeit.

Tatsächlich schien es nach Prüfung durch maßgebende Stellen (vgl. z. B. Rudloff und Lutz 11), daß dieses Dosi-

meter geeignet sei, in Deutschland beim zivilen Luftschutz und möglicherweise auch bei der Truppe eingeführt zu werden.

Dann aber kamen langsam die z. T. wenigstens leider nur zu berechtigten Bedenken. Diese richteten sich zunächst gegen die ursprünglich gewünschte „Großauswerteeinrichtung“, die die praktische Anwendbarkeit des Verfahrens in Katastrophenfällen tatsächlich in Frage stellen muß, dann aber auch gegen das gewählte System der Kennzeichnung, den Rückgang des latenten Bildes und das Problem des Nachschubes von neuen Filmen nach Katastrophenfällen. Daß diese Mängel durch Schaffung von kleinen, einfachen Tageslichtentwicklungseinrichtungen (Wachsmann 12), durch Übergang auf das einfachere System der Fixierentwicklung (Becker 13 und 14), die Einführung der selbstprägenden Plakette (12), durch Verwendung von Filmen, die in den infragekommenen Zeiträumen von 7 bis 14 Tagen und mehr zwischen Belichtung und Entwicklung praktisch keinen Rückgang des latenten Bildes zeigen, sowie durch die Doppelplakette mit „Abgabe- und Überbrückungsfilm“, beseitigt werden konnten, wurde kaum mehr zur Kenntnis genommen. Die Ursache hierfür ist hauptsächlich darin zu suchen, daß neue, anscheinend bessere Verfahren bekannt wurden, auf die große Hoffnungen gesetzt wurden und auch heute noch gesetzt werden, wie z. B. die Glasdosimetrie (vgl. Abschnitt 2.3) oder das Thermolumineszenzverfahren (Abschnitt 2.4).

Dabei schließt das Filmverfahren noch gewisse Möglichkeiten ein, die bis heute — mindestens im Zusammenhang mit der K-Dosimetrie — noch nicht ausgenutzt sind, nämlich die Messung thermischer Neutronen. Das für die Filmdosimetrie benutzte Filmbälchen (meist 2x3 oder 3x4) ist nämlich so groß, daß es ohne weiteres und praktisch ohne Mehraufwand möglich ist, durch Vorsetzen geeigneter Filterschichten, wie z. B. Cadmium für thermische Neutronen, auch Aussagen über das Auftreten von Mischstrahlungen und ihre einzelnen Komponenten zu machen. Für Gamma- und Betastrahlen und thermische Neutronen wurde sogar mit Erfolg versucht, Filmdosimeter zu schaffen, die Mischstrahlungen dieser drei Komponenten unmittelbar in rem anzuzeigen vermögen (Hunzinger und Poretti 15).

Trotz dieser Möglichkeiten ging es der Filmdosimetrie wie jeder zu früh geborenen Idee: Einmal abgelehnt, wurde

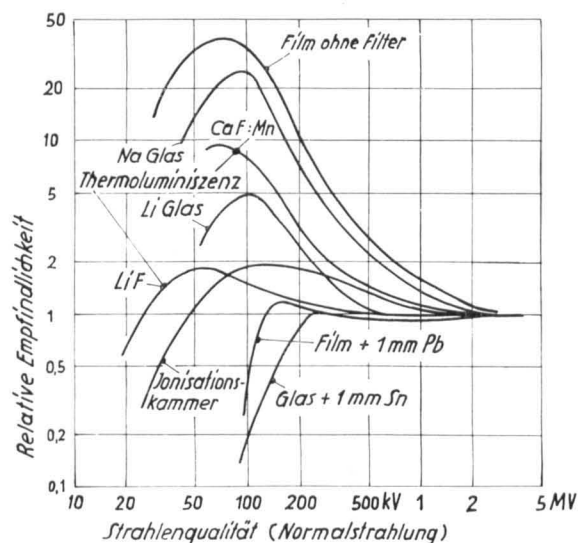


Abb. 2: Abhängigkeit der Anzeige verschiedener Dosimetersysteme von der Strahlenenergie

*) In neueren Untersuchungen werden auch andere Zahlen genannt.

sie — bisher wenigstens — in der K-Dosimetrie mit Ausnahme von der Österreichischen Bundeswehr noch nirgends eingeführt.

2.3 Glasdosimetrie

Die Glasdosimetrie oder das genauer gesagt auf der vom Wiener Physiker Przibram (16) bereits 1924 entdeckte und beschriebene, auf der Radiophotolumineszenz gewisser Kristalle beruhende Verfahren hat in den letzten Jahren größte Beachtung gefunden. Radiophotolumineszenz nennt man dabei die Erscheinung des Auftretens von Streulicht in mit ionisierenden Strahlungen bestrahlten Stoffen, wenn diese einer ultravioletten Strahlung ausgesetzt werden. Dieses bevorzugt im sichtbaren liegende Streulicht, das meist mit einem Elektronenvervielfacher gemessen wird, ist bei einem bestimmten Streukörper (Kristall bzw. heute meist Silberphosphatglas) in sehr weiten Grenzen proportional der in rad gemessenen, im Streukörper absorbierten Strahlendosis.

Besonders verdient gemacht um die Entwicklung der Glasdosimetrie haben sich in den USA Schulmann, Ginther und Mitarbeiter (17 und 18) und in Japan Yokota und Mitarbeiter (19 und 20). Es wird neuerdings sowohl für die medizinische Dosimetrie (Roswitt 21) als auch für die Personendosisüberwachung empfohlen (Schulmann und Mitarbeiter 22 sowie Becker 23).

Unanzweifelbare Vorteile der Glasdosimetrie sind ihr sehr großer Meßbereich (von einigen Milliröntgen bis 1000 R und mehr), das praktisch vollständige Fehlen eines Fadings und damit die Möglichkeit, auch in großen zeitlichen Abständen verabreichte Einzeldosen zu summieren, die ausgezeichnete Unempfindlichkeit gegen mechanische, thermische und chemische Einflüsse aller Art (Glasdosimeter lassen sich nur durch Temperaturen über 300° löschen), die ständige Einsatzbereitschaft, die Speicherung der Dosen und Möglichkeit der ein- oder mehrfachen Auswertung auch im Sinne eines Dokumentes und deshalb der Verwendbarkeit als Dauerdosimeter und der Wegfall der Notwendigkeit, Ersatzdosimeter nachzuschicken. Seine Genauigkeit und Energieunabhängigkeit (vgl. Abb. 2) sind dabei als für Zwecke der K-Dosimetrie sehr gut bzw. absolut ausreichend zu bezeichnen (letztere nur bis etwa 200 kV Normalstrahlung oder 100 keV Quantenenergie, nicht also für die Personendosimetrie in Röntgenbetrieben!). Bei der Verwendung von Cadmium-Filtern können mit Glasdosimetern, insbesondere bei Verwendung eines zweiten Dosimeters, auch thermische Neutronen gemessen werden (Yokota und Sakai 24 sowie Kondo 25), in unbefriedigender Weise allerdings schnelle Neutronen.

Diese guten Eigenschaften der Glasdosimeter, die durch Verwendung von Lithium-Glas bezüglich der Energieabhängigkeit noch verbessert wurden (Ginther und Schulmann 26, Yokota und Mitarbeiter 20) haben dazu geführt, daß auch K-Dosimeter nach diesem System entwickelt wurden wie z. B. das von Schulmann und Mitarbeitern (22) beschriebene Dosimeter der U. S. Navy.

So gut das Glasdosimeter für Zwecke der K-Dosimetrie auch geeignet erscheint (vgl. auch Auxier und Mitarbeiter 27 und Hardt, Heuser und Rudloff 28), ein Umstand darf nicht vergessen werden: Die Auswertungsgeräte für die Glasdosimetrie sind immer relativ schwere (etwa 10 kg) und komplizierte elektronische Geräte, deren Preis mindestens heute noch in der Größenordnung von etwa DM 4000,— liegt (Abb. 3). Sollte eine stark dezentralisierte Auswertung der Dosimeter verlangt werden (vgl. Wachsmann 1, Abschn. 4.2.4 und 4.2.5), so müssen bei der Glasdosimetrie erhebliche, vielleicht sogar unüberwindliche Schwierigkeiten entstehen.



Abb. 3: Englischs Auswertegerät für Glasdosimeter für K-Zwecke (Hersteller R. A. Stephen und Co. Ltd., Mitcham/England). Gewicht 8 kg, Preis DM 3 800,— für Netz- und Batteriebetrieb.

Schließlich muß darauf hingewiesen werden, daß die zweifellos hochinteressante Glasdosimetrie in der Praxis z. Zt. wenigstens noch gewisse Schwierigkeiten aufweist:

Bisher ist es noch nicht gelungen, eine größere Anzahl von Gläsern gleicher Empfindlichkeit herzustellen (vgl. auch Hardt und Mitarbeiter 28); die Gläser müssen vor der Auswertung sehr sorgfältig gereinigt werden, um Meßfehler zu vermeiden; die richtige Dosis wird erst eine gewisse Zeit nach der erfolgten Einstrahlung (etwa 24 Stunden) bzw. erst nach einer thermischen Vorbehandlung (30° 100°) angezeigt usw.

2.4 Thermolumineszenzdosimetrie

Der Thermolumineszenzeffekt, d. h. das Aufleuchten gewisser mit ionisierenden Strahlungen bestrahlter Stoffe bei Erhitzung wurde wohl erstmalig von den Amerikanern Fonda und Seitz (29) ausführlich beschrieben und physikalisch gedeutet. Seine Anwendung für dosimetrische Zwecke versuchten in der Folgezeit verschiedene Autoren, von denen hier nur Kossel, Mayer und Wolf (30), Ginther und Kirk (31), Schön und Mitarbeiter (32), Hanle und Peter (33), Grögl und Mitarbeiter (34), Schulmann und Mitarbeiter (35) sowie Frank und Herforth (36) genannt seien.

Als Leuchtstoffe kommen entweder das bezüglich Empfindlichkeit, Konstanz und Fading ausgezeichnete dosimetrische Eigenschaften besitzende, mit Mangan aktivierte Kalzium-Fluorid ($\text{CaF}_2 : \text{Mn}$) oder das nicht so günstige, dafür aber nahezu gewebeäquivalente und daher bis zu weichen Strahlungen von etwa 10 kV praktisch energieunabhängige Lithium-Fluorid (LiF) zur Anwendung. Bei der Auswertung wird entweder die bei der Ausheizung insgesamt abgestrahlte Lichtsumme (Glow-Kurve) oder weniger genau die Spitze (Peak) der maximalen Helligkeit gemessen.

Die bemerkenswerteste Eigenschaft des Thermolumineszenzverfahrens ist der lineare Anstieg der Lichtemission mit der absorbierten Dosis, die von wenigen mrad bis zu Mrad und mehr reicht. Die Konstanz der Meßwerte und damit die Genauigkeit sind mit einigen % recht gut; das Fading dagegen ist nicht ganz so klein wie beim Glasdosimeter, hält sich mit $< 10\%$ /Monat jedoch in ab-

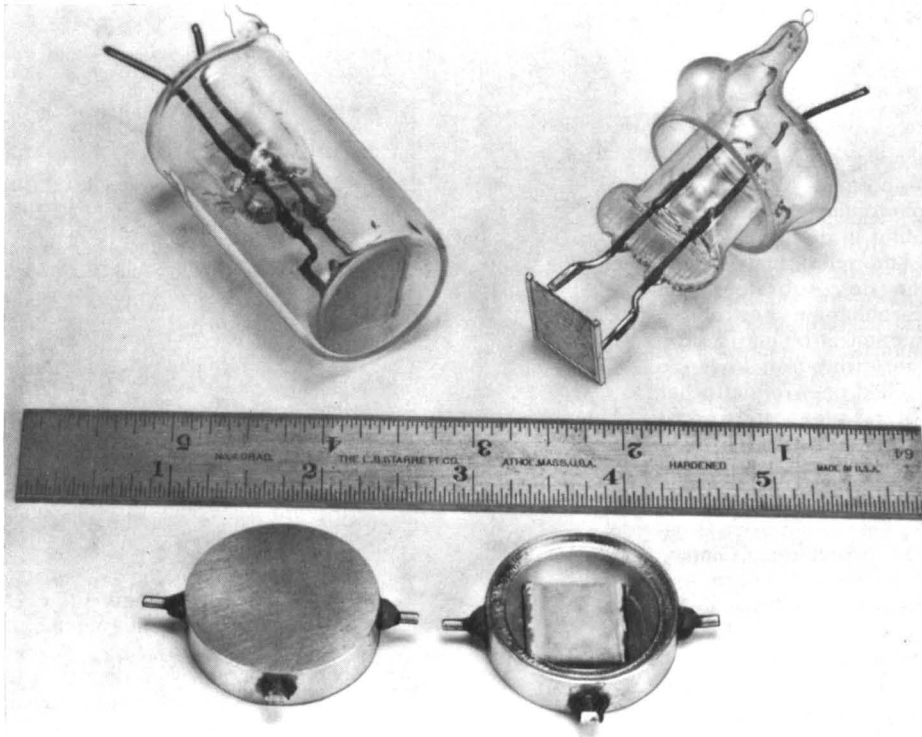


Abb. 4: Amerikanische Thermoluminiszenzdosimeter in Glas- und Metallgehäusen, bzw. in offenen Kapseln nach Schulman und Mitarbeiter (38). Vergleichsmaßstab in Zoll.

solut erträglichen Grenzen. Im Gebiet von Strahlenenergien $> 100 \text{ keV}$ ($= 200 \text{ kV}$ Bremsstrahlung) ist die Energieabhängigkeit des CaF_2 -Dosimeters ähnlich wie beim Glasdosimeter zufriedenstellend und beim LiF -Dosimeter — wie bereits erwähnt — bis zu den weichsten interessierenden Strahlungen einmalig in der Festkörperdosimetrie (vgl. Abb. 2).

Eine gewisse Schwierigkeit besteht bei der Herstellung der Leuchtkristalle darin, daß es — z. Zt. wenigstens — schwer ist, viele Kristalle mit gleicher Empfindlichkeit herzustellen. Wo gleiche Empfindlichkeit der einzelnen Dosimeter verlangt wird, helfen sich gewisse Hersteller dadurch, daß sie pulverisierte und entsprechend gemischte Kristalle verwenden (37). Der Empfindlichkeit einzelner

Leuchtstoffe gegen Einflüsse von Luft, Feuchtigkeit usw. begegnet man gelegentlich auch dadurch, daß man in evakuierte Glasgefäße eingeschmolzene Proben verwendet, die gleichzeitig die elektrische Ausheizvorrichtung enthalten (vgl. Schulmann und Mitarbeiter 38 bzw. Firma M. B. L. E. 39).

Bei der Beurteilung der Eignung der Thermoluminiszenzdosimeter für Zwecke der Personen- und K-Dosimetrie darf nicht vergessen werden, daß sie keine „unlöslichen Dosimeter“ im Sinne des Gesetzes darstellen und daß sie zur Auswertung in gleicher Weise wie die Glasdosimeter relativ komplizierte und teure Meßgeräte erfordern. In der medizinischen Dosimetrie stören diese Eigenschaften nicht, sodaß der Vorteil der Energieunabhängig-

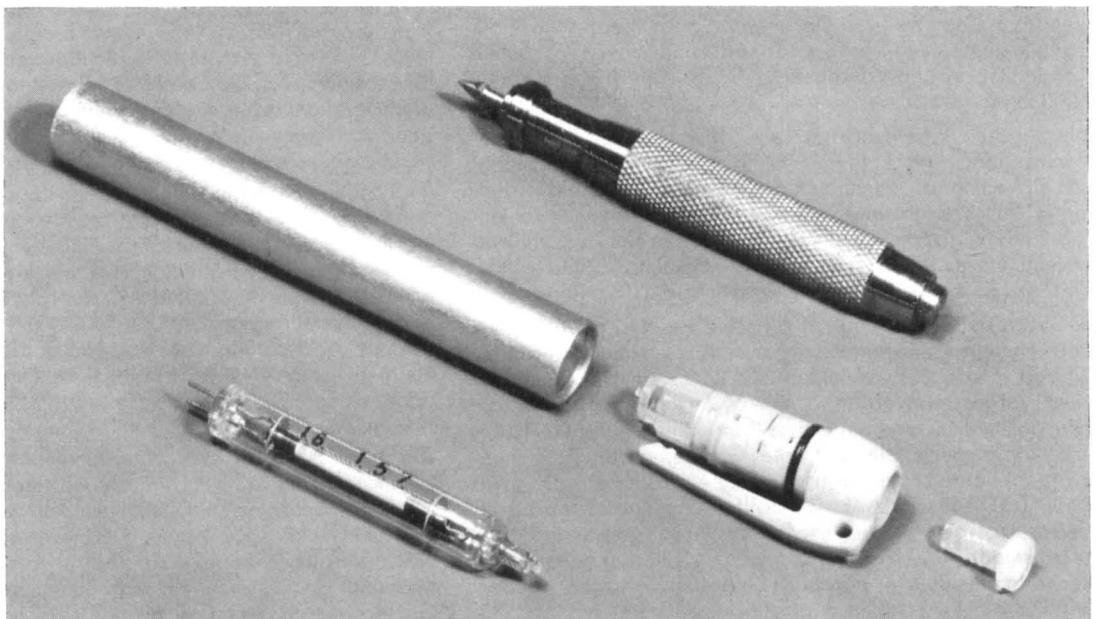


Abb. 5: Thermoluminiszenzdosimeter für K-Zwecke (Hersteller: Manufacture Belge de Lampes et de Matériel Electronique, Brüssel, Werkfoto)

keit von LiF, der hier sehr wichtig ist, sie zum aussichtsreichsten Festkörperdosimeter für die Strahlentherapie macht.

Gegenüber thermischen Neutronen besitzen die verschiedenen Leuchtstoffe eine verschieden große, im allgemeinen ausreichende Empfindlichkeit. Auf schnelle Neutronen sprechen sie dagegen leider nur schlecht an.

2.5 Chemische Dosimetrie

Die sehr vielartigen Wirkungen ionisierender Strahlungen auf die verschiedensten chemischen Systeme wurden schon sehr frühzeitig für dosimetrische Zwecke ausgenutzt (z. B. „Chromoradiometer“ von Holzknecht 1902 oder „Radiometer“ von Sabourand-Noiré 1904). Dem Wirkungsmechanismus nach können wir heute etwa folgende Hauptgruppen chemischer Dosimeter unterscheiden (vgl. auch Taplin 43):

1. Das Eisen II—Eisen III und das Cer IV — Cer III-System, die auf der oxydierenden bzw. reduzierenden Wirkung der gebildeten Ionen und Radikale beruhen (vgl. z. B. Weiß 40, Hummel und Spircks 41 oder Burton und Magee 42). Am bekanntesten und meisten angewendet aus dieser Gruppe ist das sogen. Fricke-Dosimeter (vgl. z. B. Fricke 44).
2. Andere flüssige chemische Systeme, deren Wirkungen auf verschiedenartigsten Kettenreaktionen beruhen und die vor allem Veränderungen in chlorierten Kohlenwasserstoffen benützen. Die Ermittlung der Dosis erfolgt hier entweder durch chemische Analysen (z. B. durch Titrieren) oder auch einfach kolorimetrisch. Gute Ergebnisse lassen sich in dieser Gruppe besonders mit durch Alkohol oder Resorcinol bezüglich Empfindlichkeit, Temperatur- und Dosisleistungsabhängigkeit stabilisierten Indikatoren erzielen.
3. Wasseräquivalente, einphasige chemische Systeme, d. h. wässrige pH-Farbindikatoren, die mit chlorierten Kohlenwasserstoffen gesättigt sind.
4. Farbveränderungen in Festkörpern, wie z. B. Gläsern, Kunststoffen usw.

Günstig für die K-Dosimetrie ist bei den chemischen Dosimetern die meist gute Energieunabhängigkeit. Ungünstig liegt dagegen in der Regel die Empfindlichkeit, da sich mit vielen Systemen nur Dosen von 100 bis 1000 oder auch 10 000 bis 100 000 rad aufwärts messen lassen. Neuerdings werden allerdings auch chemische Dosimeter mit sehr befriedigenden Eigenschaften beschrieben (z. B. Orbán und Mitarbeiter 50). Die größte praktische Schwierigkeit der Anwendung chemischer Dosimeter für die Massendosimetrie liegt aber in ihrer großen Empfindlichkeit gegen Verunreinigungen und Lichteinwirkungen, in der Temperaturabhängigkeit und der Inkonzanz über längere Zeiträume. Hierüber hilft auch die bei gewissen Systemen gegebene Möglichkeit, thermische und vielleicht auch schnelle Neutronen messen zu können, nicht hinweg. Für die Auswertung sind darüber hinaus stets mehr oder weniger komplizierte Geräte erforderlich, deren erfolgreiche Anwendbarkeit außerhalb von Laboratorien fraglich erscheint.

2.6 Die „biologische“ Strahlendosimetrie

Alle physikalischen und chemischen Dosimeter vermögen nur die Wirkung der absorbierten Strahlenenergie in einer Modellschicht (z. B. in der Gasfüllung einer Ionisationskammer, in der photographischen Schicht oder in einem Festkörper) anzuzeigen. Die Strahlenwirkung in einem Organismus hängt aber in starkem Maße auch noch von der durch die Strahlenart und Energie gegebene Ionisationsdichte, von der Dosisverteilung im Körper und nicht zuletzt von der in weiten Grenzen schwankenden Strahlungsempfindlichkeit des Individuums ab. Es lag also nahe daran zu denken, irgend eine an der bestrahlten Person selbst auftretende Frühreaktion unmittelbar als

Maß für die Stärke der Strahleneinwirkung, d. h. der Dosis und damit für den zu erwartenden Verlauf der Strahlenkrankheit zu benützen. Über die dabei evtl. in Betracht kommenden Möglichkeiten hat vor kurzem Graul (45) zusammenfassend berichtet. Von diesen Möglichkeiten seien hier nur beispielsweise genannt: Blutbildbeeinflussungen und funktionelle Veränderungen in gewissen strahlenempfindlichen Organen (z. B. Knochenmark, Milz, Testes), Veränderungen in der Funktion des zentralen und peripheren Nervensystems, Veränderungen des Zellstoffwechsels, des Hautwiderstandes usw.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß alle vorgenannten Tests und — da die Strahlenwirkung nicht nur an einem Organ, sondern am ganzen Körper angreift — noch unzählige andere geeignet sind, gewisse Strahlenwirkungen wiederzuspiegeln. Ihrer praktischen Anwendung für eine eindeutige Vorhersage des zu erwartenden Verlaufes eines Strahlenschadens steht aber im Wege, daß sämtliche Reaktionen unspezifisch sind, d. h. daß sie nicht nur strahlenbedingt sein können, daß sie starken individuellen und zeitlichen Schwankungen unterworfen sind und vor allem auch, daß sie in der Regel schwierige und umständliche Untersuchungsmethoden erfordern, die nur von sehr gut geschulten wissenschaftlichen Fachkräften durchgeführt und deren Ergebnisse nur von erfahrenen Spezialisten beurteilt werden können. Für die praktische K-Dosimetrie kommt daher — z. Zt. wenigstens — keines der vorgeschlagenen Verfahren in Frage.

2.7 Das Strahlungselement

Als weitere physikalische Möglichkeit, die bei der K-Dosimetrie infrage kommenden Personendosen zu messen, sei hier schließlich noch das von Heß (46) angegebene und von Hosemann und Warrickhoff (47) weiter entwickelte Strahlungselement genannt. Dieses besteht im wesentlichen aus je einer Innen- und Außenelektrode, aus verschiedenem Material (z. B. Aluminium und Blei), die voneinander isoliert sind, mit evakuierten Zwischenräumen. Wird diese Anordnung von einer energiereichen Strahlung getroffen, die aus den Elektroden unterschiedlich viele Wandelektronen auslöst, so kommt es zu einer positiven Aufladung derjenigen Elektrode, aus der mehr Elektronen ausgelöst werden.

Diese Ladung kann mit Hilfe eines empfindlichen Elektrometers, ähnlich wie die Entladung einer Kondensatorkammer, gemessen werden. Der Vorteil des Strahlungselementes gegenüber dieser ist jedoch, daß es keiner Aufladung bedarf und daher jederzeit einsatzfähig ist.

Bezüglich Energieunabhängigkeit und Meßbereich ist das Strahlungselement einem auf Ionisationsbasis beruhenden Taschendosimeter etwa gleichwertig; Sättigungerscheinungen treten bei ihm nicht auf. Sein Preis dürfte bei Massenherstellung nicht wesentlich höher liegen als der eines direkt ablesbaren Taschendosimeters. Das Strahlungselement erfordert jedoch ein zuverlässig gutes Vakuum, weil ohne dieses die Ionisation zwischen den Elektroden die gebildete Ladung abtransportiert. Dieses Vakuum wird irgendwie kontrolliert werden müssen, um die richtige Funktion des Gerätes sicherzustellen. Sobald diese Frage technisch gelöst ist, stellt das Strahlungselement zweifellos eine auch für K-Zwecke interessante Variante der Taschendosimeter dar.

2.8 Die Aktivierungsanalyse zur Messung thermischer und schneller Neutronen

Der Vollständigkeit wegen muß hier als besonderes dosimetrisches Verfahren auch noch die Aktivierungsanalyse erwähnt werden, wenngleich sie nur zum Nachweis von thermischen und in geringem Maße schneller Neutronen herangezogen werden kann und Gamma-, Beta- und andere ionisierende Strahlungen nicht zu erfassen vermag.

Sie beruht auf der Eigenschaft thermischer und schneller Neutronen, Kernreaktionen auslösen zu können, d. h. gewisse Stoffe radioaktiv zu machen.

Thermische und mittelschnelle Neutronen vermögen z. B. in n, γ-Reaktionen mit einem relativ hohen Wirkungsquerschnitt, d. h. guten Wirkungsgrad, das stabile Goldisotop Au¹⁹⁷ in das radioaktive Gold Au¹⁹⁸ zu verwandeln. Schnelle Neutronen dagegen sind geeignet, z. B. aus dem Schwefelisotop S³² in n, p Prozessen radioaktiven Phosphor P³² zu machen, während Indium In¹¹⁵ in Prozessen, bei denen das radioaktive In¹¹⁶ entsteht, durch thermische und schnelle Neutronen umgewandelt wird (näheres vgl. z. B. Dennis 48). Beim Zerfall der gebildeten Stoffe werden Kernstrahlungen frei, die leicht gemessen werden können und als Maß für die Neutronendosen dienen. Zur Dosisermittlung nach der Aktivierungsmethode können dabei entweder zu diesem Zweck in Dosimetern untergebrachte kleine Materialproben von meist nur einigen Milligramm Gewicht benützt werden oder zufällig an den der Strahlung ausgesetzt gewesenen Personen vorhandene Metallstückchen, wie z. B. Goldzähne, Ringe oder auch Metalle, wie Knöpfe oder Schnallen verschiedener Art. Es kann darüber hinaus aber auch die Aktivität von Bestandteilen des Körpers, wie z. B. des Schwefels im Haar oder des Natriums im Blut gemessen und aus dieser die erhaltene Neutronendosis ermittelt werden.

Verschiedene Umstände komplizieren die Aktivierungsanalyse jedoch: Zunächst die Tatsache, daß der Grad der Aktivierung in starkem Maße von der Energie der zur Wirkung gelangenden Neutronenstrahlung abhängt, die wenigstens angenähert bekannt sein muß, um die Dosis der wirksam gewordenen Neutronenstrahlung abschätzen zu können. Erschwert werden diese Verhältnisse noch dadurch, daß gewisse Stoffe Resonanzenergien besitzen, bei denen sich ihre Empfindlichkeit sprunghaft ändert. Zudem kommt, daß der Zeitpunkt, zu dem die Exposition stattgefunden hat, bekannt sein muß, da die induzierte Radioaktivität je nach dem benützten Stoff mit Halbwertszeiten von Minuten, Stunden bis Tagen abfällt. Dieser Zeitpunkt wird sich im allgemeinen auch bei Atombombenkatastrophen feststellen lassen. Zu kurze Halbwertszeiten haben jedoch zur Folge, daß gewisse Reaktionen nur verwertbar sind, wenn die Auswertung in nicht allzu langer Zeit nach der Strahleneinwirkung erfolgt.

Die wichtigsten, zum Nachweis thermischer und schneller Neutronen benutzten Stoffe sind in Tab. 1 wiedergegeben. Die in der Spalte „Wirkungsquerschnitt“ genannten Zahlen stellen ein Maß für die Wahrscheinlichkeit dar, mit der die Ausgangsstoffe umgewandelt werden. Man ersieht aus der Tabelle, daß die Wirkungsquerschnitte

der schnellen Neutronen im allgemeinen viel kleiner sind als die der thermischen. Die in der letzten Spalte als Richtwerte angegebenen Dosen, die unmittelbar nach der Strahleneinwirkung aus dem Zerfall der induzierten Radioaktivität ermittelt werden können, sind nach einer bzw. zwei Halbwertszeiten entsprechend doppelt bzw. viermal so groß. Man erkennt aus der Tabelle, daß die meßbaren Mindestdosen einerseits von dem Wirkungsquerschnitt, andererseits aber auch von der Halbwertszeit abhängig sind.

Wo es sich um Neutronen sehr verschiedener Energie handelt — was in der K-Dosimetrie die Regel sein wird — läßt sich die aufgetretene Dosis im allgemeinen nicht aus der Aktivität nur eines Indikators abschätzen. In diesem Falle können nur komplizierte analytische Verfahren zum Ziele führen. In diesem Sinne ist die Aktivierungsanalyse ein für die Kriegsdosimetrie nicht sehr geeignetes Verfahren. Interessant ist sie dagegen in der Unfalldosimetrie deshalb, weil sie dort weiterzuhelfen in der Lage ist, wo die anderen Verfahren versagen.

Da mit der Aktivierungsanalyse Gammastrahlen und andere ionisierende Strahlungen nicht gemessen werden können und da ihre Anwendung in der Massendosimetrie durch ungeschulte Kräfte unmöglich ist, wurde sie in der im Abschnitt 3 gebrachten Tab. 2 nicht besonders angeführt.

3. Zusammenfassende Beurteilung der verschiedenen Verfahren

Da die Gesichtspunkte, nach denen die einzelnen Verfahren beurteilt werden müssen, doch sehr verschiedenartig sind, halten wir es für erforderlich, die Leistungen und Grenzen der verschiedenen Methoden noch einmal zusammenzufassen. Dies ist in Tabelle 2 in stark vereinfachender aber doch aufschlußreicher Weise möglichst objektiv geschehen. In der Betrachtung sind die im zweiten Abschnitt vorliegender Untersuchung genannten Methoden einander gegenübergestellt. Die behandelten Kriterien lehnen sich möglichst an die in unserer ersten Arbeit zum gleichen Thema (1) näher begründeten Gesichtspunkte an, wurden jedoch noch weiter unterteilt.

Zur Erläuterung der Tab. 2 seien noch folgende Angaben gemacht:

Aussagen konnten bei der gewählten Tabellenform natürlich nur sehr kurz und meist nur schlagwortartig gemacht werden. In vielen Fällen mußten wir uns auf kurze Hinweise darüber beschränken, ob das betreffende Verfahren die zu stellenden Bedingungen gut, mäßig oder nicht zu erfüllen vermag. Diese Kurzbeurteilung haben wir dann auch noch in die drei „Noten“ +, o bzw. — zusammengefaßt, die in der Tabelle bei jedem Verfahren in einer besonderen Spalte eingetragen wurden. Unter Verwendung der Summe dieser Noten das beste Dosimeter ermitteln zu wollen, wäre jedoch abwegig, da den einzelnen Gesichtspunkten ein sehr verschiedenes Gewicht zukommt.

Betrachtet man Tab. 2 im ganzen, so ergibt sich, daß kein Verfahren alle aufgezählten Bedingungen zu erfüllen vermag. So ist z. B. die sehr wünschenswerte (getrennte! vgl. Messerschmidt und Hagen 49) Messung schneller Neutronen in der K-Dosimetrie noch nicht gelöst, da hier die bei der Personendosisüberwachung bewährte Auszählung von Kernspurfilmern wegen zu kleinem Meßbereich und zu großem Aufwand nicht infrage kommt. Zwei Verfahren, und zwar die chemische Dosimetrie und die Heranziehung biologischer Strahlenreaktionen des Betroffenen selbst fallen, z. Zt. wenigstens noch, verschiedener Gründe wegen weg. Bei der biologischen Methode besteht — so verlockend diese aus ver-

Tab. 1: Für die Aktivierungsmethode meist benutzte Isotope und deren wichtigste Eigenschaften

zum Nachweis von	Stoff	Ausgangsisotop	entstehendes Isotop	Wirkungsgrad barns	HWZ	mit 10 mg Substanz etwa nachweisbare Dosis in rad
thermischen und schnellen Neutronen	Mangan Indium	Mn ⁵⁵	Mn ⁵⁶	11,8	2,6 h	0,01
		In ¹¹⁵	In ^{116 m}	150	54 min	0,001
	Gold	In ¹¹³	In ^{114 m}	56	50 d	10
		Au ¹⁹⁷	Au ¹⁹⁸	99	2,7 d	0,1
schnellen Neutronen	Phosphor Schwefel Indium	P ³¹	S ³²	0,02	2,6 h	10
		S ³²	P ³²	0,065	14,2 d	100
		In ¹¹⁵	In ^{116 m}	0,17	4,5 h	10

Tabelle 2. Vergleich der Möglichkeiten und Grenzen der verschiedenen Methoden zur Messung der Personendosis (K-Dosimetrie)

Methoden	Eigenschaften	Ionisation	Film	Glas	Thermolumineszenz	Chemische-Dosimeter	Biologische-Dosimeter	Strahlungselement
Berufsdosimeter (B) K-Dosimeter (K)		B + K	B + K	K	B + K		B	K
Meßbereich	m rad — k rad ≤ 1:20	+	m rad — k rad ~ 1:500	+	m rad — M rad ~ 1:1000 000	+	z. Zt. ungeeignet 1 rad (?) > 100 oder 1000 rad ~ 1:100	— > 20 rem — 500 rem
Messung von Neutronen	thermische möglich (von γ getrennt) schnelle möglich (mit γ zusammen von n_{th} getrennt)	+	+	+	+	+	+	—
Energieunabhängigkeit γ von — bis	sehr gut ~ 50 keV — MeV	+	+	+	+	+	+	—
Richtungsunabhängigkeit	gut	+	befriedigend	gut	gut	+	gut	unmöglich
Dosisleistungsunabhängigkeit bis etwa	nicht unabhängig ≤ 1000 rad/min	+	unabhängig beliebig	unabhängig beliebig	unabhängig beliebig	+	im allgemeinen gut	befriedigend, über 200 keV gut
Speicherung der Meß- ergebnisse (Froding)	beschränkt	+	praktisch unbeschränkt	unbeschränkt	praktisch unbeschränkt	+	im allgemeinen gut	unabhängig beliebig
Überwachungszeitraum	sehr beschränkt (~ 8 Tage)	+	praktisch unbeschränkt (~ 2 Jahre)	unbeschränkt	unbeschränkt	+	sehr beschränkt (je nach System verschieden)	beschränkt
empfindliche äußere Einflüsse	mechanische Unempfindlichkeit Temperatur- Unabhängigkeit Feuchtigkeit, Licht, chemische Einflüsse usw.	—	gut	+	gut	+	gut	sehr beschränkt
Genuigkeit (Fehlerraten)	beschränkt	+	gut (ausreichend)	+	gut	+	sehr beschränkt	beschränkt
Sicherheit der Anzeige offen (o) oder verdeckt (v)	sehr gut ~ + 15 % schlecht (Isolationsfehler) o oder v	+	ausreichend ~ + 30 % sehr gut	+	sehr gut ± 10 % ? sehr gut	+	schlecht sehr schlecht v (ev. auch o)	ungenau unspezifisch —
löschar (l) oder unlöschar (u)	l beschränkt ungeladen unbeschränkt	+	u gut (etwa 2 Jahre)	+	u (durch Erhitzung l möglich) sehr gut	+	l (unbeständig) beschränkt	l gut
Legbarkeit	unbeschränkt	+	+	+	unbeschränkt	+	sehr beschränkt	gut
Kennzeichnung	möglich	+	sehr leicht möglich	+	gut möglich (Hülle)	+	möglich (Hülle)	möglich
Kontinuierliche Überwachung	ständiges Aufladen bei Defekten schwierig	+	gut möglich (mit Über- brückungs-Film) leicht möglich, da Film klein	+	sehr gut möglich nicht erforderlich (Löschung?) beliebig oft (ev. nach Löschung)	+	beschränkt möglich ev. schwierig	gut möglich bei Defekten schwierig
Nachschub	beliebig oft	+	nicht möglich	—	beliebig oft	+	schwierig	beliebig oft
Wiederverwendung	keine	—	sehr gut	+	sehr gut (jedoch nicht der Einzel- dosen)	+	meist nicht möglich	keine
Dokumentation	keine	—	+	+	nur z	+	vorwiegend z evtl. auch d	nur d
Zentrale (z) oder dezentralisierte (d) Auswertung	z oder d je nach Type	+	z oder d je nach Wunsch	+	nur z	+	nur z (sehr umständlich)	—
Auswerteinrichtung (Gewicht kg, Preis DM)	ev. Ladeeinrich- tung ~ 1 kg; ~ 100 DM	+	Taschenentwick- lung ~ 0,25 kg; ~ 20 DM	+	Elektronisch ~ 10 kg; ~ 2000 DM	—	u. U. kompliziert ?	nicht erforderlich
Kosten eines Dosimeters in DM	~ 100 — 200	+	~ 3 — 10 (ev. mit Kenn- marke)	+	~ 25 — 30 (evtl. mit Kenn- marke)	+	~ 10 — 20 (evtl. mit Kenn- marke)	~ 150 — 300
Kosten des Systems Millionen DM je 1 000 000 Überwachte	Dosimeter: 150 Auswertgeräte: — zusammen: 150	—	Dosimeter 25 000 Aus- wertgeräte: 0,5 zusammen: 6,5	+	Dosimeter: 2000 Auswer- tegeräte: 4 zusammen: 29	+	Dosimeter 2000 Auswert- geräte: 6 zusammen: 26	Dosimeter 200 Auswertger. — 200

(Die Unterlagen für diese Tabelle verdanken wir Herrn Dipl.-Ing. M. Wojski, der bei uns als Stipendiat der IAEA die einschlägige Literatur sehr gründlich durchgesehen hat.)

+ Methode ist günstig
○ Methode ist indifferent
— Methode ist ungünstig

schiedenen Gründen auch erscheint — wegen der Umständlichkeit der Anwendung und weil sie keine spezifische Methode darstellt, kaum Hoffnung, daß sie als Verfahren der Massendosimetrie allgemein anwendbar sein wird. Als ergänzendes Verfahren wird die „Ärztliche Beurteilung“ des Schadensfalles dagegen in jedem Einzelfalle hinzugezogen werden müssen, sofern dies nur irgend möglich ist.

Auf der Ionisation beruhende Kondensatorkammern und neuerdings in gewisser Beziehung noch besser auf der Sekundärelektronenemission beruhende Strahlungselement-Dosimeter besitzen vor allem zwei wesentliche Nachteile: Sie sind für K-Zwecke wenig robust und zu teuer. Trotzdem können sie als ergänzende Dosimeter in wenigen Einzelexemplaren, an die Führung gewisser Gruppen verteilt, hier sicher gute Dienste leisten.

Als drei für die Massen- d.h. Individualdosimetrie infrage kommende Verfahren bleiben also nur die Film- dosimetrie, die Glasdosimetrie und das Thermolumineszenzverfahren übrig. Diese vermögen vom meßtechnischen Standpunkt aus gesehen — mit Ausnahme der Messung schneller Neutronen — alle billigerweise zu stellenden Forderungen meist gut oder doch wenigstens befriedigend zu erfüllen.

sentliche und oft nicht befriedigend zu lösende Schwierigkeiten bezüglich Heranbringung der Dosimeter an die Auswertestelle und des Zurückbringens zu den Überwachenden.

Beim Thermolumineszenzdosimeter liegen die Verhältnisse ähnlich wie beim Glasdosimeter. Da es technisch noch nicht so weit entwickelt ist und dem Glasdosimeter gegenüber in der K-Dosimetrie keine Vorteile, sondern nur den Nachteil bietet, bei der Auswertung gelöscht werden zu müssen, kommt seine Einführung für Zwecke der Individualdosimetrie z. Zt. wohl nicht in Frage. (Dies besagt jedoch nicht, daß es für die medizinische Dosimetrie seiner Energieunabhängigkeit und gerade der Lösbarkeit wegen besser geeignet scheint als das Phosphorglas!)

Und schließlich noch etwas über die Kosten, die die übriggebliebenen Verfahren, das Film- und das Glasdosimeter, verursachen: Bezieht man diese Kosten, wie dies in Tab. 2 geschehen ist, auf 1 Million zu Überwachende, so zeigt sich das Filmdosimeter als etwa 3mal billiger als das Glasdosimeter. Dies bleibt auch, wenn man die Dezentralisation der Auswertung noch weiter treibt und doppelt oder viermal so viele Auswertegeräte vorzieht oder wenn man die Kosten für die alle

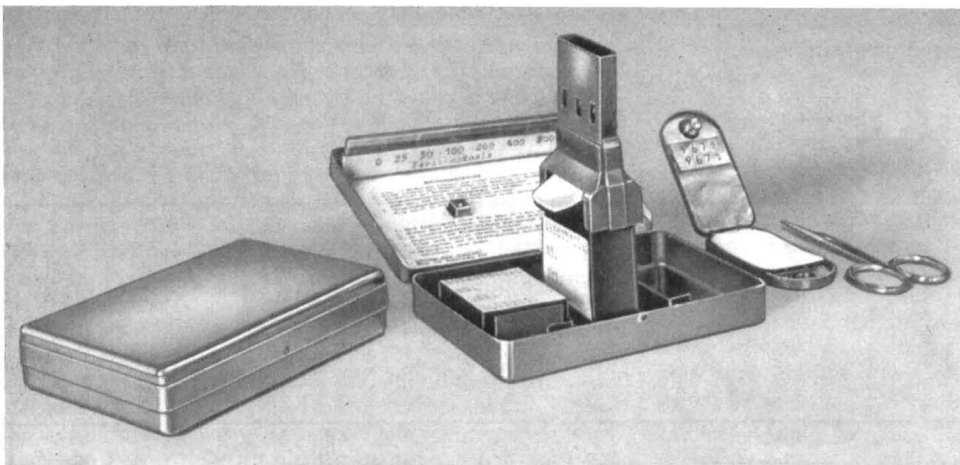


Abb. 6: Idos-Taschenentwicklungsbox (geschlossen und offen) für die Tageslichtverarbeitung und Auswertung von Fixierentwicklungsfilmen; Größe 100 x 65 x 20 mm, Gewicht etwa 150 g, ausreichend zur Auswertung von 40 Filmdosimetern in etwa 20 Minuten.

Das Filmdosimeter bietet den Vorteil, durch vorgesetzte Filter zusätzliche Aussagen z. B. über die Dosis thermischer (und schneller?) Neutronen machen zu können. Mit seiner von uns in Bezug auf Kleinstauswerteeinrichtung bewußt hoch gezüchteten Taschenentwicklungsbox (Abb. 6) läßt es eine Dezentralisation der Auswertung zu, die von keinem anderen System (mit Ausnahme der direkt anzeigenden Taschendosimeter) angenähert zu erreichen sein wird.

Die angeblichen Nachteile der Filmdosimetrie (Kennzeichnung der Filme, Fading, nur einmalige Verwendbarkeit) sind entweder überwunden oder durch entsprechende organisatorische Maßnahmen zu umgehen.

Glasdosimeter müssen noch in eine Form gebracht werden, die alle Ansprüche der K-Dosimetrie (z. B. Kombination mit Erkennungsmarken) zu erfüllen vermag. Technisch brauchbare Lösungen gibt es sicher viele. Gewisse Schwierigkeiten, d. h. eine Vergrößerung des Volumens und des Preises treten ein, sobald man, um neben Gammastrahlen möglichst getrennt auch thermische und schnelle Neutronen messen zu können, auf 2- oder 3-fach Glasdosimeter übergeht. Immer erfordert das Glasdosimeter aber relativ komplizierte schwere und teure, nur mehr oder weniger zentralisiert einzusetzende Auswertegeräte! Dies bedingt im Katastrophenfall sicher sehr we-

2 Jahre erforderlichen Ersatzfilme (etwa 0,4 Mill. DM) hinzurechnen. Beim Glasdosimeter wurden als Kompromiß zwischen zentralisierter und dezentralisierter Auswertung 2000 Auswertegeräte je 1 Million Überwachte vorgesehen. Da im Ernstfall mit einer gleichmäßigen Verteilung der auszuwertenden Dosimeter auf die erreichbaren Auswertegeräte nicht zu rechnen ist, werden von einzelnen Auswertegeräten nicht nur 500, sondern auch 1000 und mehr Glasdosimeter ausgemessen werden müssen. Ob dies tragbar ist, müssen die zuständigen Stellen entscheiden!

Man sieht jedenfalls, daß das Problem der K-Dosimetrie bzw. die Frage, welches System das beste ist, nicht eine meßtechnische, sondern eine taktische Frage ist. Bei der Entscheidung dieser dürfen nicht die Sympathie für und nicht die Voreingenommenheit gegen ein System, sondern nur klare und realistische Überlegungen den Ausschlag geben.

Zusammenfassung

Die Leistungsfähigkeit der verschiedenen für die K-Dosimetrie infrage kommenden Verfahren wird analysiert und zusammengefaßt. Taschendosimeter auf Ionisationsgrundlage und mit Strahlungselement kommen dabei ihrer me-

chanischen Empfindlichkeit und ihres hohen Preises wegen wahrscheinlich nur für beschränkte Anwendungen in Frage. Chemische Dosimeter und Verfahren, die aus Veränderungen am Körper des Betroffenen selbst auf die Dosis schließen lassen (sogen. biologische Dosimeter) sind entweder aus meßtechnischen Gründen bzw. weil sie umständlich und unspezifisch sind, abzulehnen. Das Thermolumineszenzverfahren besitzt dem Glasdosimeter gegenüber in der K-Dosimetrie keine Vorteile. Die Glasdosimetrie und das Filmverfahren — letzteres in seiner heute vorliegenden Form mit Fixierentwicklungsfilmen und Taschenauswertebbox — vermögen alle billigerweise zu fordernden meßtechnischen Bedingungen zu erfüllen, beide z. Zt. allerdings nicht die Forderung der (getrennten!) Messung schneller Neutronen. Ein wesentlicher Unterschied beider Systeme besteht jedoch darin, daß das Filmdosimeter eine beliebige Dezentralisierung der Auswertung zuläßt, die mit dem Glasdosimeter nicht erreichbar ist. Die Entscheidung für das eine oder andere System hat also vom taktischen Standpunkt aus zu erfolgen.

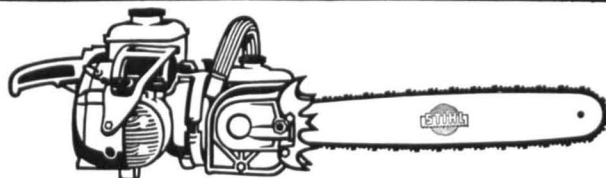
Literatur

1. Wachsmann, F., Zivilschutz, **28**, 97 u. 132 (1964).
2. Sievert, R. M., Acta radiol. Suppl. **14**, 1932.
3. Boag, J. W., Brit. J. Radiol. **33**, 601 (1950).
4. Wachsmann, F., Strahlentherapie **97**, 113 (1955).
5. Humbol, F. und A. Stebler, Symposium on Selected Topics in Radiation Dosimetry, IAEA-Symposium, Wien 1960.
6. Chambers, F. W., Aerospace Med. **34**, 193 (1963).
7. Matschke, S., Vortrag anl. d. VIII. Kongresses der Röntgengesellschaft der DDR in Leipzig 1963.
8. Glasser, O., Cleveland Clinic News **18**, 23 (1951).
9. Ehrlich, M., Radiology **68**, 251 (1957).
10. Anonym, Zivilschutz **7**, 20 (1960).
11. Rudloff, A. und E. Lutz, Ziv. Luftschutz **24**, 105 (1960).
12. Wachsmann, F., Atomwirtschaft **8**, 424 (1963).
13. Becker, K., Atomkernenergie **7**, 234 (1962).
14. Becker, D., Filmdosimetrie, Springer Berlin 1962.
15. Hunzinger, W. und G. Poretti, Symposium on Selected Topics in Radiation Dosimetry, IAEA-Symposium, Wien 1960.
16. Przibram, K., Z. Phys. **20**, 196 (1924); **41**, 833 (1927); **44**, 542 (1927), **68**, 403 (1931) und **102**, 331 (1936).
17. Schulman, J. H., R. H. Ginther und C. C. Klick, NRL Report No. 65—51 (1952).
18. Schulman, J. H., Progress in Nuclear Energy, Serie XII, Band 1 — Helath Physics, Genfer Atomkonferenz 1958.
19. Yokota, R., S. Nakajima und E. Sakai, Health Physics, Pergamon Press **5**, 219 (1961).
20. Yokota, R., S. Nakajima und H. Osawa, Toshiba Review, Frühling 1962.
21. Roswit, R., S. J. Malsky, C. G. Amato, C. B. Reid, L. Maddalone und C. Spreckels, Radiology **76**, 295 (1961).
22. Schulman, J. H., W. Shureliff, R. J. Ginther und H. Attix, Nucleonics **11**, 52 (1953).
23. Becker, K., Nukleonik **5**, 154 (1963).
24. Yokota, R. und H. Sakai, Symposium on Selected Topics in Radiation Dosimetry, IAEA-Symposium, Wien 1960.
25. Kondo, S., Symposium on Selected Topics in Radiation Dosimetry, IAEA-Symposium, Wien 1960.
26. Ginther, R. J. und J. H. Schulman, Nucleonics **18**, 4, 92 (1960).
27. Auxier, J. A., C. H. Bernard und W. T. Thornton, Symposium on Selected Topics in Radiation Dosimetry, IAEA-Symposium, Wien 1960.
28. Hardt, H. J., J. Heuser und A. Rudloff, Zivilschutz, **26**, 151 (1960).
29. Fonda, G. R. und F. Seitz, „Solid Luminescent Materials“, J. Wiley and Sons Inc., New York (1948).
30. Kossel, W., U. Mayer und C. Wolf, Naturwissenschaften **41**, 209 (1954).
31. Ginther, R. J. und R. D. Kirk, NRL Report, Washington D. C. Sept. 12—20 (1956) bzw. J. Electrochem. Soc. **104**, 365 (1957).
32. Schön, M., M. Häring, K. Lucher und A. H. Surjadi, Bericht am IX. Intern. Radiologen-Kongreß, München 1959.
33. Hanle, W. und H. Peter, Neue Folge Naturwissenschaften Abtg. **29**, 105 (1958).
34. Grögler, N., F. G. Houtermans und H. Stauffer, Symposium on Selected Topics in Radiation Dosimetry, IAEA-Symposium, Wien 1960.
35. Schulman, J. H., R. J. Ginther, R. D. Kirk und S. Goulart, Nucleonics **18**, 92 (1960).
36. Frank, M. und L. Herforth, Monatsberichte der Deutschen Akad. der Wissenschaften zu Berlin **2**, 259 (1960).
37. Controls for Radiation Inc., Cambridge/Mass. Prospekt (1963).
38. Schulman, J. R. Ginther, F. Attix und E. West, Symposium on Selected Topics in Radiation Dosimetry, IAEA-Symposium, Wien 1960.
39. M. B. L. E. (Manufacture Belge de Lampes et de Material Electronique, Bruxelles) Prospekt (1963).
40. Weiss, J., Nature **153**, 748 (1944) und **157**, 584 (1946).
41. Hummel, R. W. und J. W. Spircks, J. chem. Phys. **20**, 1056 (1952) und **22**, 6 (1954).
42. Burton, M. und J. L. Magee, Naturwissenschaften **43**, 433 (1956).
43. Taplin, G. V. in Hine und Brownell „Radiation Dosimetry“ Academic Press Inc. New York, 1956.
44. Fricke, H., Army Chemical Corps Symposium No. IV: Chemistry and Physics of Radiation Dosimetry Part I, S. 24 (Sept. 1950).
45. Graul, E. H., Vortrag anlässlich des Symposiums European Nuclear Energy Agency über „Personnel Dosimetry Techniques for External Radiation“, Madrid 1963.
46. Hess, B., DBP 940847.
47. Hosemann, R. und H. F. H. Warrikhof, Kerntechnik, Isotopentechnik und Chemie **5**, 114 (1963).
48. Dennis, J. A., Vortrag anlässlich des Symposiums der European Nuclear Energy Agency, Madrid 1963.
49. Messerschmitt, O. und U. Hagen, Wehrmed. Mitt. **3**, 33 (1963).
50. Orbán G., J. Patkó u. I. Berta, Acta Universitatis Debreceniensis **7/2**, 53 (1962).

Bei der Übung ausprobieren - im Ernstfall einsetzen:
STIHL-BLK Einmann-Motorsäge

Der Motor kann als Antrieb für die bewährten
STIHL-Erdbohrgeräte BLK zum Anlegen von Spreng-
und Pfostenlöchern verwendet werden.

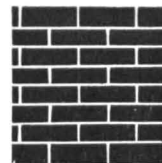
Fordern Sie Prospektmaterial



**MASCHINENFABRIK
ANDREAS STIHL
WAIBLINGEN-NEUSTADT
WÜRTTEMBERG**



BAULICHER LUFTSCHUTZ



Verhalten von Stahlbetonplatten bei Beanspruchung durch Luftstoßwellen *)

von Dr.-Ing. Georg Kern, München

Um nähere Erkenntnisse zwischen angreifender Last in Form von Luftstoßwellen und Tragfähigkeit von Stahlbetonplatten in Abhängigkeit von verschiedenen Stahlsorten, Bewehrungsprozentsätzen, Betonabmessungen und Betongütern zu bekommen, war es erforderlich, Versuchsreihen durchzuführen, in denen diese Größen systematisch variiert wurden. Solche Aufschlüsse mußten herbeigeführt werden, um in den Richtlinien für Schutzbauten und Schutzbunker Festlegungen über die verwendbaren Betonstähle treffen zu können. Deshalb entschloß sich das Bundesministerium für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung für die Abwicklung diesbezüglicher Untersuchungen, die unter der Bezeichnung „Hünxener Versuche“ Bedeutung erlangten. Die stahlbetontechnische Betreuung dieser Versuche lag in den Händen von Prof. Dr.-Ing. Mehmel, Ordinarius für Massivbau an der Technischen Hochschule Darmstadt und die der sprengstofftechnischen Seite in Händen von Prof. Dr.-Ing. Schardin, Ernst-Mach-Institut, Freiburg.

Das Versuchsprogramm sah in erster Linie Versuche unter stoßartiger Belastung vor. Diese Aufgabe stand deshalb im Vordergrund, weil bisher nur Versuchsergebnisse über das Tragvermögen von Stahlbetonplatten bei direkter Beaufschlagung von Sprengkörpern vorlagen. Hieraus entwickelte sich die Form der Schutzbewehrung. In der Zeitschrift „Zivilschutz“, Heft 6 und 9/1961, Heft 1/1962, Heft 4 und 5/1962 und Heft 7 und 8/1963 wurde über die Entwicklung solcher Schutzbewehrungen eingehend berichtet. Jetzt galt es, das Verhalten der Tragbewehrung näher zu untersuchen, die für die Aufnahme stoßartiger Beanspruchungen zuständig ist.

1. Versuchsanordnung

a) Ausbildung der Sprenggrube

Als Prüfkörper wurden zweiseitig frei drehbar gelagerte Stahlbetonplatten gewählt. Um die Versuchsbedingungen bei diesen durch Luftstoßwellen zu belasteten Platten den Verhältnissen bei einem allseitig geschlossenen Bauwerk weitgehend anzugleichen, mußte Vorsorge getroffen werden, daß die Platten nur einseitig, nämlich von oben beansprucht wurden. Deshalb erfolgte die Lagerung der Prüfplatte auf einer Sprenggrube, von der diese Platte im Grundriß allseitig umschlossen wurde. Auf Bild 1 ist die Sprenggrube aufgezeichnet. Sie wurde dergestalt ausgebildet, daß man neben der Prüfplatte eine abhebbare Stahlbetonplatte anordnete. Dies war notwendig,

um nach eingebauter Prüfplatte einen Zugang zur Sprenggrube zu erhalten. Dadurch war es möglich, die Auflagerung der Versuchsplatte und ihren Einbau zu kontrollieren. Im übrigen wurde die Bewehrung der Abdeckplatte und der Sprenggrube entsprechend stark gewählt, damit an diesen Stellen auch bei einer größeren Serie von Beaufschlagungen keine Beschädigungen auftreten konnten.

Die Auflager der Platten (Bild 2) waren höhenmäßig so angeordnet, daß oberer Sprenggrubenrand und Plattenoberkante bündig lagen. Die 5 cm breiten Spalten zwischen den Rändern der Versuchsplatte und der Sprenggrube bzw. der Abdeckplatte wurden mit hochstegigen T-Stählen abgedeckt. Auf diese Weise konnte der Hohlraum unter der Versuchsplatte von außen her abgeschlossen werden. Die einseitige Druckbelastung war dadurch sichergestellt. Die Umgebung der Sprenggrube wurde einplanert, damit keine störenden Reflexionen von Stoßwellen beim Beschuß auftreten konnten.

Um eine gleichmäßige und von Versuch zu Versuch vergleichbare Beanspruchung der Platten zu erzielen, war es unerlässlich, diese auf die ganze Auflagerlänge starr zu unterstützen. Zu diesem Zweck wurden die Versuchsplatten an den Auflagern mit plangehobelten Stahlplatten versehen. Wie auf Bild 1 und 2 zu ersehen ist, lagerten die Versuchsplatten auf zwei Stäben mit Halbkreisquerschnitt. Der Stab auf der einen Auflagerseite war auf einem Flachstahl befestigt, der durch angeschweißte Ankereisen mit der Sprenggrube fest verankert wurde. Der Stab am anderen Lager lag auf einem Stahlträger mit ausgesteiften Querstegen. Die Unterstützung des Trägers erfolgte an vier Stellen unter den Querstegen mit jeweils zwei Stahlkeilen. Dadurch war das Auflager vertikal verstellbar und konnte jeder Neigung des Plattenauflagers angepaßt werden (Bild 3).

b) Anordnung und Zusammensetzung des Sprengkörpers

Die Belastung durch Luftstoßwellen erfolgte in der Form, daß frei aufgehängte Sprengladungen konstanten Gewichtes in verschiedenen Abständen direkt über den Versuchsplatten zur Detonation gebracht wurden. Hauptziel war dabei, durch Variation der Sprengladungsabstände denjenigen Impuls zu finden, der zu einer gewissen Zerstörung der Platte führte. Auf dem zur Verfügung stehenden Sprengplatz durften aus Sicherheitsgründen Sprengungen mit größeren Ladungen als 100 kg nicht durchgeführt werden. Diese Sachlage erforderte kleine Sprengstoffabstände, um die entsprechenden Belastungen an den Platten zu erzielen. So wurde als Mindesthöhe des Sprengkör-

*) Diese Veröffentlichung erfolgt im Auftrage des Bundesministeriums für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung.

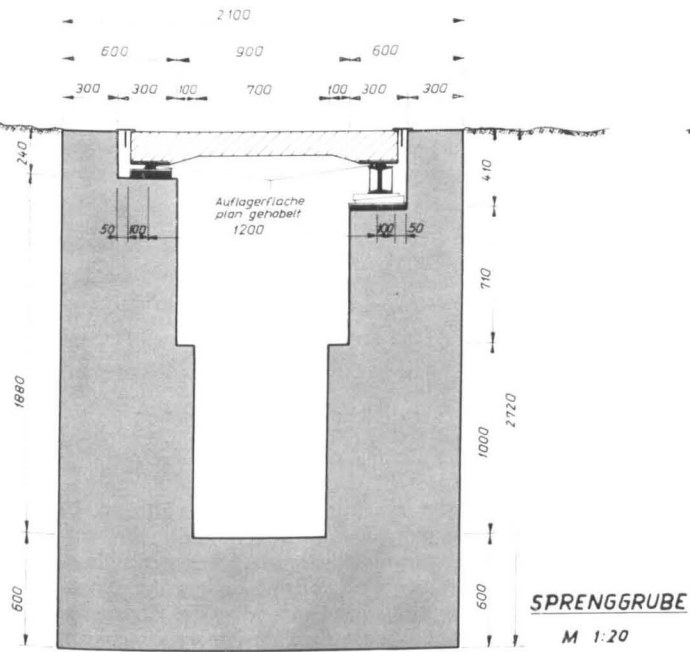


Bild 1: Anordnung der Prüfplatte in der Sprenggrube

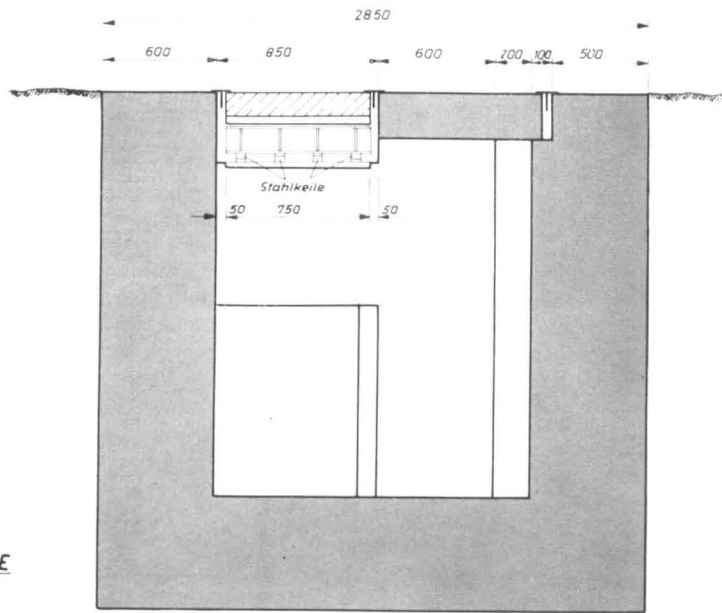


Bild 3: Verstellbares Plattenauflager

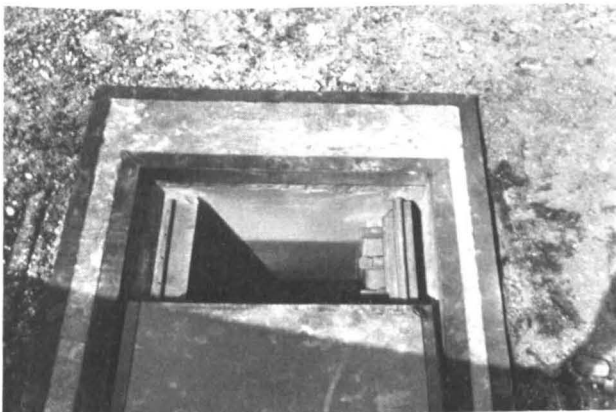


Bild 2: Sprenggrube mit Plattenauflager

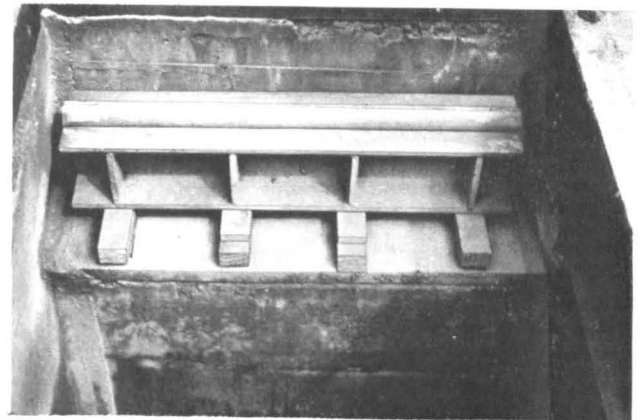
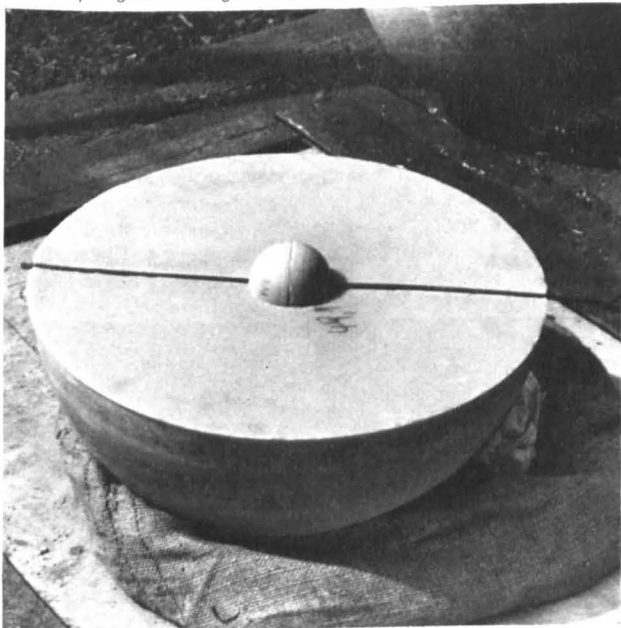


Bild 5: Sprengstoffkugel

Bild 4: Sprengstoffhalbkugel mit Initialladung



pers über der Versuchsplatte 2,0 m gewählt. Eine geringere Höhe mußte vermieden werden, damit es nicht schon auf der Versuchsplatte selbst zur Ausbildung einer Mach'schen Welle kommen konnte, welche die etwa gleichförmige Druckbelastung stören könnte. Die maximale Ladungshöhe war aus versuchstechnischen Gründen mit 7 m begrenzt.

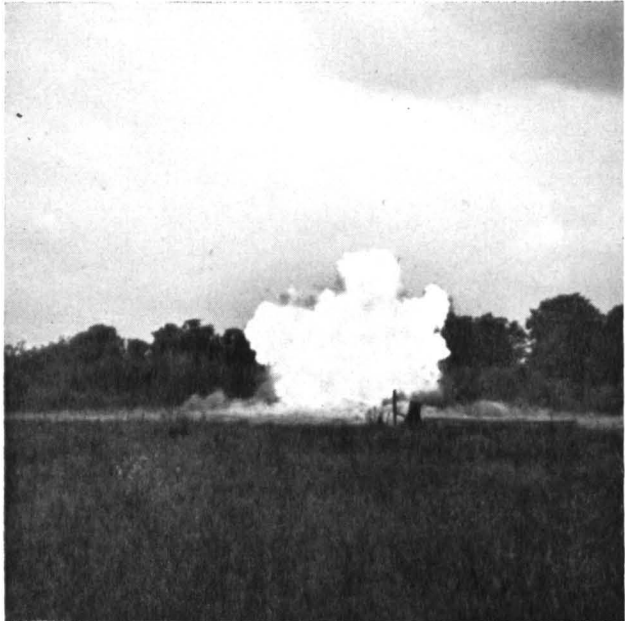
Die Gesamtladung wurde aus 2 Halbkugeln aus reinem TNT-Sprengstoff mit einem ϕ von rund 50 cm zusammengesetzt. Der Kugel-Mittelpunkt war mit Aussparungen versehen, in die als Initialladung 450 g TNT/Hexogen (TH) 1 : 1 kugelförmig eingesetzt wurde. Zur Einführung des elektrischen Glühzünders waren in den Trennflächen der TNT-Kugeln längs eines Durchmessers Rinnen eingelassen, während die TH 1 : 1 Kugeln axiale Bohrungen besaßen. Der vorgeschilderte Aufbau der Sprengkugel ist auf den Bildern 4 und 5 zu erkennen.

Die Sprengkugel wurde in einen Jutesack gelegt und mittels einer Seilrolle auf einen Dreibock aufgehängt. Diese Anordnung ist auf Bild 6 zu sehen. Der Sprengkörper wurde immer so aufgehängt, daß der Kugelmittelpunkt lotrecht über dem Mittelpunkt der Versuchsplatte lag. Die jeweils gewählte Höhenlage der Kugel wurde genau eingemessen. Bild 7 zeigt die Detonation eines Sprengkörpers.

Bild 6: Anordnung der Sprengladung



Bild 7: Sprengung



c) Abmessungen und Ausbildung der zu prüfenden Stahlbetonplatten

Die Größe der Stahlbetonplatten wurde maßgeblich mitbestimmt durch das unter Abschnitt 1/b geschilderte Sprengstoffgewicht, das nur mit 100 kg angesetzt werden durfte. Dies hatte zur Folge, daß neben den vorher erwähnten geringen Sprengstoffabständen auch eine kleine Plattenlänge gewählt werden mußte. So wurden die Platten einheitlich mit einer Länge von 1,40 m und einer Breite von 75 cm ausgeführt. Die Stützweite ergab sich mit 1,20 m, die Plattendicke war variierbar und betrug meist 12 cm, d. i. 1/10 der Stützweite. Um die Tragfähigkeit der Platten klar beurteilen zu können, war die Auflagerung statisch bestimmt, also zweiseitig gelagerte Platten. In der Nähe der Auflager nahm die Plattendicke durch 15 cm lange Vouten auf 17 cm zu. Die Auflagerstellen der Platten waren durch Stahlbleche verstärkt. Auf Bild 8 ist die Stahlbetonplatte mit den Abmessungen und das Bewehrungsschema dargestellt. Darauf ist auch zu sehen, daß zur Abdeckung der schrägen Hauptzugkräfte rd. $\frac{2}{3}$ der unteren Bewehrung in 3 verschiedenen Ebenen aufgebogen wurde. Die Betondeckung der unteren Stahleinlagen wurde, um den Modellmaßstab ungefähr einzuhalten, mit 0,5 cm festgelegt. Dagegen war die obere Bewehrung mit 1 cm Beton überdeckt. Einen Bewehrungskorb aus Betonstahl I zeigt Bild 9.

Bild 8: Abmessung der Prüfplatte und Lage der Bewehrung

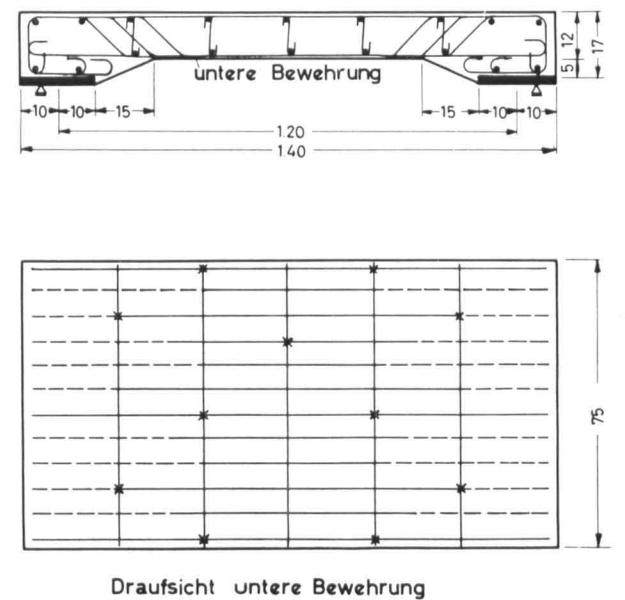


Bild 9: Bewehrungskorb aus Betonstahl I

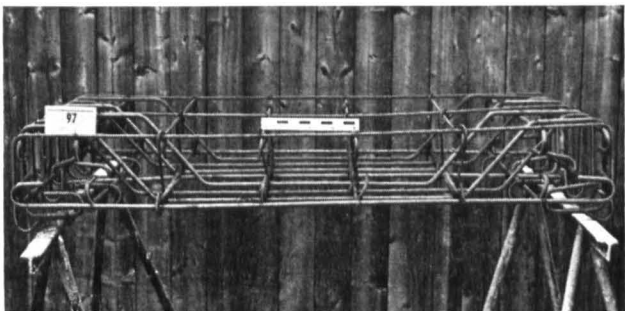




Bild 10: Transport der Platten

Die Verlegung der Platten auf die Sprenggrube erfolgte mit einem Kranwagen (Bild 10), was die Anordnung einer Haltevorrichtung an der Oberseite der Platten notwendig machte (Bild 11). Mit dieser Transportweise konnten unkontrollierbare Beanspruchungen und Beschädigungen der Platten vor dem Versuch vermieden werden.

Der Beton der Stahlbetonplatten für Versuchsreihe 1 und 2 hatte zur Erzielung von B 300 folgende Zusammensetzung:

Sand 0/3 mm	:	700 kg/m ³
Sand 3/7 mm	:	140 kg/m ³
Kies 7/15 mm	:	1180 kg/m ³
Gesamtzuschläge		2020 kg/m ³
Zement Z 275		306 kg/m ³
Wasser		136 l/m ³
Wasserzementfaktor		0,45

Der Mischungsaufbau für B 600 war:

Sand 0/3 mm	760 kg/m ³
Sand 3/7 mm	300 kg/m ³
Kies 7/15 mm	860 kg/m ³
Gesamtzuschläge	1920 kg/m ³
Zement Z 275	370 kg/m ³
Wasser	155 l/m ³
Wasserzementfaktor	0,42

2. Aufbau des Versuchsprogramms

Die in den Belastungsversuchen geprüften Stahlbetonplatten unterschieden sich durch

- den Bewehrungsprozentsatz $\mu = 0,64\%$ bis $3,10\%$
- die Betongüte B 300 und B 600
- die Plattendicke 12 cm und 20 cm
- und folgende Sorten von Betonstählen:

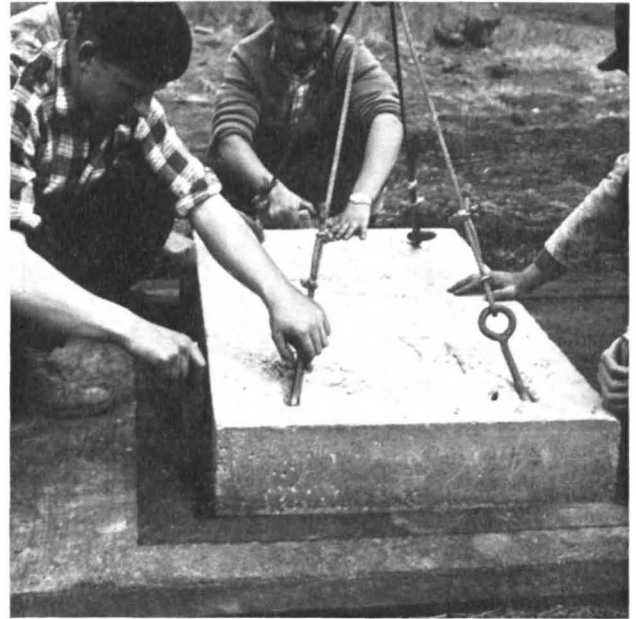


Bild 11: Einbau der Platten

St I	glatt als Einzelstäbe
St I	glatt als geschweißte Matten
St I	als Betonrippenstahl
St III a	als Betonrippenstahl
St III b	als normaler Torstahl
St III b	als Torstahl mit Schrägrippen
St IV b	als Baustahlgewebe glatt einlagig
St IV b	als Baustahlgewebe glatt zweilagig
St IV b	als Baustahlgewebe gerippt zweilagig

Die untersuchten Platten sind in der Tabelle Bild 12 zusammengestellt, aus der im einzelnen die gewählten Werte für Plattendicke, Betongüte, Bewehrungsprozentsatz, Spannungen im Beton und Stahl ersichtlich sind. Das abgewinkelte Versuchsprogramm umfaßte 10 Versuchsreihen und wurde in den Abschnitten I bis IV durchgeführt. Insgesamt wurden 84 Platten einer Stoßbelastung ausgesetzt.

Grundlage war die als Nullreihe bezeichnete Versuchsreihe 1, die als Vergleichsmaßstab für alle anderen Versuche dienen sollte. Für diese Nullreihe, an der auch die Versuchstechnik zu erarbeiten war, wurde eine Betongüte B 300 und als Bewehrung glatte Einzelstäbe St I gewählt. Die Plattendicke sollte $\frac{1}{10}$ der Stützweite $= \frac{1}{10} \cdot 120 \text{ cm} = 12 \text{ cm}$ betragen. Der Bewehrungsprozentsatz μ wurde unter Zugrundelegung der gemäß DIN 1045 zulässigen Spannungen $\sigma_{ezul} = 1400 \text{ kg/cm}^2$ und $\sigma_{bzul} = 100 \text{ kg/cm}^2$ zu $2,14\%$ ermittelt. Dieser Wert ergab sich aus der folgenden Rechnung:

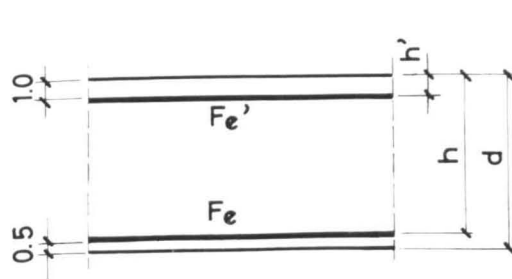
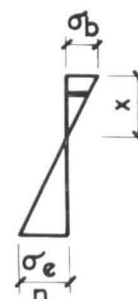


Bild 13



$b = 75 \text{ cm}$
 $d = 12 \text{ cm}$
 $h = 10,8 \text{ cm}$
 $h' = 1,4 \text{ cm}$

Versuchsreihe	Platten-Nr.	Plattendicke (Soll)	Beton-güte	Betonversuchsgüte (Soll)	Bewehrung		festgelegt am	Spannungen (rechnerisch) ¹⁾		Versuchsabschnitt	Anzahl der Versuche	Bewehrung		Fe	μ ¹⁾ (/s)	Bemerkungen
					Art der Bewehrung	μ ¹⁾ der Reihe		δ _b /δ _{zul}	δ _b zul/δ _e			gewählt	Fe			
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q
		cm	kg/cm ²	kg/cm ²		%	%	Datum	kg/cm ²	kg/cm ²				cm ²	%	
1	1 – 8	12	B 300	200	St. I	2.14	100	30.XI.56	100/1400	100/1400	I	8	6ø12+3ø14+3ø16	17.30	2.15	Nullreihe definiert mit δ _e /δ _b = δ _e zul/δ _b zul.
2	9 – 14	12	B 300	200	St. I glatte Rundstäbe	1.31	60	30.XI.56	70/1400	100/2000	I	6	6ø12+3ø14	11.10	1.40	Gegen Versuchsreihe 1 unterschieden durch verschiedene Bewehrungsprozentsätze (μ)
2	41 – 45	12	B 300	200	St. I glatte Rundstäbe	0.64	30	30.XI.56	49/1400	100/2840	II	5	6ø8+3ø10	5.40	0.65	Gegen Versuchsreihe 1 unterschieden durch verschiedene Bewehrungsprozentsätze (μ)
4	96 – 100	20	B 300	200	St. I glatte Rundstäbe	0.64	52	22.XI.57	49/1400	100/2820	II	5	3ø10+6ø12	9.20	0.65	Gegen Versuchsreihe 1 unterschieden durch verschiedene Plattendicken.
5a	106 – 110	12	B 300	200	St. IIIb Torsstahl	0.86	40	30.XI.56	100/2400	100/2400	II	5	9ø10	7.10	0.86	Gegen Versuchsreihe 2 unterschieden durch die Stahlsorte.
5a	111 – 115	12	B 300	200	St. IIIb Torsstahl	0.64	30	30.XI.56	84/2400	100/2840	II	5	6ø8+3ø10	5.40	0.65	Gegen Versuchsreihe 2 unterschieden durch die Stahlsorte.
6a	141 – 145	12	B 300	200	St. IVb BStg glatt zweilagig	0.86	40	30.XI.56	113/2600	100/2300	II	5	15ø5.3+15ø5.8	7.30	0.91	Gegen Versuchsreihe 2 unterschieden durch die Stahlsorte.
6a	146 – 150	12	B 300	200	St. IVb BStg glatt zweilagig	0.64	30	30.XI.56	92/2600	100/2820	II	5	15ø4.6+15ø4.8	5.20	0.64	Gegen Versuchsreihe 2 unterschieden durch die Stahlsorte.
3b	71 – 75	12	B 600	400	St. I glatte Rundstäbe	0.64	30	7.VIII.58	49/1400	150/4200	III	5	6ø8+3ø10	5.40	0.65	Gegen Versuchsreihe 3a unterschieden durch μ.
6b	166 – 170	12	B 600	400	St. IVb BStg glatt zweilagig	0.64	30	7.VIII.58	92/2600	150/4240	III	5	15ø4.6+15ø4.8	5.20	0.64	Gegen Versuchsreihe 6a unterschieden durch die Betongüte.
6c	171 – 175	12	B 600	400	BStg gerippt zweilagig	0.64	30	7.VIII.58	99/2800	150/4240	III	5	15ø4.5+15ø4.8	5.20	0.64	Gegen Zeile 13 unterschieden durch die Stahlsorte.
6d	176 – 180	12	B 300	200	BStg glatt einlagig	0.64	30	15.IX.58	94/2600	100/2780	IV	5	9ø8.7	5.35	0.65	Gegen Zeile 28 unterschieden durch die Art der Bewehrung.
7	181 – 185	12	B 300	200	St. I glatte Matte	0.64	30	15.IX.58	50/1400	100/2780	IV	5	9ø8.7	5.35	0.65	Gegen Zeile 7 unterschieden durch die Art der Bewehrung.
8	186 – 190	12	B 300	200	St. I Rippenstahl	0.64	30	15.IX.58	49/1400	100/2780	IV	5	6ø8+3ø10	5.35	0.65	Gegen Zeile 7 unterschieden durch die Stahlsorte.
9	191 – 195	12	B 300	200	St. IIIa Rippenstahl	0.64	30	15.IX.58	84/2400	100/2780	IV	5	6ø8+3ø10	5.35	0.65	Gegen Zeile 7 unterschieden durch die Stahlsorte.
10	196 – 200	12	B 300	200	Torsstahl mit Schragriegel	0.64	30	15.IX.58	84/2400	100/2780	IV	5	6ø8+3ø10	5.35	0.65	Gegen Zeile 7 unterschieden durch die Stahlsorte.

1) $\mu = \frac{F_e}{b \cdot h} \cdot 100$ (%)

2) Nach n-Verfahren berechnet; zulässige Spannungen gemäß DIN 1045.

Bild 12

Beton B 300 $\sigma_{bzul} = 100 \text{ kg/cm}^2$
 Betonstahl I $\sigma_{ezul} = 1400 \text{ kg/cm}^2$

Die Versuchsreihe ist definiert durch

$$m = \frac{\sigma_e}{\sigma_b} = \frac{1400}{100} = 14$$

$$\frac{x}{h} = \frac{\sigma_b}{\sigma_b + \frac{\sigma_e}{n}} = \frac{n}{n+m} \quad (\text{aus Bild 13})$$

$$x = \frac{n}{n+m} \cdot h$$

$$F_e \cdot \sigma_e = 1/2 \cdot x \cdot b \cdot \sigma_b + F_e' \cdot \sigma_e'$$

$$\sigma_e' = n \cdot \sigma_b \cdot \frac{x-h'}{x}$$

$$F_e' = 1/6 \cdot F_e$$

$$F_e \cdot \left(\sigma_e - \frac{n}{6} \cdot \frac{x-h'}{x} \cdot \sigma_b \right) = 0,5 \cdot x \cdot b \cdot \sigma_b$$

$$F_e = \frac{0,5 \cdot x \cdot b \cdot \sigma_b}{\sigma_e - \frac{n}{6} \cdot \frac{x-h'}{x} \cdot \sigma_b} = 17,30 \text{ cm}^2$$

$$F_e' = \frac{17,30}{6} = 2,88 \text{ cm}^2$$

$$\mu = \frac{F_e}{h \cdot b} = 2,14 \%$$

gewählt: untere Bewehrung $6 \phi 12 + 3 \phi 14 + 3 \phi 16$
 obere Bewehrung $6 \phi 8$
 (siehe Tabelle Bild 12, Spalten n, o, p)

In der Versuchsreihe 2 (siehe Tabelle Bild 12) sollte der Querschnitt der Bewehrung mit 60 % der Querschnitte der Bewehrung St I aus der Versuchsreihe 1 vorgegeben werden. Die Bemessung ergab dann folgendes Bild:

$$F_{e \text{ soll}} = 0,60 \cdot 17,30 = 10,40 \text{ cm}^2$$

$$F_{e' \text{ soll}} = 0,60 \cdot 2,88 = 1,73 \text{ cm}^2$$

gewählt:

untere Bewehrung $6 \phi 12 + 3 \phi 14$ $F_{e \text{ ist}} = 11,10 \text{ cm}^2$
 (s. Tabelle, Spalte o)

obere Bewehrung $6 \phi 6$ $F_{e' \text{ ist}} = 1,70 \text{ cm}^2$

B 300 $\sigma_{bzul} = 100 \text{ kg/cm}^2$

Betonstahl I $\sigma_{ezul} = 1400 \text{ kg/cm}^2$

Spannungsverhältnis $\sigma_b : \sigma_e$

$b = 75 \text{ cm}$; $d = 12,0 \text{ cm}$; $h = 10,8 \text{ cm}$; $h' = 1,3 \text{ cm}$

$$x = \frac{15(F_e + F_e')}{b} + \sqrt{\left[\frac{15(F_e + F_e')}{b} \right]^2 + \frac{30}{b} (F_e \cdot h + F_e' \cdot h')}$$

$$x = 4,64 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{m} = \frac{\sigma_b}{\sigma_e} = \frac{x}{n(h-x)} = \frac{1}{20}$$

Mit den zulässigen Spannungen nach DIN 1045 ergibt sich hieraus:

$$\frac{\sigma_b}{\sigma_{ezul}} = \frac{70}{1400} \quad \frac{\sigma_{bzul}}{\sigma_e} = \frac{100}{2000}$$

(siehe Tabelle, Spalte j und k)

Ähnlich wurde die Bewehrung in den anderen Versuchsreihen unter Berücksichtigung der vorgegebenen Bewehrungsprozensätzen errechnet. So wurde bei den nächsten Versuchsreihen mit Betonstahl I der Bewehrungsanteil weiter gesenkt und zwar auf 52 %, 40 % und 30 % der Bewehrung der Versuchsreihe 1. Bei den Platten mit St III a und b sowie St IV b war der Querschnitt der Bewehrung nur mit 30 % der Querschnitte der Bewehrung aus der Versuchsreihe 1 angesetzt. Nur bei einer Versuchsreihe mit St IV b wurde 40 % gewählt.

Eine Schwierigkeit bestand darin, eine Definition für die Zerstörung der Stahlbetonplatten zu finden. Auf Grund ähnlicher Versuche, die bereits früher von der Firma Baustahlgewebe GmbH, Düsseldorf, durchgeführt worden sind, war zu erwarten, daß man den Bruch der Bewehrung und das Herunterfallen der Platte in der Mehrzahl der Fälle nicht würde erzielen können. Allerdings interessiert für die bautechnische Beurteilung nicht so sehr die Belastung, die zur vollkommenen Zerstörung führt, als vielmehr die Beanspruchung, bei der das Bauwerk gerade noch brauchbar ist. Das ist die Belastung, bei der zwar starke Rißbildungen und totale Betonzerstörungen auftreten können, die aber noch nicht zum Einsturz führt. Aus diesen Überlegungen heraus wurde als Maßstab für die Zerstörung die bleibende Durchbiegung nach dem Beschuß gewählt. Die Variation der einzelnen Plattenkennwerte, wie Bewehrungsprozensatz, Betongüte und Plattendicke, wurde im Zuge der Programmabwicklung jeweils auf Grund der im vorhergehenden Versuchsabschnitt gewonnenen Erkenntnisse vorgenommen. Deshalb wurden gerade in den Versuchsreihen 2-4 mit Betonstahl I von der Nullreihe abweichende Bewehrungsprozensätze untersucht. Im übrigen wurde in der Reihe 3 für St I auch eine höhere Betongüte und in Reihe 4 eine größere Plattendicke geprüft. Auf Grund der Ergebnisse der Versuchsreihen 1-4 erwies es sich bei den gegebenen sprengtechnischen Möglichkeiten als zweckmäßig, für die weiteren Versuche, in denen die übrigen Stahlsorten zu untersuchen waren, — abgesehen von einigen Ausnahmen — einheitlich einen Bewehrungsprozensatz von 0,64 %, eine Plattendicke von 12 cm und die Betongüte B 300 beizubehalten. Innerhalb jeder Reihe wurden dann nur noch verschieden hohe Impulse zur Anwendung gebracht.

3. Messungen und Untersuchungen an den Versuchsplatten

Zur Beurteilung der Tragfähigkeit der verschiedenartig ausgeführten Stahlbetonplatten wurde als Vergleichsmaßstab die bleibende Durchbiegung und das Rißbild aufgenommen.

Die bleibenden Durchbiegungen der Platte wurden einerseits durch Nivellements vor und nach dem Beschuß, andererseits durch unmittelbare Messung an den Platten mit einem Millimeter-Maßstab ermittelt. Beide Meßwerte sollten jeweils gut übereinstimmen.

Nach dem Belastungsversuch wurden die Platten auf eine ihrer Seitenflächen gestellt und an der Unterseite das Rißbild und zwar die Anzahl der Risse und die Breite jedes einzelnen Risses mit einem Meßmikroskop aufgenommen. Eine Veränderung der Rißbreite beim Heraus-

Platte Nr.	Pfl. oder Platte	Bewehrung	Außerer Zustand der Platte																Bemerkungen						
			Beanspruchung										Außerer Zustand der Platte												
			F	μ	W''	Plattenabmessungen in Plattenmitte (1/3erweite)			Gewicht der Spreng- ladung	Abstand	Anzahl der Risse bei Rißbreite von 0-01 mm	Anzahl der Risse bei Rißbreite von 0,01-0,05 mm	Anzahl der Risse bei Rißbreite von 0,05-0,10 mm	Anzahl der Risse bei Rißbreite von 0,10-0,50 mm	Anzahl der Risse bei Rißbreite von 0,50-10 mm	Summe Mittlere Rißbreite mm	Max Mittlere Rißbreite mm	Mittlere Rißbreite mm		Rißbild (schem.)	Hierzu Bild Nr.	Durchbiegung mm	Sichtbarer Zustand der Betonzone in Feldmitte	Sichtbarer Zustand der unteren Bewehrung	
cm ²	%	kg/cm ²	cm	cm	cm	kg	m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
1	1		18,08	2,23	170	14,00	75,0	12,0	96,7	2,85	nicht festgelegt	—	2	58,0	9	50,0	6,5	9	12	72	31	stark	—	—	
2	3		18,10	2,24	224	14,00	75,0	12,0	96,9	3,50	nicht festgelegt	1	1	11,0	7	8,0	1,6	13-16	33	—	stark	—	—	—	
3	4	Betonstahl I (glatte Rundstähle)	18,09	2,24	466	14,00	75,0	12,0	99,0	3,50	nicht festgelegt	1	1	2	—	14,0	9	5,0	1,6	17-20	42	31	stark	—	—
4	4		18,06	2,23	396	14,00	75,0	12,0	97,6	3,50	nicht festgelegt	—	2	—	11,0	5	5,0	2,2	21-24	43	—	schwach	—	—	
5	3	6ø12+3ø14+3ø16	18,10	2,24	290	14,00	75,0	12,0	98,9	2,00	Platte zerstört												—	—	
6	4	$\mu_{\text{wett}} = 2,14\%$	17,99	2,22	363	13,98	75,0	12,0	98,6	4,50	—	3	1	2	—	6,0	6	3,0	1,0	30-33	118	—	schwach	—	—
7	2		18,01	2,22	243	14,00	75,0	12,0	98,4	4,50	nicht festgelegt	2	—	—	8,0	8	5,0	1,0	34-36	15	—	schwach	—	—	
8	1		17,54	2,16	261	14,00	75,0	12,0	97,9	5,00	—	2	3	2	—	6,0	8	2,0	0,8	37-40	12	—	schwach	—	—
9	1		12,03	1,48	230	14,00	75,0	12,0	97,6	4,00	—	2	3	2	—	21,0	9	3,20	2,3	41-44	11	—	stark	—	—
10	2	Betonstahl I (glatte Rundstähle)	12,01	1,48	210	14,00	75,0	12,0	97,7	3,00	—	3	4	3	1	7,0	12	4,20	4,8	45-48	80	—	vollig zerstört	—	—
11	2		11,96	1,47	309	14,00	75,0	12,0	97,8	2,50	—	4	5	1	1	7,0	12	6,00	5,8	49-53	183	—	vollig zerstört	—	—
12	2	6ø12+3ø14	11,98	1,47	257	14,00	75,0	12,0	97,1	5,35	6	3	1	1	—	4,6	9	4	0,5	54-57	20	—	stark	—	—
13	2	$\mu_{\text{wett}} = 1,31\%$	12,05	1,48	275	14,00	75,0	12,0	98,5	6,42	3	2	2	—	—	2,4	6	1,2	0,4	58-61	8	—	schwach	—	—
14	2		12,05	1,46	340	14,00	75,0	12,2	97,6	6,42	4	2	—	1	—	2,0	7	1,5	0,3	62-65	5	—	schwach	—	—

1) Mittelwert aus 3 gemessenen Werten 2) Durchbiegung ermittelt mit Hilfe der Nulllinien 3) Durchbiegung aus unmittelbarer Messung an der Platte

Tabellarische Zusammenstellung der Versuchsergebnisse der dynamischen Versuche

▼ Bild 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Platte Nr.	über der Platte	Bewehrung			Beton w ¹⁾	Plattenmessungen in Plattenmittelpunkt			Betonab- deckung		Betonab- deckung		Außerer Zustand der Platte												Bemerkungen			
		Art der Bewehrung der Arzoi d Tragstabe	F _y (151)	μ (151)	20 cm neut	L	b	d	Untere Bewehrung	Obere Bewehrung	Gewicht der Spreng- ladung	Abstand	Anzahl 0-01 mm	Anzahl 01-05 mm	Anzahl 05-10 mm	Anzahl 10-50 mm	Anzahl 50-10 mm	Anzahl >10 mm	Summe mittlere Rißbreite	max. mittlere Rißbreite	Rißbild (schemal)	Hierzu Bilder Nr.	2)		Sichtbarer Zustand der Betonzone in Feldmitte	Sichtbarer Zustand der unteren Bewehrung		
Tage			cm ²	%	kg/cm ²	cm	cm	cm	cm	cm	kg	m	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	Betonstörung				
41	14		5,72	0,70	20,2	14,00	75,2	12,3	1,0	2,6	97,6	4,0	2	1	—	1	1	34,5	5	3,0	69		3-7	stark	—	—		
42	14	Betonstahl I (gleiche Bewehrung)	5,74	0,71	18,0	14,00	75,0	12,2	1,0	2,2	97,6	5,0	1	1	—	1	1	35,7	4	14,0	69		8-12	stark	—	—		
43	14		5,80	0,70	14,3	14,00	75,0	12,3	0,9	2,3	99,2	6,0	1	—	1	3	—	7,2	5	29	14		13-16	20	schwach	—	—	
44	13	6 Ø 8 + 3 Ø 10	5,75	0,70	15,6	14,00	75,2	12,2	0,9	2,5	98,0	6,5	4	1	—	2	—	7,0	6	4,0	12		17-20	16	schwach	—	—	
45	14	μ _{stahl} = 0,64 %	5,83	0,72	16,7	14,00	75,1	12,1	0,9	2,4	98,7	3,5	2	3	1	1	—	4,0	8	20,0	50		21-27	123	vollig zerstört	—	—	

▲ Bild 14

96	14		905	0,66	1 6 3	1400	75,0	20,3	1,5	3,2	974	3,0	—	2	1	3	1	1	24,7	7	10,0	3,5		Schwach	—
97	13	Betonstahl I (glatte Rundstäbe)	925	0,67	1 5 4	1401	75,1	20,0	1,1	2,4	981	3,5	2	2	1	2	1	—	17,7	7	8,5	2,5		Schwach	—
98	13		904	0,66	1 4 6	1400	75,2	20,4	1,5	2,6	981	4,0	1	1	—	4	—	—	9,7	6	5,0	1,6		keine	—
99	13	3 Ø10 + 6 Ø12	914	0,67	2 0 0	1400	75,1	20,4	1,6	—	980	2,5	1	1	—	2	2	1	35,5	7	17,5	5,1		vollig zerstört	—
100	14	$\mu_{\text{seil}} = 0,64\%$	906	0,65	1 4 0	1400	75,3	20,3	1,1	—	99,3	2,0			nicht	feststellbar								vollig zerstört	—
106	13		708	0,85	2 0 4	1400	75,0	12,2	0,6	2,0	984	5,0	2	2	—	4	—	—	10,7	8	4,0	1,3		stark	—
107	13	Betonstahl IIb (Torsion I)	706	0,86	2 3 6	1401	75,0	12,3	0,8	2,1	97,3	6,0	4	3	—	2	—	—	4,0	8	12	0,5		Schwach	—
108	14		701	0,85	2 1 6	1400	75,0	12,4	0,9	2,5	98,7	4,0	—	3	1	1	2	—	15,1	7	7,0	2,2		vollig zerstört	—
109	14	9 Ø10	704	0,86	1 2 5	1405	75,4	12,4	1,0	2,3	97,6	3,5			nicht	feststellbar								vollig zerstört	—
110	14	$\mu_{\text{seil}} = 0,86\%$	699	0,84	1 6 0	1402	75,2	12,5	0,9	2,4	98,9	3,75			nicht	feststellbar								vollig zerstört	—
111	13		55,3	0,69	2 1 4	140,2	75,0	12,0	0,9	2,1	98,2	6,0	5	3	1	2	—	—	6,1	11	2,0	0,6		Schwach	—
112	13	Betonstahl IIb (Torsion I)	564	0,68	2 6 0	1400	75,0	12,4	0,9	2,5	98,3	5,0	7	1	—	1	1	—	9,6	9	7,0	1,4		stark	—
113	14		560	0,68	2 7 0	1400	74,8	12,3	0,8	2,5	96,1	4,5	2	2	—	2	1	—	11,6	7	11,0	1,1		vollig zerstört	—
114	15	6 Ø8 + 3 Ø10	545	0,68	1 4 1	140,2	75,2	12,1	1,0	3,2	97,6	4,0	5	2	—	—	1	1	19,8	9	15,0	2,2		vollig zerstört	—
115	15	$\mu_{\text{seil}} = 0,64\%$	563	0,66	1 4 5	140,1	75,1	12,5	0,7	2,4	97,3	3,5			nicht	feststellbar								vollig zerstört	Alle Stäbe gerissen
141	13		730	0,93	2 5 6	1400	75,0	12,0	1,8	1,5	99,2	4,0			nicht	feststellbar								stark	Alle Stäbe gerissen
142	13	Betonstahl IIb (Bauschalengewebe, glatte Rundstäbe)	730	0,90	3 0 5	1400	75,0	12,2	1,7	1,1	98,9	6,0	2	2	1	2	—	—	3,8	7	2,0	0,5		Schwach	—
143	13		730	0,88	2 7 2	1400	75,0	12,4	0,6	1,3	98,5	5,0	1	1	1	1	—	1	15,0	5	15,0	3,0		stark	—
144	14	untere Lage 15 Ø 5,8 obere Lage 15 Ø 5,3	730	0,94	2 7 5	139,7	74,8	11,9	1,8	1,1	98,5	4,5	—	3	—	—	1	1	13,7	4	12,0	3,4		stark	3 Stäbe der 1. Lage gerissen 3 Stäbe der 2. Lage gerissen 3 Stäbe der 3. Lage gerissen
145	14	$\mu_{\text{seil}} = 0,86\%$	730	0,92	1 5 1	140,0	75,0	12,1	1,8	1,6	97,5	4,0	1	3	1	2	1	—	17,5	8	13,5	2,2		vollig zerstört	3 Stäbe der 1. Lage gerissen 3 Stäbe der 2. Lage gerissen
146	14		520	0,64	1 6 4	139,8	74,9	12,2	1,6	2,0	98,3	5,0			nicht	feststellbar								vollig zerstört	Alle Stäbe gerissen
147	13	Betonstahl IIb (Bauschalengewebe, glatte Rundstäbe)	520	0,64	2 1 0	140,2	75,2	12,1	1,6	2,7	98,2	7,0	—	3	1	—	—	—	1,4	4	1,0	0,35		Schwach	—
148	14		520	0,64	1 9 8	139,8	75,1	12,1	1,6	2,0	98,1	6,0	3	1	—	1	—	—	6,0	5	6,0	1,2		stark	Einschnürungen
149	13	untere Lage 15 Ø 4,8 obere Lage 15 Ø 4,6	520	0,65	1 8 6	140,0	75,0	12,1	1,7	0,9	99,0	5,0			nicht	feststellbar								vollig zerstört	Alle Stäbe gerissen
150	13	$\mu_{\text{seil}} = 0,64\%$	520	0,65	2 0 0	140,0	75,0	12,2	0,8	1,0	98,0	5,5	1	2	1	1	1	—	10,5	6	10,0	1,8		stark	Einschnürungen

1) Mittelwert aus 4 Versuchsreihen

2) Durchgangswert mit Hilfe der Normwerte

Tabellarische Zusammenstellung der Versuchsergebnisse der dynamischen Versuche.

1	2	3	4		5	6	7	8	9	10	11	12	13	14-26										27	28	29																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Platte Nr.	Prüf- alter der Platte	Bewehrung	Beton		W ¹⁾ 20 cm Würfel	Plattendimensionen in Plattenmitte (Istwerte)			Beanspruchung		Äußerer Zustand der Platte										Sichtbarer Zustand der unteren Bewehrung.	Bemerkungen																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
			F _k (Ist)	μ (Ist)		L	b	d	Betonüber- deckung	Gewicht der Spreng- ladung	Abstand	Anzahl der Risse bei Rißbreiten von				Summe/Mittlere der Riß/Anzahl breiten/Risse	max. Mittlere Rißbreite	Rißbild (schemal)	Hierzu Bilder Nr.	31) Sichtbarer Zustand der Betondeckzone in Feldmitte																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Tage		Art der Bewehrung Anzahl d. Tragsäule	cm ²	%	kg/cm ²	cm	cm	cm	cm	cm	cm	m	0-0,1 mm	0,1-0,5 mm	0,5-1,0 mm	1,0-5,0 mm	5,0-10 mm	>10 mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm

Tabellarische Zusammenstellung der Versuchsergebnisse der dynamischen Versuche.

1) Mittelwert aus 3 gemessenen Werten 2) Durchbiegung ermittelt mit Hilfe der Nivellierstäbe

Bild 16

Bild 17 auf der gegenüberliegenden Seite

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Platte Nr.	Prüf- alter der Platte	Bewehrung		Beton W_{10} 20 cm Werte	Plattenabmessungen in Plattenmitte (Tislerie)			Beanspruchung		Äußerer Zustand der Platte														Bemerkungen																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
		Art der Bewehrung (Bauhinweise, gleit. anlagig)	Anzahl d. Tragstäbe		F_y (151)	μ (151)	L	b	d	Untere Obere Bewehrung	Gewicht Spreng- ladung	Abstand m	Anzahl der Risse bei Rißbreiten von 0-01 0,1-0,5 0,5-1,0 1,0-5,0 >10 mm mm mm mm mm																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
													Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl		Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl	Anzahl

Tabellarische Zusammenstellung der Versuchsergebnisse der dynamischen Versuche

1) Mittelwert aus 4 gemessenen Werten. 2) Durchbiegung ermittelt mit Hilfe der Nivellierlinie.

heben der Platten aus der Sprenggrube war nicht möglich, da die Platten selbst bei stärkerer Zerstörung noch immer eine große Steifigkeit besaßen.

Anschließend wurde im mittleren Bereich die untere Bewehrung freigelegt und der Zustand der Stähle im Hinblick auf Einschnürungen und Brüche untersucht. Danach wurden Probestäbe herausgeschnitten und die Kennwerte dieser Stahlproben in statischen Zerreißversuchen ermittelt. Nachdem vor dem Einbau die Festigkeitswerte der als untere Längsbewehrung verwendeten Betonstähle aus den jeweils gleichen Lieferungen bekannt waren, konnten Schlüsse auf das Verhalten des Stahlmaterials nach der Beanspruchung in den dynamisch belasteten Platten gezogen werden.

Zur Ermittlung der beim Versuch vorhandenen Betonfestigkeiten wurden gleichzeitig mit jeder Platte 4 Probewürfel von 20 cm Kantenlänge hergestellt. Diese Würfel wurden zur selben Zeit auf ihre Druckfestigkeit untersucht, zu der die Platte dem Sprengversuch unterworfen war.

Zur Kontrolle der durch die Detonation der Sprengstoffkugel erzeugten Stoßbelastung wurden auch umfangreiche ballistische Messungen von Herrn Prof. Dr. Scharadin durchgeführt. Sie haben ergeben, daß die erzeugte Stoßbelastung als reproduzierbar angesehen werden kann.

4. Zusammenstellung der Ergebnisse

In den Bildern 14, 15, 16 und 17 sind die an den Prüfplatten erzielten Meßergebnisse entsprechend den verschiedenen Beanspruchungen bei Sprengstoffabständen von 2 m bis 7 m tabellarisch zusammengestellt. So enthält z. B. Bild 15 Spalte 26 die maximale bleibende Durchbiegung in Plattenmitte. In den Spalten 14 bis 24 sind folgende interessierende Werte über die aufgetretenen Risse angeführt:

Anzahl der Risse, gegliedert nach Rißbreiten

Summe der Rißbreiten

mittlere Anzahl der Risse

maximale Rißbreite

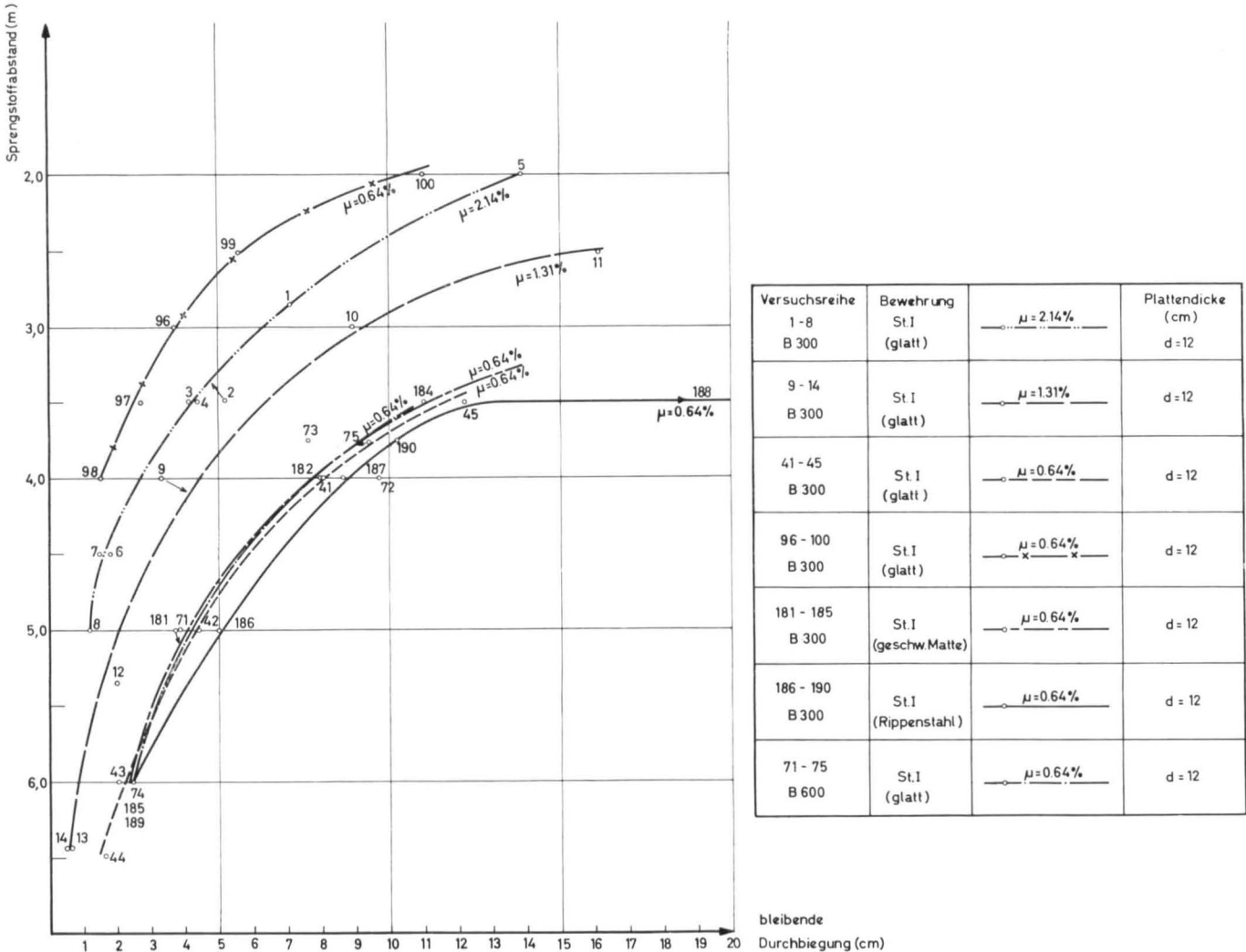
mittlere Rißbreite

Rißbild, schematisch

Weiterhin sind in den Tabellen Hinweise über den Grad der Zerstörung der Betondruckzone in Feldmitte und über den sichtbaren Zustand der unteren Bewehrung gegeben (z. B. Bild 15 Spalte 27 und 28). Die Ist-Werte der Abmessungen der einzelnen Platten sind in den Spalten 7-9, die der Bewehrung in den Spalten 4 und 5 aufgeführt.

Wegen der einzuhaltenden Termine mußte die Erhärtungszeit des Betons verkürzt werden. So sollte die Prüffestigkeit des Betons, d. i. 2/3 der Nennfestigkeit,

Bild 18: Bleibende Durchbiegung der Platten mit Bewehrung aus Stahl I (glatt, geschweißte Matte, Rippenstahl) in Abhängigkeit vom Sprengstoffabstand. Bewehrungsprozentsatz 2,14 %, 1,31 % und 0,64 %



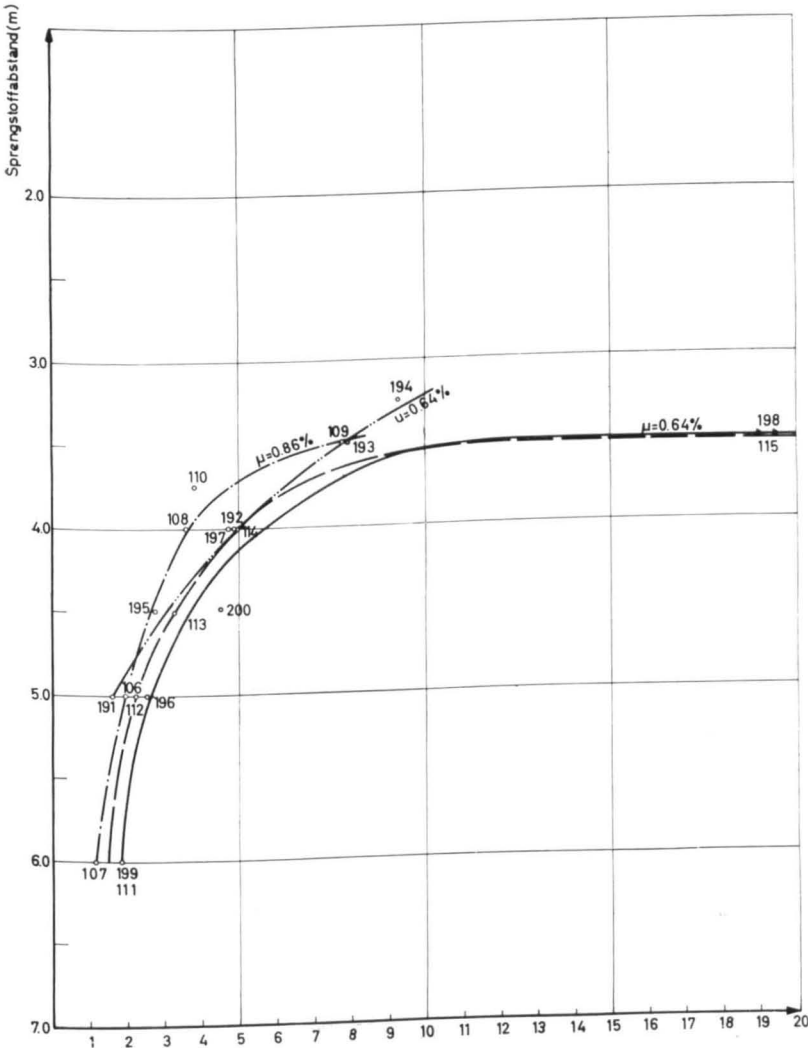
wenigstens nach etwa 14 Tagen erreicht werden, was bis auf Versuchsreihe 1 (Platten 1-8) und Versuchsreihe 2 (Platten 9-14), die vor allem der Erprobung der Versuchstechnik dienten, im wesentlichen eingehalten wurde. Das Prüfalter der Platten geht aus Spalte 2 hervor. Die mit den einzelnen Platten hergestellten Probewürfel von 20 cm Kantenlänge ergaben die in Spalte 6 angegebenen Werte. Die angestrebte 2/3 Betonfestigkeit des Nennwertes wurde nur zum Teil erreicht, ansonsten wurde die gewünschte Prüffestigkeit etwas unterschritten oder auch erheblich überschritten.

5. Auswertung der Meßergebnisse

a) Bleibende Durchbiegung der Platten in Feldmitte

Die in den Tabellen Bild 14—17 Spalte 24 bzw. 26 angegebenen Werte der bleibenden Durchbiegung in Feldmitte wurde in Abhängigkeit der aufgetragenen Stoßbelastung graphisch aufgetragen und zwar aufgegliedert nach den Stahlsorten I, III und IV. Folgende Darstellungen sind vorgenommen worden:

Bild 18: Bleibende Durchbiegung der Platten mit Bewehrung aus St I in Abhängigkeit vom Sprengstoffabstand.



Bewehrungsprozensatz 2,14 %, 1,31 % und 0,64 %.

Bild 19: Bleibende Durchbiegung der Platten mit Bewehrung aus St IIIa und St IIIb in Abhängigkeit vom Sprengstoffabstand.

Bewehrungsprozensatz 0,86 % und 0,64 %.

Bild 20: Bleibende Durchbiegung der Platten mit Bewehrung aus St IVb in Abhängigkeit vom Sprengstoffabstand.

Bewehrungsprozensatz 0,64 %.

Die Diagramme mit den Durchbiegungskurven sind so aufgestellt, daß auf der Abszisse die bleibende Durchbiegung, auf der Ordinate der Sprengstoffabstand als Maßstab für den Impuls aufgetragen ist. Die aufgezeichneten Durchbiegungskurven beziehen sich außerdem auf verschiedene Bewehrungsprozensätze, die die einzelnen Kurven kennzeichnen. Diese Bewehrungsprozensätze gliedern sich folgendermaßen:

Bild 19: Bleibende Durchbiegung der Platten mit Bewehrung aus St IIIa (Rippenstahl) und St IIIb (normaler Torstahl und Torstahl mit Schrägrippen) in Abhängigkeit vom Sprengstoffabstand. Bewehrungsprozensatz 0,86 % und 0,64 %

Versuchsreihe	Bewehrung	μ	Plattendicke
106 - 110 B 300	St. III b (Torstahl)	μ = 0.86 %	d = 12
111 - 115 B 300	St. III b (Torstahl)	μ = 0.64 %	d = 12
196 - 200 B 300	St. III b (Torst. m. Schräg)	μ = 0.64 %	d = 12
191 - 195 B 300	St. III a (Rippenstahl)	μ = 0.64 %	d = 12

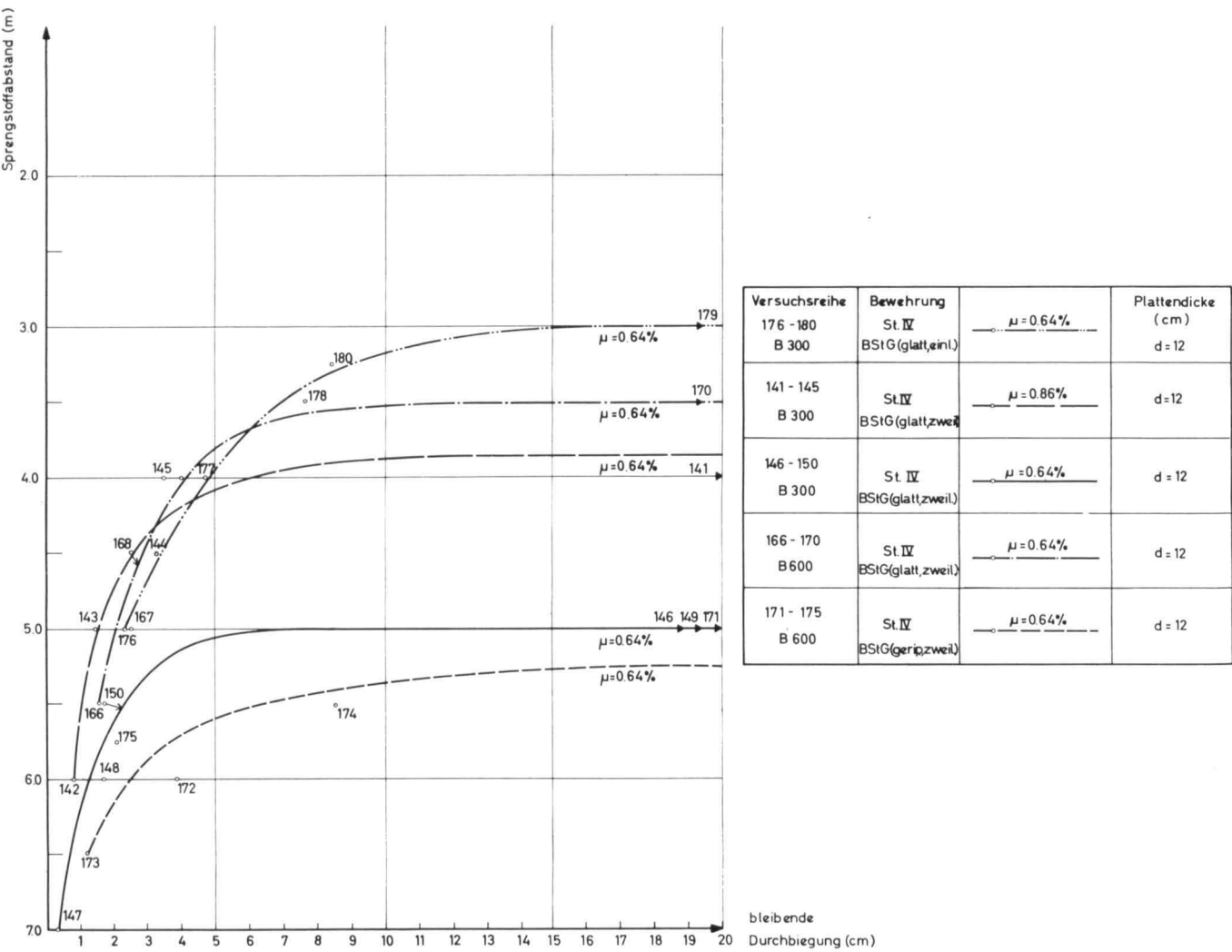


Bild 20: Bleibende Durchbiegung der Platten mit Bewehrung aus St IV b (Baustahlgewebe glatt einlagig, glatt zweilagig, gerippt zweilagig) in Abhängigkeit vom Sprengstoffabstand. Bewehrungsprozent 0,64 %

Bewehrungsprozent μ	St I	St III a	St III b	St IV b
2,14 %	glatt			
1,31 %	glatt			
0,86 %			Torstahl	
0,64 %	glatt, geschweißte Matte, Rippenstahl	Rippenstahl	Torstahl mit Schrägrippen	Baustahlgewebe glatt einlagig, glatt zweilagig, gerippt zweilagig

Bei der späteren Beurteilung der Durchbiegungskurven müssen allerdings Platten mit dem Bewehrungsprozent-

satz 0,64 % aus folgenden Versuchsabschnitten besonders bewertet werden, da sie Abweichungen von der Normal-Plattendicke von 12 cm oder von der sonst einheitlichen Nenn-Betongüte B 300 aufwiesen:

Versuchsabschnitt (Bild 12, Spalte I)	Platten Nr.	Abweichungen gegenüber Normal-Plattendicke 12 cm oder Nenn-Betongüte B 300 bei Platten	
		aus St I	aus St IV b
II	96—100	Plattendicke 20 cm	
	71— 75	B 600	
III	166—170		B 600
	171—175		B 600

(Fortsetzung folgt)

Studiengesellschaft für Schutzraumtechnik

Technisch wissenschaftliche Vereinigung e. V. Köln

Schutzraumtechnik ist ein Thema, das mehr und mehr allgemeines Interesse weckt. Die politischen Spannungen zwischen den Völkern zwingen zu Schutzmaßnahmen gegen eventuelle militärische Auseinandersetzungen, und es werden, nicht nur in Deutschland, seit Jahren wieder Schutzräume gebaut.

Schutzraumtechnik ist inzwischen zu einem Fachgebiet geworden, das in sich fast alle Fachgebiete der heutigen Ingenieurwissenschaften vereint. Neben der allgemeinen Bautechnik und Baustatik spielt vor allem die moderne Haustechnik eine wesentliche Rolle, und es ist hier wohl neben Energieversorgungsanlagen an erster Stelle die Klimatechnik zu nennen.

Der Schutzgrad und die Bedingungen, die heutige Schutzraumbauten erfüllen müssen, setzen voraus, daß es sich um allseitig geschlossene, gasdichte und druckfeste Baukörper handelt und daß im Ernstfall auch auf die Energiezufuhr und Lebensmittelversorgung von außen verzichtet werden kann. Die wahrscheinliche Anwendung der modernen Kampfmittel, ABC-Kampfstoffe, macht umfangreiche Filteranlagen für die Luftzufuhr erforderlich und die Absicherung der Ansaugöffnungen in den Umfassungswänden gegen Luftstöße unumgänglich.

Die Fülle der Aufgaben und Probleme, die mit der Erstellung von Schutzraumbauten verbunden sind, setzen nicht nur umfangreiches Wissen und Können voraus, sondern sind in ihrer Gesamtheit zu folgens schwer, als daß sich nur einzelne Personen oder Einzelfirmen damit auseinander setzen sollten.

Aus dieser Überlegung heraus entstand die Idee, eine Gesellschaft zu gründen, deren Mitglieder sich ernsthaft mit allen diesen Fragen der Schutzraumtechnik befassen sollen.

Im Juni 1963 wurde in Köln die „Studiengesellschaft für Schutzraumtechnik e. V.“ als technisch-wissenschaftliche Vereinigung gegründet. Der Zusatz — technisch-wissenschaftliche Vereinigung — charakterisiert den Ernst, mit dem man die umfangreichen Aufgaben bearbeiten und zu lösen versuchen will.

Daß es richtig war, die „SfS“, wie sie kurz genannt wird, zu gründen, und daß eine Lücke damit gefüllt wird, beweist die steigende Mitgliederzahl und das Interesse, daß die Zeitschrift „Zivilschutz“ dieser Gesellschaft entgegenbringt. Es imponiert nicht zuletzt das Ziel, das sich die Gesellschaft gesteckt hat und das in der Satzung festgelegt ist.

Für das Entgegenkommen, an dieser Stelle künftig Mitteilungen der Gesellschaft zu veröffentlichen und für den Platz der in dieser Zeitschrift hierfür reserviert bleibt, ist dem Verlag und der Schriftleitung herzlichst zu danken.

Wenn der Wunsch in Erfüllung geht, gemeinsam mit dem „Zivilschutz“ dem gesteckten Ziel nahe zu kommen, wird Idee und Fleiß bestätigt.

Nachstehend wird die Satzung mit den letzten Ergänzungen und Änderungen veröffentlicht.

Der Präsident
gez. G. Temke

Satzungen

§ 1

Der Verein heißt „Studiengesellschaft für Schutzraumtechnik e. V.“. Die „Studiengesellschaft für Schutzraumtechnik e. V.“ ist eine technisch-wissenschaftliche Vereinigung, die es sich zur Aufgabe macht,

- a) die Öffentlichkeit und die Mitglieder ihres Vereins über Fragen des Schutzraumbaus zu informieren,
- b) auf Vortragsveranstaltungen über anstehende Probleme bei der Ausführung ganzer technischer Anlagen oder deren Einzelteile zu diskutieren und
- c) öffentliche Arbeiten, Abfassen von Richtlinien und Normen, zu unterstützen.

Der Verein ist parteipolitisch und konfessionell neutral und besteht in rechtsfähiger Form.

Er wird kurz SfS genannt.

§ 1a

Die „Studiengesellschaft für Schutzraumtechnik e. V.“ verfolgt ausschließlich und unmittelbar gemeinnützige Zwecke im Sinne der Gemeinnützigkeitsverordnung vom 24. Dezember 1953 und zwar insbesondere durch technisch-wissenschaftliche Arbeiten, die allen Interessenten zur Verfügung gestellt werden.

§ 2

Der Sitz des Vereins ist Köln.

§ 3

Der Verein hat ordentliche und außerordentliche Mitglieder.

Ordentliches Mitglied des Vereins kann jede natürliche Person über 18 Jahre werden,

- a) die sich zu den Bestrebungen des Vereins bekennt,
- b) die sich der Satzung des Vereins unterwirft und
- c) die sich zur Zahlung der Beiträge verpflichtet.

Außerordentliches Mitglied kann jede juristische Person und jede Firma oder Gesellschaft werden,

- a) deren Aufgabengebiet im Bereich des Schutzraumwesens liegt,
- b) die sich zu den Bestrebungen des Vereins bekennt,
- c) die sich der Satzung des Vereins unterwirft und
- d) die sich zur Zahlung der Beiträge verpflichtet.

Außerordentliche Mitglieder bestellen einen Vertreter.

Dieser wird wie ein ordentliches Mitglied geführt und vertritt in der Mitgliederversammlung die Stimme des außerordentlichen Mitgliedes.

Die Aufnahme der Mitglieder erfolgt durch den Vorstand. Die Aufnahme eines Neumitgliedes darf jedoch erst dann erfolgen, wenn die Mitglieder der Aufnahme zustimmen. Vor der Aufnahme muß den Mitgliedern 3 Wochen Gelegenheit gegeben werden, zu der Aufnahme des Bewerbers Stellung zu nehmen. Erfolgt innerhalb dieser Frist kein Einspruch, kann der Vorstand die Aufnahme beschließen.

§ 4

Ordentliche Mitglieder zahlen Jahresbeiträge, deren Höhe von der Mitgliederversammlung bestimmt wird.

Zum 1. Jahresbeitrag wird zusätzlich eine Einschreibgebühr in Höhe von DM 10,— (Zehn Deutsche Mark) erhoben.

Für außerordentliche Mitglieder wird der Mitgliederbeitrag vom Vorstand festgesetzt; er soll den fünffachen Betrag des für ordentliche Mitglieder durch die Mitgliederversammlung festgesetzten Jahresbeitrages nicht unterschreiten.

Jedes Mitglied erhält eine Mitgliedskarte als Ausweis und Quittung. Auf Beschluß der Mitgliederversammlung können Mitglieder von der Beitragszahlung befreit werden, wenn dieses wirtschaftlich gerechtfertigt ist. Mitglieder, die Ämter im Vorstand des Vereins bekleiden oder sonst für den Verein tätig sind, sind für die Zeit ihrer Tätigkeit nicht zur Beitragszahlung verpflichtet.

§ 4a

Die Mitglieder erhalten keine Gewinnanteile und in ihrer Eigenschaft als Mitglieder auch keine sonstigen Zuwendungen aus Mitteln des Vereins.

Es darf keine Person durch Verwaltungsausgaben, die dem Zweck des Vereins fremd sind, oder durch unverhältnismäßig hohe Vergütungen begünstigt werden.

§ 5

Die Ehrenmitgliedschaft kann durch Beschluß der Mitgliederversammlung solchen Mitgliedern oder Personen verliehen werden, die sich um die Schutzraumtechnik allgemein oder um die „Studiengesellschaft für Schutzraumtechnik e. V.“ in besonderer Weise verdient gemacht haben.

§ 6

Organe des Vereins sind

1. der Vorsitzende und
2. die Mitgliederversammlung.

§ 7

Die Leitung des Vereins liegt in Händen des Geschäftsausschusses. Er wird von der Mitgliederversammlung für eine Amtszeit von einem Jahr gewählt.

Der Geschäftsausschuß besteht aus:

- a) dem 1. Vorsitzenden als Präsidenten,
- b) dem Stellvertreter des Präsidenten als 2. Vorsitzenden,
- c) einem Schriftführer,
- d) dem Kassierer und
- e) einem oder mehreren Beratern (Beisitzern).

Der Vorstand vertritt den Verein durch den Präsidenten als gesetzlichen Vertreter gerichtlich und außergerichtlich.

Die Abberufung des Geschäftsausschusses bzw. einzelner Geschäftsausschußmitglieder kann auch während der Amtszeit durch die Mitgliederversammlung jederzeit erfolgen.

Der Präsident ist an die Beschlüsse des Geschäftsausschusses gebunden.

§ 8

Die Mitgliederversammlung ist vom Geschäftsausschuß mindestens jährlich einmal einzuberufen. Sie muß aber außerdem einberufen werden, wenn wenigstens ein Drittel der Mitglieder dieses wünscht. Die Einberufung erfolgt schriftlich. Die Mitgliederversammlung ist stets beschlußfähig. Einfache Stimmenmehrheit entscheidet. Bei Stimmengleichheit gibt der 1. Vorsitzende den Ausschlag. Jedes Mitglied vertritt eine Stimme.

Über die Mitgliederversammlung ist ein schriftliches Protokoll zu führen, das vom Schriftführer zu unterzeichnen ist.

§ 9

Die Mitglieder des Vereins verpflichten sich zur Mitarbeit und unterstützen die SFS bei der Lösung offener Probleme.

§ 10

Der Verein beabsichtigt, eine Zeitschrift herauszugeben oder sich einer technisch-wissenschaftlichen Fachzeitschrift zu bedienen, in der

- a) über Vereinsangelegenheiten berichtet wird,
- b) Neuerungen auf dem Gebiet des Schutzraumbaues vorgestellt werden und
- c) Informationen veröffentlicht werden.

Die vereinseigene Zeitschrift hat gemeinnützigen Charakter. Eine etwaige Anzeigenwerbung, auch für Nichtmitglieder, kann zur Deckung der Unkosten durchgeführt werden.

§ 10a

Etwaige Gewinne dürfen nur für die satzungsmäßigen Zwecke verwendet werden.

§ 11

Der Verein kann nach Zustimmung von vierfünftel der Mitglieder aufgelöst oder umgebildet werden.

Die Mitgliederversammlung, die auch über Satzungsänderungen zu beschließen hat, soll im Falle der Auflösung des Vereins das noch vorhandene Vereinsvermögen einer anderen technisch-wissenschaftlichen Vereinigung zur Verfügung stellen.

§ 11a

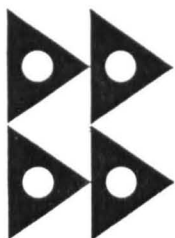
Bei Auflösung oder Aufhebung des Vereins oder bei Wegfall seines bisherigen Zweckes fällt das Vermögen des Vereins, soweit es eingezahlte Kapitalanteile der Mitglieder und den gemeinen Wert der von den Mitgliedern geleisteten Sacheinlagen übersteigt, an den Verein Deutscher Ingenieure (VDI) in Düsseldorf.

§ 12

Das Geschäftsjahr ist das Kalenderjahr.

Diese geänderte und ergänzte Satzung tritt am 7. Juli 1964 in Kraft.

Studiengesellschaft
für Schutzraumtechnik e. V.



Bauschau Bonn

Von der Bauschau Bonn (Ausstellung von Strahlenschutzbauten)

Anfang Juni 1964 wurden in der BAUSCHAU BONN die ersten beiden Strahlenschutzbauten für die Öffentlichkeit freigegeben. In der ständigen Fachschau „Ziviler Bevölkerungsschutz“ können die nach den Richtlinien des Bundesministeriums für Wohnungsbau in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für zivilen Bevölkerungsschutz konstruierten Schutzräume besichtigt werden.

Der Schutzraum System „Nau“ ist ein biegesteifer zylindrischer Stahlkörper, der entsprechend der geforderten Druckresistenz von 3 atü durch Stahlringe aus T-Profilen verstärkt wurde. Die Absicherung gegen radioaktive Strahlung und Wärmestrahlung übernimmt die Erdbedeckung. Die wesentlichsten Merkmale dieses Schutzraumes sind seine Ganzstahlkonstruktion, seine Elastizität gegen-

über anderen Materialien und seine 100-prozentige Vorfertigung im Herstellerwerk, so daß er innerhalb eines Tages funktionsfähig in die Erde eingebracht werden kann.

Der zweite Schutzraum System „Becorit“, gleichfalls S3 und Stahlkonstruktion, besteht aus im Werk vorbereiteten Montageteilen und wird am Einbauort durch Verschraubung zusammengesetzt. Er kann in jedes bestehende Gebäude ohne Änderung an Fundamenten und Mauern eingebaut werden. Als Strahlungsabdichtungs- und Korrosionsschutz erhält der zusammengebaute Stahlkörper einen Mantel aus unbewehrtem Beton. Der Stahlkörper, der bei den Betonarbeiten zugleich als Innenschalung dient, erspart komplizierte Schalungsarbeiten. Als Zubehör werden werkseitig Raumabschlüsse und Belüftungsanlagen mitgeliefert.

Beide Schutzraumtypen können für 10 bis maximal 50 Personen geliefert werden.

Wie Direktor Flegler von der BAUSCHAU BONN bei Eröffnung der Ausstellung mitteilte, ist damit der erste Schritt zu dem Ziel getan, in der BAUSCHAU BONN eine permanente Fachausstellung für das Sachgebiet „Ziviler Bevölkerungsschutz“ auf Bundesebene zu schaffen, die als Informationsmöglichkeit für die westdeutsche Bevölkerung und die mit Zivilschutzfragen befaßten Behörden dient. Es werde angestrebt, dieses Luftschutzzentrum zu einem Forum zu gestalten, in dem ein Erfahrungsaustausch — auch mit den befreundeten westlichen Staaten — stattfindet. Der ausstellenden Industrie bieten sich Möglichkeiten für Exportanbahnungen.

Besonderes Interesse fand das im System „Nau“ vorhandene Periskop, das eine Beobachtung des Geschehens außerhalb des Schutzbaues ermöglicht. Die damit gegebenen Einsatzmöglichkeiten für den Ernstfall werden noch geprüft.

Die Industrie teilt mit

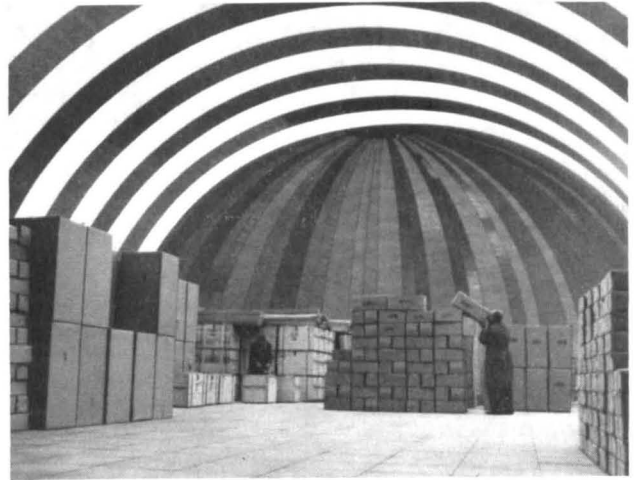
(Für die Ausführung der Firmen übernimmt die Schriftleitung keine Verantwortung)

Notunterkünfte

In Katastrophenfällen macht die Unterbringung von Obdachlosen vielfach große Schwierigkeiten, wie besonders die chaotischen Zustände nach Luftangriffen des letzten Krieges gezeigt haben. Bis zum organisierten Transport in Aufnahmegebiete vergeht oft wertvolle Zeit.

Zelte sind im Sommer als Notunterkünfte vertretbar. Bei Regen, Wind, Schnee und extrem niedrigen Temperaturen nutzen sie aber nicht viel. Das eigentliche Problem heißt also: **flexible** Unterkünfte zu beschaffen, die heizbar sind, schnell auf- und abgebaut werden können, möglichst viele Personen fassen und eine zentrale Essensversorgung bzw. Betreuung von Kranken ermöglichen.

Für solche Zwecke bieten sich luftgetragene Hallen aus Kunststoff nach dem aeroform-System an. In zusammengelegtem Zustand eine LKW-Ladung, können sie auf jedem Freigelände innerhalb von Stunden zu über 50 m langen Hallen wie Luftballons aufgeblasen werden. Der Luftdruck in einer aeroform-Halle entspricht nur dem Luftdruckunterschied zwischen Dach und Parterre bei einem 6-geschossigen Haus und ist körperlich nicht wahrnehmbar. Die Hallen werden aus stabilem, beidseitig beschichtetem Kunststoff-Gewebe — ohne jede Stützkonstruktion — nur von der Luft getragen. Ein kontinuierlich laufendes Gebläse sorgt sowohl für gleichbleibenden Luftdruck als auch



für dauernde Umwälzung der Hallen-Luft. Mit der guten Verankerung durch Stahlheringe und der strömungsleitenden Form sind die aeroform-Hallen auch hohen Windgeschwindigkeiten gewachsen. Die Möglichkeiten der Beheizung wurden von etlichen deutschen Tennis-Clubs hinreichend in der Praxis erprobt. Transportable Ölheizungen lassen sich gut mit Gebläsen kombinieren, die entweder elektrisch oder mit Explosionsmotor betrieben werden können. Bei elektrischem Antrieb ist ein Benzin- oder Dieselmotor mit geringer PS-Zahl als Ersatz zu empfehlen, da im Katastrophenfall nicht mit intaktem Stromnetz gerechnet werden kann. Die Tagesbeleuchtung der Hallen ist durch große transluzente Bahnen gewährleistet — für die Nacht wäre eine elektrische Notbeleuchtung zweckmäßig.

Als Ein- und Ausgang haben sich Drehtüren bewährt. Luftschleusen bis zur Größe einer LKW-Einfahrt lassen sich aber ebenso anbringen, wie solche zum Transport von Kleingeräten. Nach dem Einsatz, der nur immer als vorübergehender Schutz für Obdachlose angesehen wird, können die aeroform-Hallen eingerollt werden. Wengleich die Vorzüge der luftgetragenen Kunststoffhallen in der Praxis schon weithin bekannt sind — neben Industriefirmen haben schon Kultusministerien, Sportverbände, die Post, zivile und militärische Dienststellen aeroform-Hallen für ihre Zwecke eingesetzt — wäre es anzuraten, daß Organisationen des zivilen Bevölkerungsschutzes aeroform-Hallen unter Ernstfallbedingungen testen. Diese würden dem Hersteller sicher noch wertvolle Anregungen geben können.

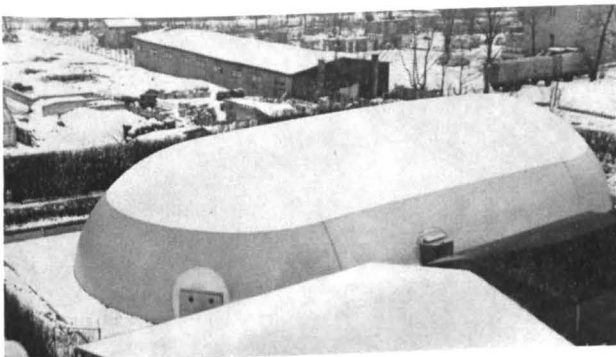
Die Bilder gestatten eine Vorstellung von Äußeren und Inneren solcher Kunststoffhallen.

Hersteller: Otto Kleyer KG., Minden/Westf.

Trockenlöschgerät

Mit der Entwicklung neuer Fertigungsverfahren und zunehmender Automation vornehmlich in der Industrie sind auch neue Brandgefahren aufgetreten, die die Bereitstellung besonders leistungsstarker Löschgeräte zur Abwendung größerer Schadensfeuer fordern.

Das neue CEAG-Trockenlöschgerät P 50 mit Kugelbehälter und einem Fassungsvermögen von 50 kg Trockenlöschmittel für Flammen- oder Glutbrände stellt eine Entwicklung dar, die sich besonders durch die druck- und strömungstechnisch ideale Kugelform mit kleinsten Baumaßen auszeichnet.





Die zweckmäßige Schlauchlänge mit abstellbarer Kunststofflöschpistole, die Verwendung elastikbereifter Scheibenräder und einer zusätzlichen Lenkrolle sowie die sekundenschnelle Einsatzbereitschaft ermöglichen auch einer einzelnen Person, einen größeren Entstehungsbrand wirksam zu bekämpfen, für den in der Regel mehrere Handfeuerlöscher und damit mehrere Personen erforderlich sind.

CEAG-Trockenlöschgerät P 50 eine „runde Sache“ für die Brandbekämpfung im Selbstschutz!

Explosionssgeschützt und aufladbar ist die Stabex L

Die Lebensdauer dieser CEAG-Konstruktion aus hochwertigem Kunststoff ist nahezu unbegrenzt. Sämtliche Kontakte und Stromübergangsstellen sind versilbert. Alle außenliegenden Metallteile sind aus Nirostastahl.

Diese Stabeleuchte von CEAG Dortmund ist wesentlich wirtschaftlicher als Stabeleuchten herkömmlicher Art mit nicht aufladbaren Monozellen. Die Stabex L besitzt zwei gasdichte, aufladbare Nickel-Cadmium-Akkumulatoren und kann also jederzeit mit ihrer vollen Kapazität eingesetzt werden. Die ununterbrochene Brenndauer der Stabex L beträgt sieben Stunden, die durchschnittliche Be-

leuchtungsstärke in 40 m Entfernung noch immer 1 Lux! — Bei einer Brenndauer von 3 500 Stunden liegen die Gesamtkosten für eine Stabeleuchte mit nicht aufladbaren Monozellen um 500 Prozent höher als für die Stabex L mit Ladegerät.

Zur Aufladung wird die Stabex L nur in eine der Steckfassungen des CEAG-Ladegerätes gesetzt. Sie braucht nicht geöffnet zu werden, trägt also zur Arbeitsvereinfachung und Arbeitszeiteinsparung bei: Kein Batteriewechsel mehr, einfachste Wartung! Weitere Kosten werden eingespart durch Fortfall der Batterielagerung und damit verbundener Kapazitätsverluste. Außerdem besteht die Möglichkeit, die Größe des CEAG-Ladegerätes (für 2,4 und 10 Ladeplätze) dem individuellen Bedarf an Stabeleuchten anzupassen und so eine gute Wirtschaftlichkeit zu erzielen.

Auf Grund ihrer explosionsgeschützten Ausführung kann die Stabex L in allen explosionsgefährdeten Räumen und Anlagen verwendet werden. Diese CEAG-Leuchte vereinigt in sich alle wichtigen Gebrauchseigenschaften und zeichnet sich durch Zuverlässigkeit und Einsatzbereitschaft — jederzeit auch als Notbeleuchtung — besonders aus.



Warnanlage

Die HERFURTH GMBH, Hamburg-Altona, zeigte auf der diesjährigen Hannover-Messe unter anderem einige interessante Neuentwicklungen für die kernphysikalische Forschung.



Das volltransistorisierte Strahlungswarn- und Registriergerät H 1339 A/H 1340 A hat einen durchgehenden, logarithmisch geteilten Meßbereich von 0,02—20 mr/h bzw. 2—2000 Imp./s. Andere Meßbereiche über 3 Zehnerpotenzen sind möglich. Die Anzeige erfolgt an einem Drehspulinstrument mit einstellbarer Warnschwelle. Bei Überschreitung liefert das Gerät ein optisches und ein akustisches Signal sowie einen Kontaktschluß zum Steuern weiterer Signaleinrichtungen. Der eingebaute Kreisblattschreiber registriert die Dosisleistung bzw. Impulsrate. Die Registriergeschwindigkeit ist umschaltbar für 1 Umdrehung pro Tag, 7 Tage und 30 Tage. Ein abschaltbarer Lautsprecher macht die Impulse hörbar. Zum Anschluß von Neutronen- und Großflächenzählrohren kann das Gerät mit regelbarer Hochspannung, 500—2500 V, geliefert werden. An die abgesetzte Zählrohrsonde kann max. 100 m Koaxialkabel angeschlossen werden.

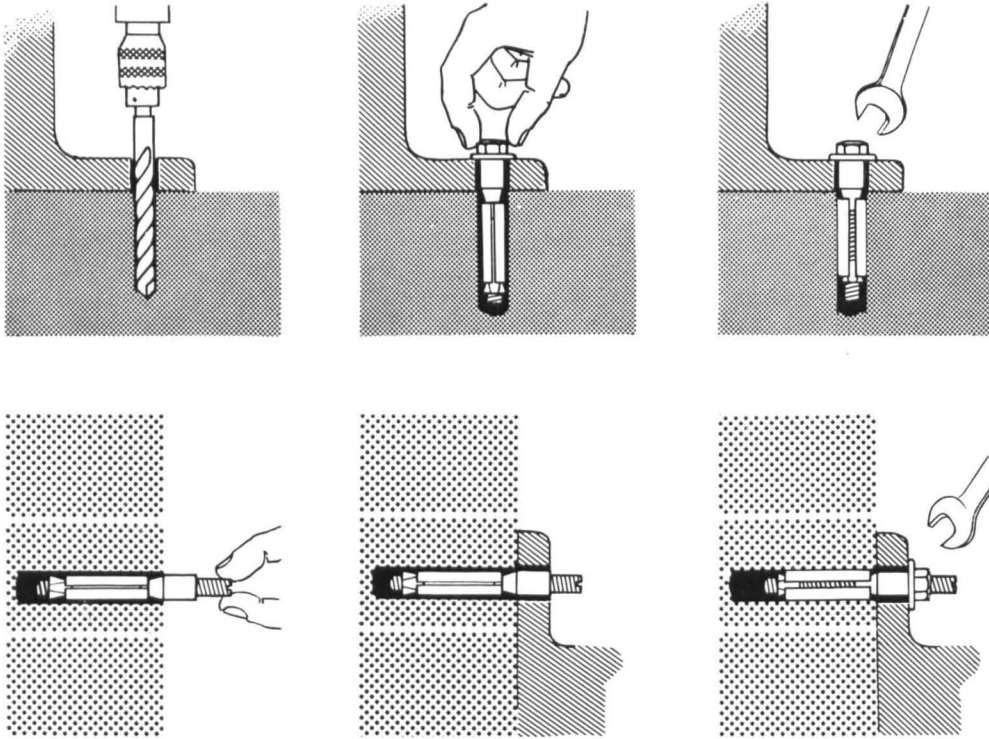
Mit dem Ratemeter H 1326 lassen sich mittels Protonenrückstoß- bzw. BF-Zählern exakte Messungen von schnellen bzw. thermischen Neutronen durchführen. Das Ratemeter verfügt über einen Meßbereich von 0,2—2000 Imp./s. Es hat 2 Zeitkonstanten, ist volltransistorisiert und batteriebetrieben.

Ein neues Strahlungswarngerät in besonders stabiler, spritzwasserdichter Ausführung ist der Typ H 1343. Das

Gerät ist vornehmlich für die Außenmontage in Kernforschungsanstalten, hot labs, an Bord von Schiffen und in Luftschutzräumen gedacht. Es verfügt über 2 umschaltbare logarithmische Meßbereiche von 0,2 mr/h — 200 mr/h und 0,2 r/h — 500 r/h. Die Warnschwelle ist stufenlos von 30—100 % der Skalenlänge des Anzeigeinstrumentes einstellbar. Bei Überschreiten liefert das Gerät ein optisches Signal sowie einen Kontaktschluß zum Steuern weiterer Signaleinrichtungen. Kreisblattschreiber registrieren die Dosisleistungen.

Neuartig in Konstruktion und Wirkungsweise ist eine **Trockensteinschraube**, die die Werkzeugfabrik Heinrich Liebig, Pfungstadt, herstellt. Man geht hier von der überlieferten Form ab und spreizt eine 4-fach geschlitzte Spezialstahldübelhülse über 2 Konen zylindrisch. Durch die so erreichte große Anpreßfläche und Druckverteilung auf der gesamten Hülsoberfläche ist größte Haltefestigkeit, auch bei Vibrationsbelastung und bei durchlöchertem Gestein, gewährleistet. Zuverlässig können mit dieser Trockensteinschraube Maschinen, Apparate, Vordächer, Straßenüberspannungen, Großantennen-Anlagen, schwere Schalter und dergleichen trocken und im rationellen Durchsteckverfahren befestigt werden. Die zylindrisch aufgespreizte Spezialstahldübelhülse bleibt auch bei Demontage der Schraube, dank der schlanken Konen, dauerverankert. Mit Trockensteinschraube kann auch in Fällen gedübelt werden, wo dies mit den herkömmlichen, konisch spreizenden Dübel-Elementen bisher nicht möglich war. Das Anwendungsgebiet der Typen S (Schrauben) und B (Bolzen) ist praktisch unbegrenzt (s. Abbildung).





Konstruktion: Die Trockensteinschraube besteht aus einer gehärteten in Viertelteilung fast bis zum oberen Ende geschlitzten und an beiden Seiten konisch eingesenkten Spezialstahldübelhülse. Ferner einer hinteren viereckigen Konusmutter und einem vorderen runden Spreizkonus, einer Schraube bzw. geschlitztem Gewindestift (Schraubenmaterial 8G) einer Unterlegscheibe, sowie einer Mutter bei der Ausführung mit dem Gewindestift und je nach Bedarf einer Distanzhülse.

Wirkungsweise: Durch das Anziehen der Schraube (bzw. der Mutter bei der Ausführung B) wird die hintere viereckige Konusmutter in die Dübelhülse hineingezogen und bewirkt das Aufspreizen bzw. Anpressen des gerändelten Teils der Dübelhülse gegen die Dübellochwandung. Beim weiteren Aufspreizen reißen die vorderen durchgehärteten Abschnittflächen der Hülse auf. Der vordere runde Konus bewirkt die völlig zylindrische Aufspreizung der Spezialstahldübelhülse im Bohrloch. Die Hülse ist nach einem Spezialverfahren gehärtet, so daß ein Durchbiegen nicht möglich ist. Die weitgehend ebene Anpreßfläche der Dübelhülse gewährleistet größte Haltefestigkeit. Die Hülse in Naturgestein, Beton, gebrannte Voll- und Lochziegel und dergleichen verankert, kann jeweils bis zur Zerreißgrenze der Schraube, auch vibrierend, belastet werden.

Sirenensteuergeräte und Handauslöser für Feuersalarm

In der allgemeinen Verwaltungsvorschrift für den örtlichen Alarmdienst (AVV Alarmdienst) vom 12. Januar 1961 ist die friedensmäßige Benutzung der LS-Sirenen, besonders für die Zwecke der Feuerwehr, geregelt sowie eine bestimmte, einheitliche Tonfolge für jedes Signal exakt festgelegt worden.

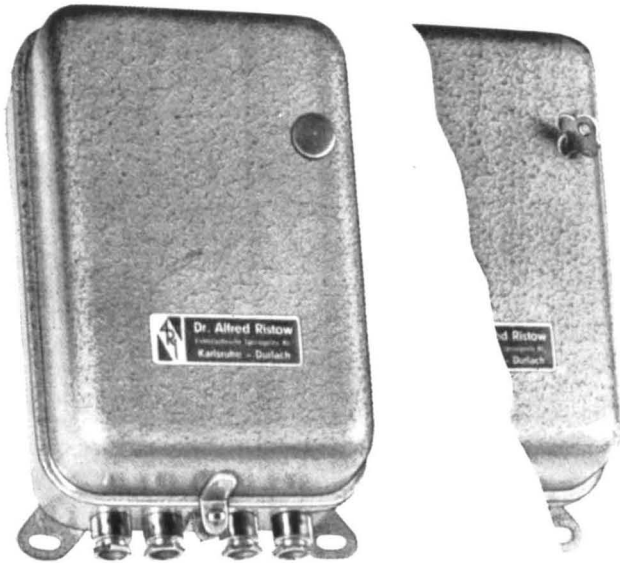
Da es im Interesse der Bevölkerung und des Gesetzgebers liegt, die Tonfolge gleichmäßig genau zu gestalten, wurden von der Industrie sogenannte Sirenensteuergeräte entwickelt, das sind automatische Programmschaltwerke, welche durch einmaligen Tastendruck aus-

gelöst werden und dann die Sirenen im festgelegten Rhythmus ein- und ausschalten; nach Beendigung schalten sie sich selbsttätig wieder ab.

Die Auslösung der Sirenensteuergeräte erfolgt über einen Handauslöser, der an einer für jedermann zugänglichen Stelle, meistens im Freien, montiert sein muß.

Während die Sirenensteuergeräte bereits in guter Qualität auf dem Markt zu haben waren, konnten die vorhandenen Auslösetasten alle an sie gestellten Forderungen





gen bislang nicht erfüllen. Man entschloß sich daher bei der Firma DR. ALFRED RISTOW KG., KA-Durlach, zur Neukonstruktion eines Handauslösers mit Leuchtdrucktaste. In der konstruktiven Ausführung sowie in der Wahl des Herstellungsmaterials entsprach man dabei voll und ganz den Möglichkeiten der modernen Technik, so daß das Ergebnis als optimale Lösung des gestellten Problems bezeichnet werden kann (s. Abb.).

Der neue Handauslöser ist mit einer Leuchtdrucktaste mit Starkstromkontakt ausgestattet, so daß damit nicht nur das Sirenensteuergerät, sondern im Bedarfsfalle auch das Sireneneschaltzschütz direkt — ohne Zwischenschaltung eines Programmschaltwerkes — eingeschaltet werden kann. Das Gerät besitzt eine Fronttür, welche die Glasscheibe hält, nach deren Einschlagen die Drucktaste zugänglich ist. Bei Probealarmierungen oder Übungen der Feuerwehr sowie zum Auswechseln der Glasscheibe kann die Tür mittels Schlüssel geöffnet werden. Das Gehäuse besteht aus einem hochschlagfesten und wasserabweisenden Polystyrol, ist wasserdicht und kann daher im Freien montiert werden. Die wetterfeste Ausführung mit Regendach bietet die Gewähr für sichere Funktion bei jeder Witterung und Jahreszeit.

Der beleuchtete Handauslöser aus thermoplastischem Kunststoff ist bereits in großer Stückzahl im Einsatz und hat sich in zahlreichen Fällen bewährt.

Veranstaltungskalender

Das Bundesamt für zivilen Bevölkerungsschutz führt vom September bis Dezember 1964 folgende Ausbildungsveranstaltungen durch:

a) Ausbildungslehrgänge für Landräte bzw. Oberkreisdirektoren

vom 20.—22. Oktober 1964
vom 3.—5. November 1964
vom 24.—26. November 1964
vom 8.—10. Dezember 1964

b) Ausbildungslehrgänge für örtliche LS-Leiter und deren Vertreter aus Orten mit über 5 000 Einwohnern (ohne Orte nach § 9 (1) I. ZBG)

vom 6.—9. Oktober 1964
vom 13.—16. Oktober 1964
vom 27.—30. Oktober 1964
vom 10.—13. November 1964
vom 1.—4. Dezember 1964
vom 15.—18. Dezember 1964

c) Planungsseminare „Baulicher Luftschutz“ (Baulehrgänge) für Vertreter der staatlichen und kommunalen Bauverwaltungen

vom 15.—18. September 1964 (für Baube-rater des BLSV)
vom 6.—9. Oktober 1964
vom 20.—23. Oktober 1964
vom 10.—13. November 1964
vom 24.—27. November 1964
vom 8.—11. Dezember 1964 (für Baube-rater des BLSV)

d) Informationstagungen für leitende Kräfte aus dem Industriebereich

vom 16.—18. September 1964
vom 14.—16. Oktober 1964
vom 4.—6. November 1964
vom 2.—4. Dezember 1964

Die Einladungen zu den Veranstaltungen sind durch das Bundesamt für zivilen Bevölkerungsschutz an die jeweils beteiligten Behörden und Verbände ergangen.

*Krankentragen
aller Art*

STOLLENWERK
KOLN-DELLBRÜCK · POSTFACH 56
TELEFON: 681842
TELEX: 08873433
KABEL: HASTOSAN KÖLN

*Luftschutz-
liegen*

LUFTKRIEG UND LANDESVERTEIDIGUNG

NATO

Lücken in Europas Verteidigung

Mit einer Zwischenbilanz der atomaren Rüstung in Ost und West hat das Londoner „Institut für strategische Studien“, das von Politikern und militärischen Fachleuten in gleicher Weise anerkannt ist, unlängst die Feststellung getroffen, daß die Sowjetunion zum Einsatz gegen Westeuropa jetzt 700 Mittelstreckenraketen bereithält. Im Gebiet der NATO in Westeuropa sind keine entsprechenden Waffen vorhanden, die in der Lage wären, einen nuklearen Angriff gegen den Kontinent und die britischen Inseln mit einem Gegenangriff auf die russischen Raketenbasen zu vergelten.

Die Verteidigung Europas ist darauf angewiesen, daß die U.S.A. bereit sind, in einem solchen Fall ihre interkontinentalen Flugkörper sofort auf Rußland abzuschießen und damit das Feuer der östlichen Fernwaffen auf ihr Territorium zu ziehen. — Die U.S.A. verfügen über ein reichhaltiges Arsenal dieser Fernwaffen und übertreffen die Sowjetunion bei weitem. Und auch an der Bereitschaft der U.S.A., zum Schutz der alten Welt „auf den Knopf zu drücken“ besteht — nach den wiederholten Zusicherungen Washingtons — zur Zeit kaum ein Zweifel; aber wird sich an der absoluten Garantie Amerikas für Europa niemals etwas ändern? — Das Fehlen von Mittelstreckenraketen in Europa wird von der NATO als ein gefährlicher Mangel empfunden. Kann man jedoch von den U.S.A. erwarten, daß sie angesichts des riesigen Kostenaufwands für eine derartige Entwicklung mobile Mittelstreckenraketen mit einer Reichweite von 2000—2500 km entwickeln, obwohl sie derartige Waffen für ihre eigene nationale Verteidigung gar nicht benötigen? Die Suche nach der Antwort führt gradewegs zu der Erkenntnis, daß sich Europa selbst eines Tages die fehlenden Mittelstreckenraketen wird schaffen müssen. Das wird wiederum nur im Rahmen einer „europäischen“, also multilateralen Atommacht möglich sein. Bis dahin bleibt die gefährliche Raketenlücke in Europa bestehen. — Im Hintergrund solcher Überlegungen muß man auch die britische Atomstreitkraft und die Anstrengungen Frankreichs für die Schaffung seiner „Force de frappe“ betrachten.

Bei der Verteidigung Europas mit konventionellen Waffen sind Ausführungen des US. Verteidigungsministers McNamara über das Stärkeverhältnis zwischen Ost und West vielfach mißverstanden worden, weil sie sich nicht auf den zentral-europäischen Raum bezogen, sondern auf das Gesamtvolumen der beiden Machtblöcke. McNamara kam dabei zu einem günstigen Ergebnis.

Das darf indessen nicht über das Kräfteverhältnis in Europa hinweg täuschen. Nach wie vor unterhalten die Sowjets in Zentraleuropa 20 eigene und 15 Satellitendivisionen. Dazu kommen 40—60 Divisionen in den Westgebieten Rußlands, die in verhältnismäßig kurzer Zeit nach Mitteleuropa verschoben werden können. Diesem gewaltigen konventionellen Aufgebot stehen als erstes Treffen nur 24 NATO-Divisionen gegenüber, deren Verstärkung aus Übersee, oder aus nicht unmittelbar bedrohten Gebieten, wie Italien, Portugal usw., oder durch Mobilisierung von Reservedivisionen Zeit erfordert, wenn sie überhaupt nach Einsatz von Atomwaffen, auch solche nur taktischer Art, noch möglich ist; es sei denn, daß eine vorhergehende längere Spannungszeit die Mobilmachung und den Antransport dieser Divisionen des zweiten Treffens mög-

lich machte. — Die geschilderte Raketenlücke — keine Mittelstreckenraketen in Europa — und die 75 russischen Divisionen setzen Europa auch weiterhin einer permanenten Bedrohung aus, die nur durch das amerikanische Versprechen nötigenfalls sein Atompotential einzusetzen, kompensiert wird.

Fertigstellung des NATO-Pipeline-System

Die bisher zum großen Teil noch fehlende Integration der Logistik innerhalb der NATO — d. h. die Beibehaltung der nationalen Verantwortung jedes Bündnispartners für die Versorgung seiner Truppen — macht oft vergessen, welche großen Fortschritte auf einem Gebiet der Versorgung aller Teilstreitkräfte erreicht werden konnten: in der Versorgung aller Verbände mit Treibstoff, sei es nun Normalbenzin, Dieselöl oder Treibstoff für Flugzeuge. Die gemeinsame Pipeline für Land- und Luftstreitkräfte ist jetzt nahezu fertiggestellt. Die Anlage geht auf einen Beschluß des NATO-Rates vom Dezember 1952 zurück und führt in mehreren Strängen von den Atlantik-Häfen bis in die Kampfzone ostwärts des Rheines. Im Verteidigungsabschnitt Europa-Mitte hat das weit verzweigte Netz eine Länge von etwa 4800 km mit Rohren von 25,5 und 10 cm Durchmesser. Die zahlreichen Tanklager des Pipeline-Systems an Häfen, Eisenbahnstrecken Flugplätzen usw. haben ein Fassungsvermögen von 1 Million Tonnen. Verschiedene Arten von Treibstoffen können nacheinander die gleichen Leitungen durchlaufen. An dem Netz partizipieren 8 Staaten, die Streitkräfte in Mitteleuropa stationiert haben. Die technische Verwaltung des „Pipeline-Systems“, in der etwa ständig 1000 Personen beschäftigt sind ist zivil und besteht aus 7 Abteilungen (divisions). Unter einer Zentralstelle in der Nähe von Versailles, die dem militärischen Betriebsamt Europa-Mitte nachgeordnet ist, sind diese 7 Abteilungen für den technischen Ablauf verantwortlich. In der BRD wurde zu diesem Zweck die „Fernleitungs-Betrieb-Gesellschaft m.b.H.“ vom BMVtdg gegründet.

Im Verteidigungsfall kann die permanente Pipeline durch feldmäßig verlegte Rohrleitungen bis in das vorderste Operationsgebiet verlängert werden. Für diesen Zweck bestehen als Teil der Pioniertruppe „Pipeline-Kompagnien“ im Rahmen der logistischen Basisorganisation. Da die unterirdisch verlegten Rohrleitungen gegen Zerstörungen durch Bomben und Raketen verhältnismäßig geschützt sind, gehört die Instandsetzung von Pipelines auch zu den Aufgaben der gen. Pioniertruppe.

Die Errichtung des Netzes — gemessen an seiner Ausdehnung — war verhältnismäßig billig und kostete rd. 800 Mill. DM, die aus Mitteln des Infrastrukturprogramms der NATO anteilmäßig von den 15 Mitgliedspartnern aufzubringen waren. Der Betrieb erfordert jährlich etwa 20 Mill. DM, die von den Streitkräften die das System benutzen, entsprechend dem Verbrauch zu bezahlen sind. Das Unternehmen stellt auch insofern einen politischen Vorteil dar, als es die 5 Gastgeberstaaten, durch die die Pipeline verläuft, es zulassen, daß der von 8 Benutzerstaaten eingekaufte Treibstoff zoll- und steuerfrei bereits im Frieden ihre Grenzen passiert.

UNO

Von der Abrüstungskonferenz

Die Genfer 17-Mächte-Abrüstungskonferenz tritt weiter auf der Stelle. Darüber können auch die Vereinbarungen

zwischen Washington und Moskau über den Atomversuchsstopp, über die Beschränkung der Erzeugung von spaltbaren Material oder der direkte Draht zwischen den gen. Hauptstädten nicht hinwegtäuschen, da es sich hierbei nicht um den Beginn einer wirklichen Abrüstung, sondern mehr um eine Klimaverbesserung handelt. In Genf werden die Verhandlungen weiterhin durch die sowjetische Weigerung blockiert, etwaige Abrüstungsmaßnahmen, wie z. B. eine Vernichtung der atomaren Waffen in zeitlichen Stufen durch internationale Organe zu überwachen. — Ohne eine solche Kontrolle sind für den Westen Vereinbarungen über eine stufenweise Abrüstung unannehmbar, wenn sie nicht Selbstmord begehen wollen.

Im Raum stehen noch die Vorschläge durch eine Boden- und Luftüberwachung in Mitteleuropa die Gefahr von Überraschungsangriffen auszuschließen. Von den meisten Militärs der NATO wird indessen eine Einigung mit den Sowjets über ein Inspektionssystem mit nur wenigen Kontrollposten in einem engen Raum beiderseits des eisernen Vorhangs abgelehnt. Die Vorstellungen der NATO-Fachleute haben etwa folgende Form:

Ein Inspektionsraum sollte sich in Europa vom Ural bis zur Biskaya erstrecken. Zusätzlich könnte ein Teil der USA hinzugefügt werden, wenn die Russen ein Gebiet ähnlicher Größe ostwärts des Urals ebenfalls der Kontrolle unterwerfen. Nach Austausch von Unterlagen über die Dislocierung der beiderseitigen Truppen im Inspektionsraum sind Überwachungsgruppen auf dem Lande einzusetzen mit voller Bewegungsfreiheit und eigenem Fernmeldernetz. Die Bodenkontrollen wären durch eine Überwachung aus der Luft zu ergänzen. Die zusätzliche Überwachung des Gebietes durch Radarnetze wäre nach NATO-Ansicht zwar nicht unabdingbar, aber als Schutz gegen Überraschungsangriffe dennoch von großem Wert. Ein solches Inspektionssystem wäre von realen Wert, da es sowohl einen ersten Schritt auf eine tatsächliche Abrüstung bedeutet, aber auch für sich allein bestehen könnte, da das Machtgleichgewicht zwischen Ost und West hierdurch nicht verändert würde. Vor kurzem hat allerdings der russische Vertreter auf der Abrüstungskonferenz eine „flexiblere“ Haltung in einigen zur Debatte stehenden Punkten angekündigt. Wie die Verschrottung der veralteten Atombombentypen „B-47“ (USA) und Tü-16 (Sowjetunion) oder des Verbots der Herstellung weiteren spaltbaren Materials für Kriegszwecke, keine Weitergabe von Atomwaffen an dritte Staaten. Es bleibt abzuwarten, ob die UdSSR ihren bisherigen starren Standpunkt aufgegeben haben und zu ernsthaften Verhandlungen über eine kontrollierte Abrüstung bereit sind.

Bundesrepublik

Der Verteidigungshaushalt 1965

Der Bundeshaushalt für 1965 wurde gegenüber 1964 um 3,6 Mlrd. DM auf 63,9 Mlrd. DM erhöht und soll noch vor den Sommerferien dem Parlament zugeleitet werden. Die Verteidigungsausgaben einschließlich der Zivilverteidigung und der Kosten für verbündete Streitkräfte werden 1965 20,3 Mlrd. DM betragen, das sind rund 32 % der Gesamtausgaben des Bundes. Unverändert bleibt der Verteidigungshaushalt mit 19,2 Mlrd. für die Bundeswehr. Durch die Begrenzung des Haushalts auf 63,9 Mlrd. waren bei der zivilen Notstandsplanung gegenüber dem ursprünglichen Antrag eine Kürzung um 75 Mill. und beim Verteidigungsministerium um 20 Mill. notwendig. Für weitere 592 Mill. DM hat das Kabinett eine globale Minderausgabe beschlossen, die auf eine Kürzung aller Ansätze von 5 % hinausläuft. Aus konjunkturpolitischen Gründen ist für den gesamten Haushalt eine Sperre der Baumittel um 20 % vorgesehen, die sich unter Umständen auch auf den

Schutzraumbau auswirken kann. — Der Bundesverteidigungsminister bedauerte kürzlich auf der Mitgliederversammlung des Bundesverbandes der deutschen Luft- und Raumfahrtindustrie, daß es bisher noch nicht möglich war, eine langfristige Planung der militärischen Planungen durchzuführen. Jetzt sei eine zentrale Planung der Beschaffungen für die nächsten 5 Jahre vorgesehen. Die Mittel dafür seien im neuen Haushalt beantragt, die damit unter anderem auch die Finanzierung und die Beschäftigung der Rüstungswirtschaft für diesen Zeitraum festlege. Für diese Investitionen werde aus dem Verteidigungsbudget nur knapp die Hälfte, d. h. 8,5—9 Mlrd. DM zur Verfügung stehen, da die andere Hälfte für die laufenden Ausgaben erforderlich sei. Die Hälfte der Aufwendungen für die Beschaffung sei wieder vertraglich für Einkäufe im Ausland gebunden. Die Luftfahrtindustrie müsse sich daher nicht nur auf militärische Aufträge verlassen, sondern müsse auch den zivilen Sektor, soweit möglich, berücksichtigen.

Zusammenarbeit mit den USA

Bei dem kürzlichen Treffen des deutschen und amerikanischen Verteidigungsministers wurden vier besonders wichtige Themen behandelt:

1. Der Zukunftspanzer, der gemeinsam für beide Streitkräfte ab 1970 entwickelt und verwendet werden soll.
2. Gemeinsame Produktion von Übungsflugzeugen und Hubschraubern, der Abschluß über die Lieferung von 3 Raketenzerstörern mit den neuesten Tartar-Raketen durch die USA, Einführung der US-Kanone 20 mm nach Abschluß der Erprobung in den USA.
3. Gemeinsame Forschung und Entwicklung, im besondern die geplante Zusammenarbeit auf dem Gebiet der senkrecht- und kurzstartenden Flugzeuge, der Schützenpanzer und des Austausches des wissenschaftlichen Nachwuchses.
4. Ausgleich der amerikanischen Zahlungsbilanz durch deutsche Rüstungskäufe in den USA.

Aufstellung weiterer Hawk-Bataillone

Sieben Hawk-Bataillone wird die Bundeswehr zur Abwehr von Tieffliegerangriffen im Endziel haben. Zur Zeit werden 2 Bataillone aufgestellt. Die Hawk ist eine einstufige Feststoffrakete mit einer Reichweite von 32 km.

Anlaufen der Aufstellung der Territorialreserve

Bisher haben sich 5800 Freiwillige gemeldet. Man hofft jedoch bis Ende des Jahres durch verstärkte Werbung das Aufstellungsziel für 1964 von 10 000 Mann zu erreichen. Die Aufstellung der erforderlichen aktiven Stäbe ist bis zu den Verteidigungsbereichskommandos auf der Ebene der Regierungspräsidenten fast abgeschlossen.

Vorführung der Grundausrüstung für den Selbstschutz

In Bonn wurde den Palamentariern kürzlich die Grundausrüstung für den Selbstschutz vorgeführt, die für eine vierköpfige Familie etwa 300,— DM kosten wird. Zu ihr gehört eine Volksgasmaske zum Preis von 15,— DM, ein Verbandskasten (5 Personen) von 25,— DM, ein einfaches Gerät zur Messung der Strahlenbelastung von 5,— DM, der 10 l Spezialbehälter für Trinkwasser für 10,— DM. Die Überlebensration, die gegenwärtig noch erprobt wird, besteht aus 3 Tafeln mit fleisch- und käsehaltigen und mit süßen Konzentraten zum Preise von rd. 20,— DM je Stück. Sie enthält 1800 Kalorien je Tag und ist etwa 5 Jahre haltbar. Sie kann trocken gegessen oder mit Wasser angerührt und gekocht werden.

Als „einfache Geräteausstattung“, die vom Hauseigentümer zu beschaffen ist, werden 1 Handpumpe, Wasser-

behälter, Einreißhaken und eine Fangleine gefordert. Sie muß für den Fall von Verschüttungen durch eine Ausrüstung zur Selbstbefreiung zum Preise von etwa 74,— DM ergänzt werden, bestehend aus Brechstangen, Axt, Spaten, Säge, Hammer, Meißel, Spitzhacke und Bergungstuch. Diese Grundausstattung kann noch erweitert werden. Ob ein Kleinstempflinger noch dazu kommt, wird zur Zeit erwogen. Man hofft jedoch die Anschaffungskosten für die gesamte Ausstattung noch verbilligen zu können.

Vereinigte Staaten

Abwehrsystem mit Anti-Raketen

Im Zusammenhang mit der auf der Mai-Parade in Moskau erstmalig erfolgten Vorführung von Anti-Raketen liegen Nachrichten vor, daß die Sowjets nun auch Moskau mit einem Gürtel von Abschlußrampen für solche Abfangraketen umgeben, nachdem ein solches System bereits zum Schutz Leningrads geschaffen worden sei. Man nehme an, daß daraufhin in den USA ähnliche Einrichtungen zur Raketenabwehr — auf der Basis der NIKE-X — in der Nähe der amerikanischen Großstädte notwendig sind. Die Ausführung solcher Vorhaben wird sehr kostspielig sein und dürfte nach Schätzungen des Pentagons für etwa 12 der größten Städte im Laufe der nächsten 10 Jahre 60—75 Mlld. DM kosten.

An der Entwicklung solcher Abfangraketen wird, wie wir schon berichteten, mit größtem Nachdruck gearbeitet. Diese Raketen sind mit Atomsprenköpfen ausgestattet, die in großer Höhe in der Nähe der anfliegenden Raketen zur Wirkung gebracht werden. Hierzu wurde ein neues System — das Skyburst-System — entwickelt. Es handelt sich dabei um eine Rakete, die fünf atomare Sprengköpfe in den Zielraum befördert. Man schätzt, daß jeweils ein oder zwei Sprengköpfe ins Ziel gelangen und die anfliegenden Raketen ausschalten. Die Skyburstkombination könne ohne wesentliche Mehraufwendungen in die vorhandenen Raketen, wie NIKE-X, Polaris A-3 oder Minute-2 installiert werden.

Da die Atomanti-Raketen über dem eigenen Territorium zur Wirkung kommen und dabei die entsprechenden radioaktiven Niederschläge erzeugen, ist mit dem Bau der Raketenabwehrrampen gleichzeitig auch die Schaffung von Schutzräumen für die Zivilbevölkerung notwendig. Aus diesen Gründen wird von der amerikanischen Regierung in erster Linie der Bau von Schutzräumen gefördert, die gegen den — „Fall out“ schützen d.h. nach deutschen Begriffen „Schutzräume des Grundschatzes“.

Umrüstung der Polaris-Flotte auf Polaris A-3

In diesem Frühjahr wurde damit begonnen, die Flotte der atom-getriebenen U-Boote mit der neuen Polaris A-3 Rakete auszurüsten. Das neue Kampfmittel bedeutet einen großen Fortschritt. Es darf, obwohl es nicht zu den Interkontinental-Raketen zählt, als Amerikas wirksamste Waffe gelten.

Die Reichweite beträgt 4 800 km, sodaß jeder Punkt Rußlands von den im Atlantic, Pacific oder Mittelmeer schwimmenden Einheiten zu erreichen ist. Die Vorgänger der A-3 hatten nur eine Reichweite von 2 200 bzw. 2 700 km. Die Steigerung der Reichweite wurde durch einen besseren Treibsatz und durch Gewichtseinsparungen bei den Treibsatzbehältern der einzelnen Raketenstufen erreicht. Ein weiterer Vorteil der A-3 ist, daß ihre Sprengwirkung gegenüber den Vorgängern verdoppelt wurde. Der TNT-Wert ihres Sprengkopfes beträgt eine Mega-Tonne, was dem 50zigfachen Wert der Hiroshima-Bombe entspricht.

Zur Zeit sind 20 Atom-U-Boote vorhanden, während die restlichen 21 Boote in den nächsten Jahren folgen. Von

diesen 41 Booten sollen immer 30 auf Patrouillenfahrt sein. Jedes U-Boot hat 16 Polaris-A-3 an Bord. Man ist der Auffassung, daß die Polaris-U-Boote noch sicherer sind, als die „Minuteman-Raketen“, die in bombenfesten Basen auf dem Festland stationiert sind, um nach einem sowjetischen Atomangriff den tödlichen Gegenschlag zu führen.

Gliederung der 11. Luftangriffsdivision

Als Teil der strategischen Reserve wurde die 11. Luftangriffsdivision aufgestellt, die in einer Stärke von rd. 16 000 Mann sich in 3 Brigaden gliedert. Während eine amerikanische Standard-Division 101 Heeresflugzeuge und 3 200 Fahrzeuge hat, verfügt die Luftangriffsdivision über 459 Flugzeuge und 1 150 leichte Fahrzeuge. Die Division wird von einer Lufttransportbrigade unterstützt, die mit 130 Transportflugzeugen täglich rd. 717 To auf eine Entfernung von 350—500 km transportieren kann.

Niederlande

Streitkräfte

Nach dem Krieg in Europa mußten von 1946—1950 4—5 Infanteriedivisionen im Fernen Osten und dem heutigen Indonesien zur Aufrechterhaltung von Frieden und Ordnung eingesetzt werden; hinzu kamen noch insgesamt 11 Geschwader der Luftwaffe, darunter 2 Bomber- und 4 Jagdgeschwader. Schon bald nach der Unterzeichnung des Nordatlantic-Paktes wurden der NATO ein Flugzeugträger, der inzwischen modernisiert wurde, 2 Kreuzer, 6 Zerstörer und 4 U-Boote unterstellt. Einige Jahre später kamen noch 6 hochseetüchtige Geleitboote hinzu, die im Rahmen des Militärischen Entwicklungs- und Hilfsprogramm (MDAP) zur Verfügung gestellt wurden. Die Kopfstärke der **Marine** beträgt heute 23 000 Mann. Die Flotte besteht aus dem schon erwähnten Flugzeugträger mit 16 000 To Wasserverdrängung, 2 Kreuzern, 35 Zerstörern und Geleitbooten, 6 U-Booten, 68 Minensuchbooten, 7 Landungsbooten. Die Marineluftwaffe verfügt über 1 Staffel „Sea Hawk“ und 5 U-Bootabwehr- und Aufklärungsstaffeln.

Das Heer hat eine **Stärke** von 98 000 Mann. Die aktiven Verbände bestehen aus einem Armeekorps mit 2 mech. Divisionen, ausgerüstet mit dem englischen „Centurion-Panzer“. Jede Division hat 2 Panzergrenadier- und 1 Panzerbrigade. Als Reserveverbände ist die kurzfristige Mobilmachung von 2 weiteren Divisionen vorbereitet. Außerdem verfügt das Heer über einige „Honest John“ Raketen-einheiten.

Die Stärke der **Luftwaffe** ist 21 000 Soldaten und 4 000 Zivilangestellte. Die Luftwaffe hat 16 Staffeln, darunter ein mit der F 104 G ausgerüstetes Geschwader für die Luftaufklärung, 4 Geschwader zur Unterstützung der Bodentruppen, Jagdbomber vom Typ F-84 F, Kampf- und Jagdflugzeuge des Typs F-104 G. Außerdem gibt es 6 NIKE-Raketenbataillone, demnächst 8 Bataillone, sowie eine Anzahl „Hawk-Bataillone“ zur Abwehr von Tieffliegern, geplant sind 12 Bataillone dieser Art. Ferner sind noch ein Transportgeschwader sowie weitere Einheiten von leichten Flugzeugen und Hubschraubern vorhanden.

Die Gesamtstärke der Streitkräfte beträgt bei einer Bevölkerungszahl von 11,6 Mill. 141 000 Mann. Die Wehrdienstzeit 20—24 Monate. Der Wehretat erreicht pro Jahr etwa die Höhe von etwa 2,3 Mlld. DM.

Frankreich

Auch taktische Atomwaffen?

Im Rahmen des bis 1970 befristeten Rüstungsprogramms sollen die 5 geplanten Einsatzdivisionen auch mit taktischen Atomwaffen ausgerüstet werden. In Frankreich wer-

den für diesen Zweck verschiedene Waffensysteme entwickelt. Im besonderen handelt es sich um die „Pluton“ Boden-Boden-Rakete der Sudaviation, ferner eine Luftabwehrrakete mit atomaren Sprengkopf der Nordaviation, sowie um den Flugkörper Saba-Roland zur Bekämpfung von Tieffliegern, der gemeinsam mit der BRD entwickelt wird. Fernerhin wird an der französisch-deutschen Rakete zur Panzerbekämpfung „SS-9-Milan“, die ebenso wie die größere „Accra“ auf Grund von infraroten Strahlen ihr Ziel erreicht, gearbeitet.

Eine neue „Bazooka“ wird gleichfalls entwickelt.

Das französische Raketen-Versuchszentrum ist an der Atlantik-Küste in Biscarosse/Landes im Aufbau. Größe etwa 150 qkm. Außer taktischen Raketen sollen dort auch Mittel- und Langstreckenraketen erprobt werden. Der Personalbestand wird 1966 etwa 600 Soldaten und 1 200 Zivilpersonen sein, der sich bis 1970 auf 3 000 Köpfe erhöhen wird.

Bedenken bestehen, ob Frankreich gleichzeitig seine beiden großen Rüstungsprogramme — Aufbau einer Atommacht und Modernisierung der Landstreitkräfte — durchführen kann, zumal die Armee schon jetzt über die Kürzung der Geldmittel klagt, die zu einer Verzögerung der Umrüstung z. B. bei der Beschaffung des neuen Panzers geführt hat. Von den 5 vorgesehenen Einsatzdivisionen sind bis heute erst die beiden in Deutschland stationierten Divisionen einigermaßen modern ausgerüstet, wenn auch noch teilweise Panzer fehlen.

Ägypten — V-A-R

Wachsende Stärke der Streitkräfte

Nach Ansicht amtlicher israelischer Kreise stellen die wachsenden Streitkräfte der V.A.R. (Ägypten) eine echte Bedrohung dar, wenn auch bei dem Suezkonflikt die militärischen Leistungen der V.A.R. nicht sehr eindrucksvoll waren. Die ägyptische Militärmacht soll ganz auf sowjetischen Waffen aufgebaut sein. Nach vorliegenden Schät-

zungen dürfte Nasser für etwas mehr als 2,8 Mli. DM Waffen aus der SU bezogen haben. Bezahlt werden die Lieferungen mit Baumwolle bei 2¹/₂oiger Verzinsung und einer Zahlungsfrist von 12 Jahren.

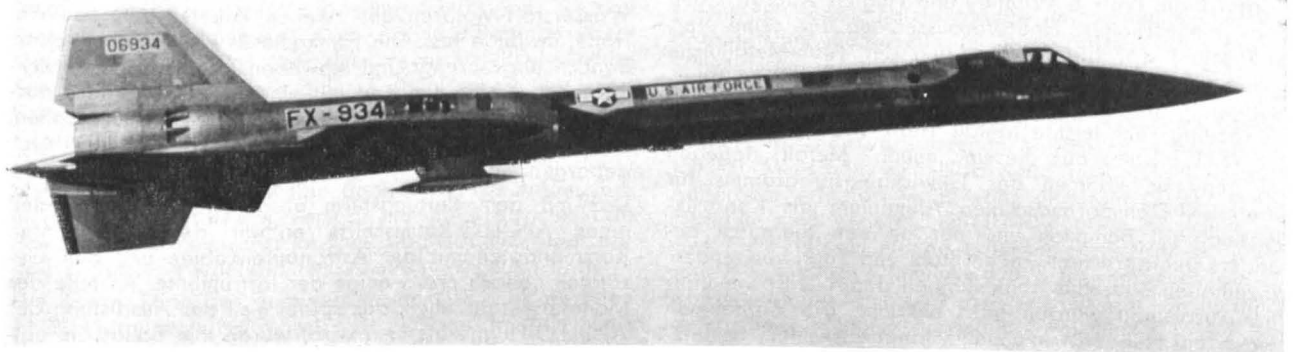
Die Stärke der Landstreitkräfte beträgt etwa 160 000 Mann, gegliedert in mindestens 7 Divisionen, davon 2 Panzerdivisionen mit russischen Tanks, 2 teilweise mechanisierten und eine Kommando-Division.

Die Luftwaffe verfügt über 2 Geschwader mit dem sowjetischen Flugzeug TU-16, einem mittleren Bomber mit einer Reichweite von fast 7 000 km und einer Gipfelhöhe von 11 700 m. Dazu kommt eine größere Anzahl moderner MAG-21, einem Jagdflugzeug, dazu einige hundert der älteren, aber noch einsatzfähigen MIG-19 und IL-28. Zwei der MIG-21 Geschwader sind mit der lenkbaren sowjetischen Luft-Luft-Rakete „Atol“ ausgerüstet, einer Feststoffrakete mit Infrarot-Suchkopf und einer Reichweite von etwa 3,5 km.

Die ägyptische Flotte hat eine eindrucksvolle Stärke. Sie verfügt über 7 schwere Zerstörer der russischen Skory-Klasse, Wasserverdrängung 2 400 ts, bestückt mit 4-13 cm, 8-3,7 cm Geschützen, 6 Torpedorohren, ferner 12 U-Boote und 12 sowjetische Komar-Motor-Torpedoboote mit einer Geschwindigkeit von 40 Knoten, ausgerüstet mit 2 Raketenabschußgestellen zur Bekämpfung von See- und Landzielen.

Man rechnet damit, daß Ägypten bis Ende des Jahres ferner über rund 1000 selbstgebaute Raketen der verschiedensten Art mit konventionellen Sprengköpfen verfügen kann. Moskau hatte es abgelehnt, diese Raketen zu liefern. Die ägyptischen Anstrengungen, nukleare Sprengköpfe zu beziehen oder selbst herzustellen, sind fehlgeschlagen. Inwieweit die Streitkräfte der V.A.R. nach den früheren Erfahrungen als vollwertig anzusehen sind, ist schwer zu entscheiden, da eine moderne Waffenausrüstung nicht allein der Schlüssel zum Erfolg ist, wenn nicht die einer guten Führung und die entsprechende Kampfmoral hinzu kommt.

Das schnellste Militärflugzeug der Welt im Flug. Die A-11, die als Langstreckenjagd- und Kampfflugzeug entwickelt wurde, erreicht dreifache Schallgeschwindigkeit



Aktueller Rundblick

Die in dieser Rubrik gebrachten Nachrichten über Zivilschutz 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 Zivilschutzproblem.

N—E—A—R Das Neue Warnsystem der USA

Zu den wichtigsten schwer zu lösenden Aufgaben des zivilen Bevölkerungsschutzes gehört die rechtzeitige Warnung der Bevölkerung vor einem Angriff besonders mit ferngesteuerten Raketen. Die amerikanische Bundesregierung hat dies klar erkannt und deshalb für die Entwicklung und Erprobung eines neuen Warnsystems, das NEAR-System (National Emergency Alarm Repeater), 10 Millionen Dollars bereitgestellt. Dieses System soll es ermöglichen fast augenblicklich jedes amerikanische Heim, jedes Büro und jeden Betrieb, die einer elektrischen Stromquelle angeschlossen sind, zu alarmieren. Anzeichen eines drohenden Angriffs werden von den verschiedenen Warnzentren registriert und an das Hauptquartier des Luftwaffenkommandos weitergeleitet. Sie werden dort geprüft und durch das NEAR-System wird dann das ganze Land unter Benutzung der bestehenden Stromnetze gewarnt.

Das NEAR-System ist im Oktober 1962 zum ersten Male technisch erprobt worden und soll im Jahre 1964 noch einmal überprüft werden. Für das Jahr 1964 sind hierfür 1,5 Millionen Dollars bewilligt worden, die aber auch zur Überprüfung der bestehenden 3000 elektrischen Stromversorgungsbetriebe benutzt werden sollen.

Überschallflug

Strahlflugzeug A-11 dreimal schneller als der Schall

Ein bedeutsamer Fortschritt für Luftfahrt samt Werkstofftechnik ist die Entwicklung des amerikanischen Strahlflugzeugs A-11, das bereits in mehreren Prototypen erprobt wird. Wie Präsident Lyndon B. Johnson auf der Pressekonferenz vom 29. Februar 1964 bekanntgab, erreicht es Geschwindigkeiten von mehr als 32000 km/st; die Flughöhe liegt bei 21000 m und darüber. Das Programm läuft bereits seit dem Jahr 1959. Es wurde jetzt der Öffentlichkeit bekanntgegeben, um zu gewährleisten, daß die wissenschaftlich-technischen Erkenntnisse aus der Entwicklung des Langstrecken-Jagdflugzeugs A-11 auch der zivilen Luftfahrt zugute kommen.

In das A-11-Projekt sind die Firmen Lockheed Aircraft Corporation, Pratt & Whitney und Hughes Aircraft Company eingeschaltet. Eine Voraussetzung für seine Verwirklichung war die Beherrschung der Titan-Metallurgie und die Entwicklung geeigneter Herstellungs- und Bearbeitungsverfahren für das hochfeste, hitzebeständige und gleichzeitig sehr leichte Metall Titan. Die gesamte Zelle der A-11 besteht aus diesem „neuen“ Metall; dagegen will man im Rahmen des Entwicklungsprogramms für Überschall-Transportmaschinen Aluminium als Konstruktionsmaterial benutzen und nur an den thermisch besonders beanspruchten Teilen Stahl und Titan verwenden. Einzelheiten über die Abmessungen der A-11 sowie über ihre Ausrüstung wurden nicht bekannt. Die Aufnahmen zeigen ein Fluggerät mit einem langgestreckten, im letz-

ten Drittel verdickten Rumpf, weit zurückgesetzten Stabilisierungsflächen und dem Leitwerk am Heck; die Pilotenkanzel befindet sich unmittelbar hinter der spitz zulaufenden Nase.

Der Mond rückt näher

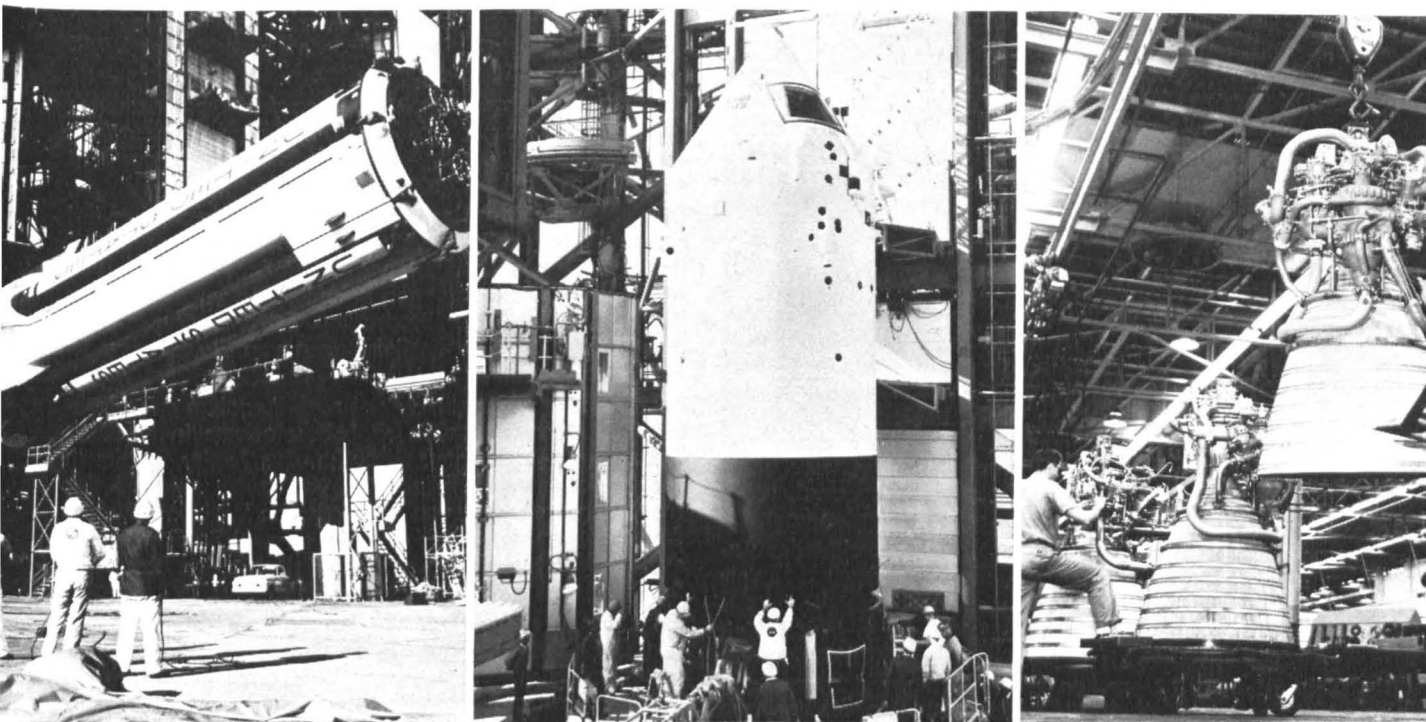
SATURN I-Rakete mit APOLLO-Raumschiff für Probeflug bereit

Das Modell eines APOLLO-Raumschiffes ist startbereit. Es ist bereits auf der Trägerrakete montiert, einer zweistufigen SATURN I, die mit einer Schubkraft von 680 000 kp in der achtmotorigen Startstufe die zur Zeit stärkste Rakete der Welt darstellt. Bei dem Versuch SA-6, soll das unbemannte APOLLO-Raumschiff in eine Kreisbahn um die Erde eingeschossen und unter Bedingungen erprobt werden, wie sie auch beim Start der ersten bemannten APOLLO-Raumschiffe zu wochenlangen Versuchsflügen auf Erdsatellitenbahnen zu erwarten sind.

Die Tatsache, daß jedes der ersten fünf Flugexperimente mit einer neu entwickelten Rakete — die SATURN wurde unter der Leitung von Wernher von Braun im George C.-Marshall-Raumflugzeugzentrum konstruiert — hundertprozentig erfolgreich war, ist in der Geschichte der Raketechnik einmalig. Der Versuch SA-5 vom 29. Januar 1964, bei dem von Kap Kennedy aus mit der erstmals auch in der zweiten Stufe gezündeten SATURN I ein 17,2 Tonnen schwerer Satellit auf eine Kreisbahn um die Erde gebracht wurde, gab den Vereinigten Staaten die führende Position, die sie schon seit Jahren in der praktischen Nutzenanwendung von künstlichen Satelliten besitzen, auch in der Technologie des Raketenbaus. Der erste SATURN-Satellit ist Anfang Mai verglüht, nachdem er in den letzten Wochen allmählich in immer tiefere Luftschichten abgesunken war.

Auch bei dem neuen Experiment wird die Trägerrakete in ihrem Verhalten auf Herz und Nieren geprüft. Weit über tausend Meßpunkte liefern über Funk wichtige technische und flugtechnische Einzeldaten. Zwei Fernsehkameras und acht Filmkameras halten bestimmte Vorgänge, u. a. die Ablösung der Startrakete und die Zündung der Wasserstoff-Motoren der zweiten Raketenstufe in 69 km Höhe, im Bilde fest. Die Filmkameras werden unmittelbar danach abgesprengt und schweben in einem wasserdichten, schwimmfähigen und mit einem kleinen Sender ausgerüsteten Behälter am Fallschirm zur Erde. Sie sollen, wie schon im Verlauf des Versuchs SA-5, aus dem Meer geborgen werden.

Das mit dem Rettungsturm ausgerüstete Arbeitsmodell eines APOLLO-Raumschiffes enthält den sogenannten Kommandoteil mit der Astronautenkabine und den Geräteteil, jedoch erst wenige der Instrumente. Anstelle des Mondlandfahrzeugs, das später Teil der Ausrüstung des APOLLO-Fluggeräts sein wird, wurde ihm Ballast im ent-



Links: 37 m hoch ist allein die Startstufe der SATURN I, des Ausgangstyps für die Entwicklung der Trägerraketen für den Flug zum Mond. Deutlich treten an der Basis die seitlichen Ruder hervor, die zur Erhöhung der Flugstabilität in der ersten Phase eingebaut wurden. Die Startenergie liefern acht mit Kerosin und Flüssigsauerstoff betriebene H-1-Motoren. Rechts oben sind die Rahmen erkennbar, auf denen die sechs RL-10-Triebwerke der Oberstufe bis zur Ablösung von der Startstufe ruhen. **Mitte:** Montage des APOLLO-Modells auf der SATURN-Oberstufe für den Flugversuch, der am 28. Mai 64 durchgeführt wurde. **Rechts:** Wasserstofftriebwerke vom Typ RL-10 werden bereits in Serie gebaut.

sprechenden Gewicht beigegeben. Es wiegt 7,7 Tonnen; da es mit der ausgebrannten zweiten Raketenstufe S-IV verbunden bleibt, wird es die Erde als knapp 17 Tonnen schwerer Satellit umkreisen. Die Scheitelpunkte der Umlaufbahn sollen bei 176 und 224 km liegen. Angesichts dieser relativ geringen Höhe wird der APOLLO-Satellit nur eine kurze Lebensdauer haben. Nach Ansicht der Wissenschaftler kann er am Abendhimmel mit bloßem Auge gut beobachtet werden, da er infolge der niedrigen Umlaufbahn und seiner Größe leuchtend hell erscheint.

Die SATURN I ist nur die Vorläuferin der SATURN V, der Startrakete für den Flug zum Mond; diese wird mit einer Schubkraft von ungefähr 3,4 Millionen kp fünfmal stärker als die SATURN I sein. Bei dem Versuch SA-6 müssen aber immerhin 512 Tonnen vom Boden abgehoben werden — so groß ist das Startgewicht der vollbetankten Trägerrakete samt APOLLO-Raumschiffmodell. Das Rettungssystem ist in der Arbeitsweise dem der MERCURY-Kapsel ähnlich — bei den MERCURY-Flügen brauchte es, nebenbei bemerkt, niemals in Funktion zu treten. In der gesamten Konstruktion zeichnet es sich jedoch durch wesentlich größere Robustheit und stärkere Raketen aus. Anstatt eines einzigen Fallschirmes werden drei Fallschirme benutzt. Das APOLLO-Rettungssystem wurde Mitte Mai 1964 über dem Versuchsgelände White Sands (New Mexico) mit einer Feststoffrakete vom Typ Little Joe erstmals durch Absprengung in 6400 m Höhe erprobt. Der 4 t schwere Kommandoteil des Raumschiffs, in dem sich die Astronautenkabine befindet, stieg dabei bis auf 8000 m und schwebte dann sicher zu Boden. Bemerkenswert an diesem Versuch war die Tatsache, daß das Fluggerät unversehrt landete, obgleich sich einer der drei Fallschirme während des Abstiegs abgelöst hatte.

Die Konstruktion des flugfähigen und voll ausgerüsteten APOLLO-Raumschiffes macht gute Fortschritte. Das künf-

tige Gefährt für den Flug zum Mond mußte in den letzten Monaten allerdings einer „Abmagerungskur“ unterworfen werden, da sich herausgestellt hatte, daß es mit Ausrüstungen „überfüttert“ und zu schwer geworden war. Eine Überprüfung ergab, daß man die Ausrüstung noch merklich rationalisieren konnte. Überflüssiges wurde entfernt; jetzt ist das Problem des Übergewichts beseitigt. Die Entwicklung eines Reservestrom-Systems scheint entgegen früheren Annahmen nicht notwendig zu sein: Die Brennstoffzellen, die den Betriebsstrom für das APOLLO-Raumschiff liefern sollen, haben sich in der Erprobung als außerordentlich zuverlässig und leistungsfähig erwiesen.

Selbstschutz in Skandinavien

In den skandinavischen Ländern hat der Selbstschutzgedanke in den verflochtenen Jahren einen großen Auftrieb erfahren, da die staatlichen Behörden sich diesem Zweig der Zivilverteidigung verstärkt zugewandt haben.

Schweden

Ungefähr 250 000 Menschen haben an einer der drei Typen der Selbstschutzlehrgänge teilgenommen. Für das Haushaltsjahr 1963 wurde der Staatszuschuß von 1 Million Schwedischer Kr. auf 1,4 Millionen Schwedischer Kr. erhöht (1 Kr. ca. 0,74 DM). Von diesem Betrag sollen 50 000 Kr. für Schulungsmaterial und Werbung benutzt werden. Mit den vorhandenen Mitteln können ungefähr 150 000 Menschen im Selbstschutz ausgebildet werden. Außerdem erhalten jedes Jahr ungefähr 50 000 Wehrpflichtige und ungefähr 25 000 18-jährige Mädchen, die eine Erste-Hilfeausbildung erhalten, Unterricht im Selbstschutz. Schließlich kommen dazu 20 000 Personen, die zur Übernahme bestimmter Funktionen in der Zivilverteidigung ganz allgemein ausgebildet werden.

Der schwedische Zivilverteidigungsverband verfügt über ungefähr 600 Selbstschutzinstrukteure. Verschiedene öffentliche Behörden sind aufgefordert worden, die Selbstschutzlehrgänge in der Arbeitszeit abzuhalten. U. a. wurde ein Selbstschutzlehrgang auf dem Stockholmer Schloß durchgeführt, an dem der König und die Königin teilnahmen. Geplant sind Lehrgänge für den Reichstag und das Personal der verschiedenen Ministerien.

Dänemark

Der dänische Zivilverteidigungsverband führt einen 14-stündigen Grundlehrgang durch, der sich aus einem 12-stündigen Unterricht in Erster Hilfe und zweistündigem Unterricht im Feuerlöschen zusammensetzt. Seit dem 1. Januar 1962 haben 14 500 Menschen, die nicht der Zivilverteidigung angehören und 16 500 in der Zivilverteidigung beschäftigte Personen an diesem Lehrgang teilgenommen. Der dänische Zivilverteidigungsverband hofft, daß die Zahl in nächster Zeit stark steigen wird, nachdem die administrativen Fragen geklärt werden konnten. Das dänische statistische Amt hat eine Übersicht der Anzahl an privaten Schutzräumen, die am 1. April 1963 verfügbar waren, veröffentlicht.

Danach hat sich die Zahl der Schutzräume in der Zeit vom 1. April 1962 bis 1. April 1963 um 1070 Räume erhöht, die 79 876 Menschen Schutz bieten. Die Gesamtzahl der bis zum 1. April 1963 fertiggestellten Schutzräume betrug 7 252 in denen 584 267 Personen Schutz finden.

Norwegen

Bis zum 1. Juli 1963 hatten 9200 Menschen den zwölfstündigen norwegischen Standardlehrgang im Selbstschutz absolviert. Die Teilnehmerzahl steigt langsam aber regelmäßig.

An der norwegischen Zivilverteidigungsschule wurden bisher in 9 Instruktorlehrgängen 250 Instrukteure ausgebildet. Für das Frühjahr 1964 sind zwei weitere Lehrgänge geplant.

Elektrische Reiseschreibmaschine — Neuartiger Telefonapparat — Schrumpf- und dehnungsfestes Papier — Unschädlichmachung von överschmutztem Wasser

Eine elektrische Reiseschreibmaschine, die genauso leicht zu bedienen und genauso leistungsfähig sein soll wie entsprechende Büromaschinen, ist jetzt auf dem amerikanischen Markt eingeführt worden.

Die nur 12 Kilogramm schwere Maschine kann sowohl aus einer eingebauten Batterie in der Größe zweier gewöhnlicher Blitzlichtbatterien (10 Stunden Betriebsdauer) als auch aus dem normalen Stromnetz gespeist werden. Beim Anschluß an das Stromnetz wird die Batterie (in 6—10 Stunden) wieder aufgeladen. Die Wiederaufladung soll dabei bis zu 200 mal möglich sein.

Ein neuartiger Telefonapparat, dessen Wählscheibe sich nicht mehr im Gehäuse, sondern im Griff — zwischen Hör- und Sprechmuschel — befindet und der noch einige andere Neuerungen aufweist, wird gegenwärtig in den Vereinigten Staaten in Büros und privaten Sprechstellen ausprobiert. Er gehört zu einer Serie ähnlicher Testapparate, die von den Bell Laboratories der „American Telephone & Telegraph Company“ in jüngster Zeit bereits im praktischen Einsatz erprobt wurden.

Die ungewöhnlichste Neuerung ist wohl die im Hörergriff untergebrachte Wählvorrichtung, die kleiner als die bisher üblichen Wählscheiben ist und deren Ziffernblatt automatisch erleuchtet wird, sobald der Hörer vom Apparat genommen wird. Eine weitere sehr zweckmäßige Verbesserung ist ein kleiner Druckknopf am Hörergriff, der

bei Betätigung den Stromkreis unterbricht und, ohne daß die Gabel niedergedrückt zu werden braucht, das Wählen einer neuen Nummer gestattet.

Ein neuartiges Papierherstellungsverfahren, bei dem das Papier gegenüber Schwankungen im Feuchtigkeitsgehalt unempfindlich, d. h. schrumpf- und dehnungsfest gemacht wird, ist in den USA entwickelt worden.

Ein Papier mit derartigen Eigenschaften ist besonders bei Farbdruckverfahren, der Atlanten- und Landkartenherstellung sowie bei Lochkarten von großem Nutzen, weil schon kleine Veränderungen in der Länge und Breite des Papiers dabei zu Farbüberdrucken, Entfernungsverzerrungen auf Karten oder Fehlleistungen von Elektronenrechnern führen können.

Bei dem neuen Verfahren wird nach Angaben des Direktors des Holzwirtschaftlichen Laboratoriums in Madison (Wisconsin), Dr. Edward C. Locke, das Papier bereits in der Papierherstellungsmaschine, und zwar während des Trocknungsprozesses, von exzentrischen Walzen gedehnt. Entwickelt wurde das Verfahren vom U. S. Forest Products Laboratory in Zusammenarbeit mit der Boxboard Research and Development Association.

Ein neues Verfahren zur Beseitigung von Verunreinigungen durch ausgelaufenes Öl in Gewässern und ein entsprechender Einsatzwagen mit dem dazu erforderlichen Gerät ist von der „Magnus Chemical Company“ in Garwood (New Jersey) entwickelt worden.

Zu den Ausrüstungsgegenständen des sogenannten „Chem-Cart“ gehören u. a. Sprühgeräte, Wasserschläuche, Pumpen sowie ein Vorratsbehälter mit einer ungiftigen und nichtexplosiven Chemikalie.

Die durch Öl verseuchte Wasseroberfläche wird gleichmäßig mit der Chemikalie übersprüht, wobei sich die Flüssigkeit in Sekundenschnelle mit dem Öl verbindet. Um die Wasseroberfläche gründlich aufzuwirbeln und um eine Emulsion des Öls zu bewirken, wird dabei gleichzeitig Wasser unter hohem Druck auf den Ölfilm bzw. die Wasseroberfläche gespritzt.

Einrichtung eines Gruppenwarnsystems in den Vereinigten Staaten

White Plains, eine Stadt im Staate New York, wird als erste Stadt in den Vereinigten Staaten das Gruppenwarnsystem der Bell Telephone für die Zivilverteidigung einführen.

Der Direktor der Zivilverteidigung der Stadt betonte, daß dieses System für andere Zwecke benutzt worden sei, jedoch noch niemals für die Alarmierung in der Zivilverteidigung. Es besteht aus 40 direkten Linien durch die das Kontrollzentrum der Zivilverteidigung mit allen Schulen, Hospitälern und den wichtigsten Zivilverteidigungsstellen verbunden wird.

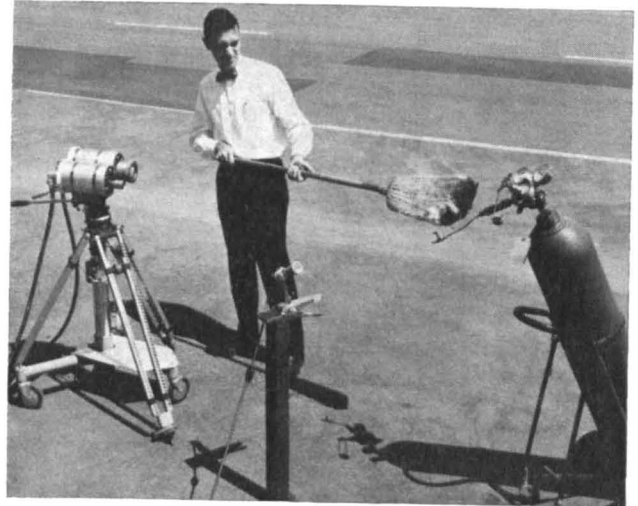
Die Warnung vor einem Angriff wird vom „Continental Air Defense Command“ (CONAD) über das „National Warning System“ (NAWAS) an das Hauptquartier der Polizei übermittelt, das die Meldung sofort an das Kontrollzentrum weitergibt. Der diensttuende Offizier bedient ein zweites Telefon. Dadurch wird eine Verbindung mit allen Teilnehmern hergestellt, die dem System angeschlossen sind. Die gesamte Teilnehmerzahl wird auf diese Weise innerhalb von zwei Minuten nach der Warnung alarmiert.

Die Einrichtung ist bereits einige Monate erprobt worden. Die Kosten für das erste Jahr belaufen sich auf ungefähr 4000 Dollars.

Infrarotkamera registriert unsichtbare Wasserstoff-Flammen

Reiner flüssiger Wasserstoff, der als Raketentreibstoff immer mehr Bedeutung erlangt, ist farb- und geruchlos und brennt mit unsichtbarer Flamme. Die daraus resultierenden Schwierigkeiten der Entwicklung eines wirksamen Feuerwarnsystems überwand man in einer Forschungsanstalt von General Dynamics/Astronautics (San Diego, Kalifornien) durch Verwendung einer Fernseh-Zwillingskamera, deren eine Linse für normales Licht und deren zweite Linse nur für infrarotes Licht durchlässig ist. Die Bilder beider Linsen, die einander überlagern, ermöglichen eine unmittelbare und exakte Kontrolle des Verhaltens des flüssigen Wasserstoffs.

Bisher diente ein Strohbesen als primitive „Sonde“ zur Feststellung eines unsichtbaren Wasserstoffbrandes; die Fernseh-Zwillingskamera (links) macht den Brand direkt sichtbar. ▶



Patentschau

PATENTLISTE

Strahlenschutz:

27. 5. 1964

21 g, 18/02 — W 22 144 — DAS 1 171 094
Einrichtung Scanner zur bildlichen Darstellung der Verteilung radioaktiver Stoffe in einem Raumelement;
E = A: Dr. Cuno Winkler, Bonn; 31. 10. 57

4. 6. 1964

21 g, 18/01 — M 42 380 — DAS 1 171 541
Geigerzähler;
E = A: Raymond Morgan, Highland, Md. (V.St.A.); 7. 8. 59
21 g, 18/01 — T 18 491 — DAS 1 171 542
Verfahren zur Erprobung von Meßgeräten für radioaktive Strahlung;
E: Dr. Werner Hasselbeck, Ulm/Donau;
A: Telefunken Patentverwertungsgesellschaft mbH., Ulm/Donau; 4. 6. 60
21 g, 18/01 — F 33 681 — DAS 1 171 543
Einrichtung zur bildlichen Wiedergabe der flächenhaften Radioaktivitätsverteilung in Objekten, z. B. im menschlichen Körper;
A: Frieske & Hoepfner GmbH., Erlangen-Bruck; 15. 4. 61
21 g, 21/32 — B 65 385 — DAS 1 171 545
Abschirmblende zum zeitweiligen Strahlenschutz bei Montagearbeiten an Rohreinführungen in radioaktiv verseuchte Räume;
E: Peter Bräuner, Mannheim;
A: Brown, Boveri & Cie. A.G., Mannheim-Käfertal und Beteiligungs- und Patentverwaltungsgesellschaft mbH., Essen; 30. 12. 61

25. 6. 1964

21 g, 18/01 — T 21 657 — DAS 1 172 780
Verfahren und Anordnung zur akustischen und/oder optischen Anzeige radioaktiver Strahlung;
E: Dipl.-Phys. Günter Tralau, Ulm/Donau;
A: Telefunken Patentverwertungsgesellschaft mbH., Ulm/Donau; 24. 2. 62

Atemschutzgeräte:

4. 6. 1964

61 a, 29/10 — W 29 045 — DAS 1 171 750
Atemschutzmaske mit einer an ihrer Innenseite angeordneten Brille;
A: Dr. med. Felix Wulkow, Soest (Westf.); 6. 12. 60

18. 6. 1964

61 a, 29/10 — M 41 714 — DAS 1 172 544
Atemschutzhalbmaste aus Filtermaterial;
E: Frederic Reginald Stanley, London;
A: Martindale Electric Company Limited und Frederic Reginald Stanley, London;
4. 6. 59, Großbritannien 19. 6. 58

Feuerlöschwesen:

4. 6. 1964

61 b, 2 — S 83 907 — DAS 1 171 751
Mit Feuerlöschschäumen verträgliches Feuerlöschpulver;
E: Herman Dessart, Brüssel;
A: Solvay & Cie., Brüssel;
26. 2. 63, Belgien 30. 4. 62

61 b, 2 — S 84 364 — DAS 1 171 752
Mit Feuerlöschschäumen verträgliches Feuerlöschpulver;
E: Herman Dessart, Brüssel;
A: Solvay & Cie., Brüssel;
26. 3. 63, Belgien 9. 5. 62

11. 6. 1964

61 a, 8/01 — S 40 414 — DAS 1 172 122
Rettungsvorrichtung zum Hinablassen von Personen;
E = A: Gustav Adolf Svensson, Backaryd (Schweden); 12. 8. 54

18. 6. 1964

61 a, 17/01 — G 13 592 — DAS 1 172 543
Selbsttätige Feuerlöschvorrichtung;
E: Anders Mathisen, London;
A: Graviner Manufacturing Company Limited und Wilkinson Sword Limited, London;
25. 1. 54, Großbritannien 26. 1. 53

Desinfektion und Sterilisation:

27. 5. 1964

30 i, 3 — W 31 921 — DAS 1 171 111
Keimtötende Mittel;
E: Otto Eduard Neracher, William Schmidt und Murray William Winicov, New York, N. Y. (V.St.A.);
A: West Laboratories, Inc., New York, N. Y. (V.St.A.);
26. 3. 62, V. St. Amerika 27. 3. 61
30 i, 3 — W 34 200 — DAS 1 171 112
Saure Detergens-Jod-Konzentrate;
E: Abraham Cantor, Elkings Park, Pa.; Otto Eduard Neracher, Vernon, N. Y. und Murray William Winicov, Flushing, N. Y. (V.St.A.);
A: West Laboratories, Inc., Long Island City, N. Y. (V.St.A.);
29. 3. 63, V.St.Amerika 30. 3. 62
30 i, 5/01 — E 16 178 — DAS 1 171 113
Verfahren zur Entfernung von Acetylen aus Luft;
E: Holger C. Andersen, Morristown, N. J. und Duane R. Steele, Newark, N. J. (V.St.A.);
A: Engelhard Industries, Inc., Newark, N. J. (V.St.A.);
23. 7. 58, V.St.Amerika 9. 9. 57

4. 6. 1964

30 i, 3 — A 35 571 — DAS 1 171 561
Mittel zur Bekämpfung von Mikroorganismen;
E: Donald Edward Dickson, Lake Bluff, Ill. (V.St.A.);
A: Abbott Laboratories, Chicago, Ill. (V.St.A.);
14. 9. 60, V.St.Amerika 14. 9. 59

Heilseren, Bakterienpräparate:

4. 6. 1964

30 h, 6 — D 39 784 — DAS 1 171 559
Verfahren zur Herstellung von Impfstoff-Konzentraten von Brucella abortus;
E: Joseph Wilson Whalen, Zionville, Ind. (V.St.A.);
A: The Dow Chemical Company, Midland, Mich. (V.St.A.);
6. 9. 62, V.St.Amerika 7. 9. 61

Absorbieren, Reinigen und Trennen von Gasen und Dämpfen:

27. 5. 1964

12 e, 2/01 — A 30 960 — DAS 1 170 907
Ölbildfilter;
E: Robert Williams Sexton, Louisville, Ky. (V.St.A.);
A: American Air Filter Company, Inc., Louisville, Ky. (V.St.A.);
16. 12. 58, V.St.Amerika 16. 12. 57

4. 6. 1964

12 e, 1/02 — F 28 831 — DAS 1 171 397
Vorrichtung zum Absorbieren von Gasen und/oder Dämpfen mittels Flüssigkeiten;
E: Horst Warmann, Ranzel (Siegr.);
A: Dynamit Nobel A.G., Troisdorf (Bez. Köln); 2. 7. 59

18. 6. 1964

12 e, 1/02 — S 67 504 — DAS 1 172 234
Vorrichtung zum Absorbieren von Gasen in Flüssigkeiten;
E: Alfred Hillard, London;
A: Société Le Carbone-Lorraine, Paris;
9. 3. 60, Großbritannien 10. 3. 59
12 e, 1/03 — W 26 193 — DAS 1 172 234
Hohler Füllkörper mit ei- oder kugelförmiger Gestalt für Reaktionsräume;
E = A: Dr.-Ing. Friedrich A. Weber, Duisburg; 30. 7. 59
12 e, 3/01 — G 25 442 — DAS 1 172 236
Vorrichtung zum Abscheiden von Flüssigkeiten aus strömenden gasförmigen Medien;
E: Dipl.-Ing. Karl Weiß, Bochum-Weitmar und Wolf-Dieter Jakubczik, Wanne-Eickel;
A: Dipl.-Ing. Karl Weiß, Bochum-Weitmar;
Zusatz zum Patent 1 046 576; 6. 10. 58

PATENTBERICHTE

Selbsttätige Verschlussvorrichtung für Belüftungskanäle von Schutzräumen

Verschlussvorrichtungen für Belüftungskanäle von Schutzräumen dienen dazu, bei plötzlich auftretenden Schwankungen des äußeren Luftdrucks infolge von Explosionen, die sich in den Belüftungskanälen als kurz andauernde Strömungen in wechselnder Richtung auswirken, die Kanäle für die Dauer der Luftdruckschwankungen selbsttätig und sicher zu schließen und nach dem Abklingen der Luftdruckschwankungen wieder freizugeben.

Die Erfindung bezieht sich auf eine selbsttätige Verschlussvorrichtung für Belüftungskanäle von Schutzräumen, bei welcher der in einer horizontal verlaufenden Kammer gelagerte Verschlusskörper sich bei innen und außen gleichem Luftdruck in einer stabilen Mittellage befindet und bei plötzlich auftretenden Druckdifferenzen zwischen innerem und äußerem Luftdruck sich gegen den einen von zwei an den beiden in der Kammer mündenden Kanalabschnitten angeordneten Ventilsitzen legt und den Kanal verschließt. Erfindungsgemäß ist die Kammer 2 mit von den Kammerenden zur Längsmittellinie der Kammer abfallenden Führungsbahnen 2a, 2b versehen, auf denen der Verschlusskörper 1 in der tiefsten Lage ruht und auf denen er sich bei Überschreiten einer bestimmten Geschwindigkeit der Luftströmung infolge plötzlich auftretender Druckdifferenzen zwischen innerem und äußerem Luftdruck aufwärts zu dem einen oder anderen Ventilsitz bewegt.

Die Durchschnittsquerschnitte der Kammer 2 sind so gewählt, daß — solange die Strömungsgeschwindigkeit nicht über einen bestimmten Grenzwert liegt — der Luftstrom in beiden Richtungen durchgelassen wird, ohne den Verschlusskörper 1 zu bewegen. Bewegt sich der Luftstrom im Kanal 3 mit einem gewissen Grenzwert übersteigenden Wert in Richtung zum Schutzraum 5 hin, so rollt der Verschlusskörper 1 (Kugel) auf der abfallenden Fläche 2b empor, legt sich gegen den Ventilsitz 2f und verschließt den Kanal 3. Bewegt sich der Luftstrom im Kanal 3 in Richtung zum umgebenden Luftraum 4 hin mit einer Geschwindigkeit, die einen gewissen Grenzwert über-

steigt und kleiner als die in umgekehrter Richtung sein kann, da die abfallende Fläche 2a weniger steil geneigt ist als die abfallende Fläche 2b, so rollt die Kugel 1 auf der abfallenden Fläche 2a hoch und legt sich gegen den Ventilsitz 2e. — Die tiefste Stelle der Kammer 2 ist mit dem unteren Teil des Schutzraumes 5 durch einen Kanal 6 verbunden, der durch das Verschlusstück 6a verschlossen werden kann. Durch diesen Kanal 6 kann Wasser, das sich in der Kammer 2 angesammelt hat, abgelassen werden.

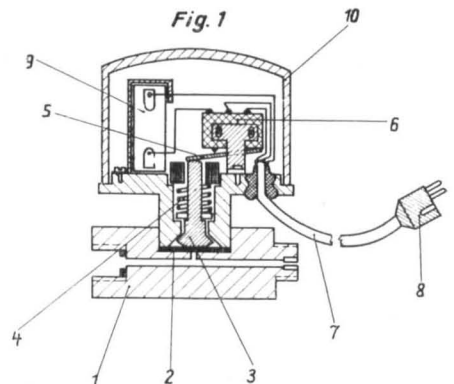
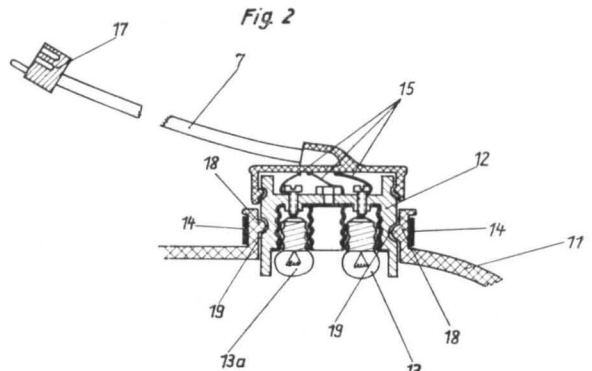
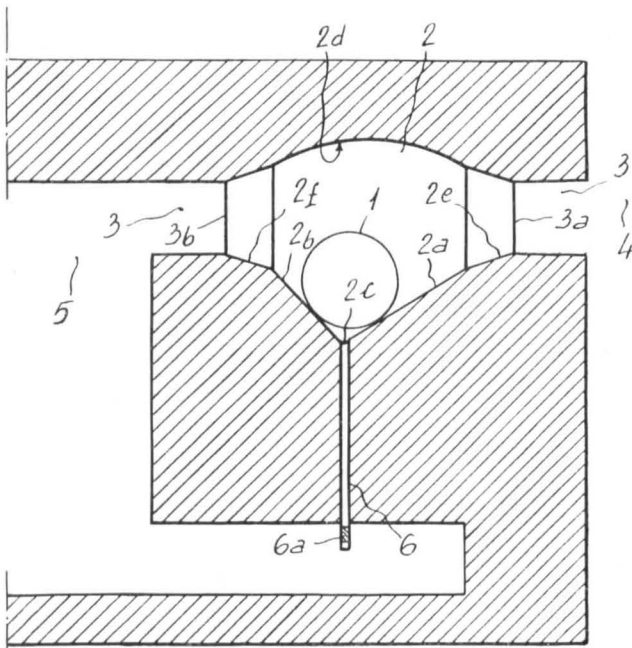
Anmelder: Nessi Frères & Cie., Montrouge, Seine (Frankreich); Erfinder: Hervé Paul Martin, Paris; Anmeldetag: 19. 6. 57, Frankreich 19. 6. 56; Bekanntmachungstag: 5. 12. 63; Auslegeschrift Nr. 1 158 843; Klasse 61 a, 29/07.

Warnvorrichtung für Druckgasatemschutzgeräte

Druckgasatemschutzgeräte werden durchwegs mit Warnvorrichtungen ausgerüstet, die den Gerätträger rechtzeitig zum Rückzug veranlassen sollen, wenn der Atemgasvorrat zur Neige geht, also der Druck in der Vorratsflasche oder der Druckleitung einen bestimmten Wert (Warn-Druck) unterschreitet. Bekannte Warnvorrichtungen weisen z. B. eine vom Druckgas betätigte Warnpfeife auf, die ertönt, wenn der Warn-Druck erreicht ist, oder eine vom Druckgas gesteuerte Vorrichtung, die den Atemwiderstand erhöht (Widerstandswarnvorrichtung) und so den Gerätträger warnt. Es sind auch Warnvorrichtungen bekannt, bei denen der Gerätträger durch Aufleuchten von Signallampen gewarnt wird. Zu diesem Zweck schließt der Zeiger des zu dem Atemschutzgerät gehörenden Druckmessers bei mehreren vorher festgelegten Gasdrücken elektrische Stromkreise, die nacheinander mehrere farbige Signallampen zum Aufleuchten bringen. Jedem Aufleuchten einer der Signallampen entspricht ein bestimmter Druck in der Vorratsflasche. Die Warnvorrichtung wird mittelbar über den Zeiger des Druckmessers vom Hochdruck des Atemgases gesteuert. Diese Warnvorrichtungen sind gegen mechanische Erschütterungen anfällig und sie werden durch Kondenswasserbildung gestört.

Die bekannten Warnvorrichtungen sollen durch die Erfindung verbessert werden und sie besteht darin, daß eine vom Hochdruck gesteuerte Membran 2 über einen federbelasteten Bolzen 3 den oder die Stromkreise schließt. Die Erfindung hat den Vorteil, daß die Warnvorrichtung unmittelbar vom Hochdruck gesteuert wird. Dadurch spricht die Vorrichtung unmittelbar auf den herrschenden Druck an, im Gegensatz zu den bekannten Vorrichtungen, deren Schaltvorrichtung für die Signallampen nur mittelbar über den Mechanismus des Druckmessers an den Hochdruck angeschlossen ist.

Die Druckluft der Vorratsflasche wird in das Verbindungsstück 1 geleitet und wölbt bei vollem Fülldruck die Membran 2 so weit durch, daß der durch die Feder 4 belastete Bolzen 3 angehoben wird und mittels des Hebels 5 einen Kontakt des Schalters 6 schließt. Damit ist der Hauptstromkreis über das Kabel 7 und die Kupplung 8/17 geschlossen. Fig. 1 zeigt die am Hochdruckteil des Gerätes angeschlossene Schalteinrichtung, Fig. 2 zeigt einen Teil der Atemschutzmaske und das die Signallampen enthaltende Gehäuse. Im Hauptstromkreis liegen die beiden Signallampen 13 und 13a in Serienschaltung. Als Stromquelle dient das Trockenelement 9. Beim Absinken des Fülldruckes



wird der Bolzen 3 durch die Feder 4 herabgedrückt. Beim Erreichen des Warndrucks wird der Schalter 6 mittels des Hebels 5 derart betätigt, daß ein zweiter Kontakt geschlossen und der erste wieder geöffnet wird. Hierbei wird der Nebenstromkreis, in dem nur noch die Signallampe 13a liegt, geschlossen, während der Hauptstromkreis geöffnet wird. Die Signallampe 13a erhält nun die volle Batteriespannung und leuchtet hell auf, während die Signallampe 13 erlischt. Die Signallampen sind in der Atemschutzmaske derart befestigt, daß sie im Gesichtsfeld des Gerätträgers liegen.

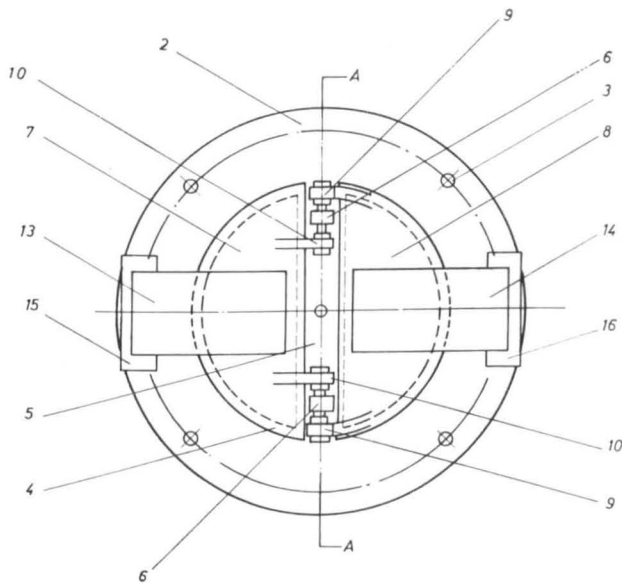
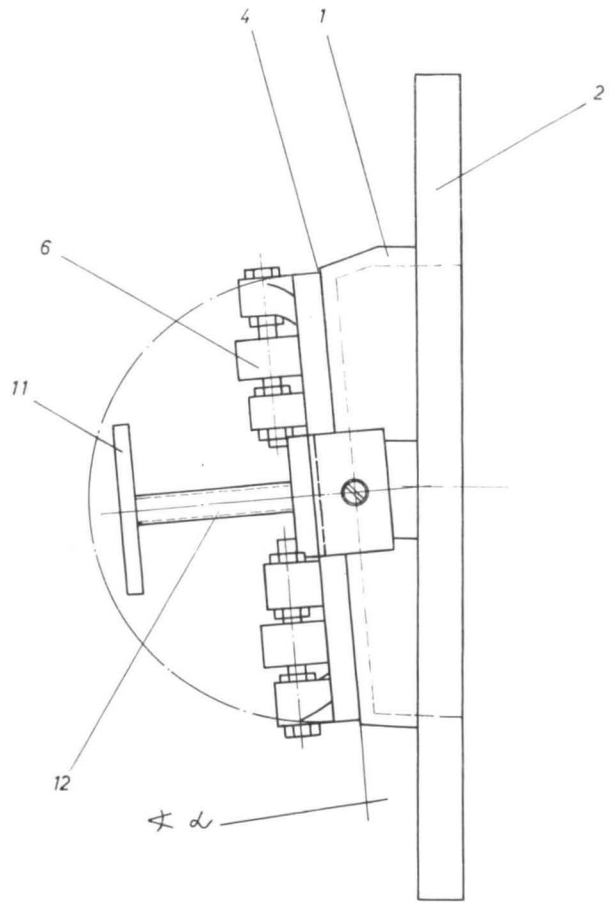
Anmelder: Auergesellschaft GmbH., Berlin 65, Friedrich-Krause-Ufer; Erfinder: Josef Schuler, Essen und Manfred Müller, Berlin; Anmeldetag: 2. 11. 61; Bekanntmachungstag: 13. 2. 64; Auslegeschrift Nr. 1 163 153; Klasse 61 a, 29/05.

Ventil für Belüftungsanlagen von Schutzbauten

Für Belüftungsanlagen von Schutzbauten sind Zu- und Abluftventile bekannt. Die Abluftventile sind meistens als Überdruckventile ausgebildet. Bei bekannten Bauarten steht das Ventil offen und schließt sich nur beim Auftreten von Druckwellen auf der Außenseite des Schutzbaues. Sie werden durch Schwerkraft, Federkraft in Offenstellung gehalten und werden bei einem bestimmten Wert überschreitenden Druckstoß außerhalb des Schutzbaues in Schließrichtung bewegt. Infolgedessen öffnen sich die Ventile nach Aufhören des Druckstoßes wieder. Dies ist aber nachteilig, wenn außerhalb des Schutzbaues nach dem Druckstoß schädliche Gase auftreten, die dann in die zu belüftenden Räume gelangen können.

Diese Nachteile sollen durch die Erfindung beseitigt werden. Sie betrifft ein Ventil für Belüftungsanlagen von Schutzbauten, das in Normalstellung geöffnet ist und durch Druckstoß geschlossen wird, und ist dadurch gekennzeichnet, daß an dem Ventil Sitz 4 oder in dessen Nähe ein oder mehrere Magnete 15, 16 angeordnet sind, die den Ventilverschlußkörper bei Geschlossenstellung des Ventils in dieser Lage halten.

Das Ventil weist einen zylinderförmigen Ventilstutzen 1 auf, der an einem Flansch 2 befestigt ist, der mit Bohrungen 3 zum Befestigen des Ventils an Wandöffnungen versehen ist. Der Ventil Sitz 4 ist gegenüber der Lotrechten um einen Winkel α geneigt. Quer durch den Ventilstutzen 1 verläuft ein Steg 5, dessen Außenseite mit dem Ventil Sitz 4 in einer Ebene liegt und mit Knaggen 6 versehen ist, die die Lagerböcke zum schwenkbaren Anschließen der beiden Ventilkappen 7 und 8 bilden. An diesen sind Knaggen 9 und 10 angeordnet, die mit Lagerstücken mit den Knaggen 6 verbunden sind. Da der Ventil Sitz 4 und das Lager für die Ventilkappen 7 und 8 gegen die Lotrechte geneigt sind, befinden sich die Ventilkappen 7 und 8 normalerweise in der in Abb. 2 strichpunktiert dargestellten Lage, in der die Ventilkappen geöffnet sind. Die Öffnungswinkel der geöffneten Klappen können durch Arretierungstücke begrenzt sein; dazu dient ein Anschlag 11, der an einer Schraubspindel 12 angeordnet ist, die in den Steg 5 einschraubbar ist.



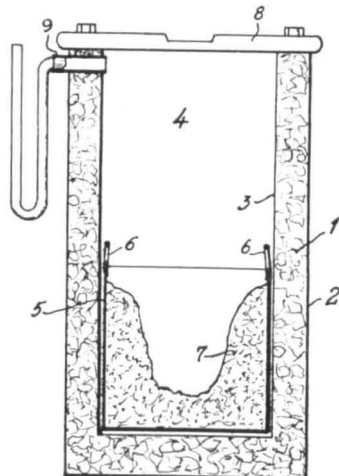
Die Ventilkappen 7 und 8 sind an ihrer Außenseite mit Armen 13 und 14 versehen, die über den Ventil Sitz 4 hinausragen und die bei geschlossenem Ventil an zwei auf dem Flansch 2 befestigten Magneten 15 und 16 anliegen und das Ventil in Geschlossenstellung halten.

Das erfindungsgemäße Ventil hat den Vorteil, daß der Ventilverschlußkörper, wenn er einmal in Geschlossenstellung gebracht worden ist, durch die Magnete in der Geschlossenstellung gehalten und auch nicht durch dem Druckstoß folgende Sogkräfte geöffnet wird.

Anmelder: Ewers & Miesner, Hartgußwerk und Maschinenfabrik GmbH., Lübeck, Moislinger Allee 25/27; Erfinder: Hans Schöning, Hamburg-Bramfeld; Anmeldetag: 14. 9. 61; Bekanntmachungstag: 23. 4. 64; Auslegeschrift Nr. 1 168 772; Klasse 61 a, 29/07.

Verfahren und Vorrichtung zum Überführen radioaktiver Abfallstoffe in eine zur Aufbewahrung und Weiterverwendung geeignete Form

Bei einem bekannten Verfahren werden radioaktive flüssige Abfallstoffe mit Ton und Schmelzmitteln sowie Zementbrühe gemischt; diese Mischung wird thermisch isoliert und sodann durch die durch die Radioaktivität der Abfallstoffe erzeugte Wärme so weit erhitzt, daß der flüssige Inhalt ausgetrieben wird. Die Masse sintert zu einem keramischen Kuchen zusammen, der gegen Auslaugen widerstandsfähig ist und in der Erde vergraben oder in das Meer versenkt werden kann. Hierbei müssen umständliche Einrichtungen für den Schutz der Arbeiter gegen Strahlungsschäden getroffen werden. — Ein anderes bekanntes Verfahren besteht darin, radioaktive Abfallstoffe mit Hilfe eines besonderen Oxydationsmittel zu versaschen. Der Versaschungsvorgang erfolgt in einer hermetisch abschließbaren druckfesten Kammer, die als Daueraufbewahrungsbehälter für radioaktive Asche dienen kann. Jedoch werden bei diesem Verfahren keine festen Formlinge gebildet. Um die Nachteile der bekannten Verfahren zu vermeiden und die radioaktiven Abfallstoffe in eine zur Aufbewahrung und Weiterverwendung geeignete Form zu überführen, werden die Abfallstoffe unter Verwendung von exothermen Reaktionen erhitzt und in Formlinge über-



geführt; vorzugsweise wird die Erhitzung der Abfallstoffe mit Hilfe einer aluminothermen Reaktion durchgeführt. Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß es in wenigen Minuten abläuft, eine so hohe Hitze entwickelt, daß dichte und feste schlackenartige Formlinge erzeugt werden und daß die für die Durchführung des Verfahrens erforderlichen Hilfsmittel sehr einfacher Art sind.

Die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens besteht aus einem doppelwandigen Behälter 1, bei dem zwischen der Außenwandung 2 und der Innenwandung 3 Schwespat (Bariumsulfat) in Form des Rohres eingebracht ist. Diese Schicht dient als Strahlenschutz während der Erwärmung der Abfallstoffe. Im inneren Reaktionsraum 4 befindet sich der eigentliche Abbrandtopf 5, der oben offen ist und zwei Handgriffe 6 aufweist. Die Aushöhlung der im Abbrandtopf 5 befindlichen Einbettmasse 7 aus Sand wird mit einer Mischung aus Calciumphosphat und radioaktiven Abfallstoffen ausgekleidet und in die Aushöhlung sodann ein Reaktionsgemisch aus Thermit und radioaktiven Abfallstoffen gebracht und das Thermit unter Luftabschluß gezündet. Die Verbrennung wird durch Fernzündung eingeleitet. Der Verlauf der Reaktion erfolgt nicht in der bei aluminothermen Reaktionen bekannten stürmischen Weise, weil der miteingebrachte radioaktive Abfall als Fremdkörper verzögernd wirkt. Nach dem Erkalten der Masse ergibt sich ein fester Körper, in dem sich die eingebrachten Abfallstoffe in dem erschmolzenen Metallklumpen mit der Schlacke und Teile der Einbettungsmasse befinden.

Anmelder und Erfinder: Gustav Boecker, Haan (Rhld.); Anmeldetag: 10. 1. 61; Bekanntmachungstag: 2. 4. 64; Auslegeschrift Nr. 1 166 946; Klasse 21 g, 21/33.

FEUERLÖSCH-ARMATUREN



Mehrzweck
Strahlrohr
DIN 14365 ▼

seit 1832

Unsere über 130-jährigen
Erfahrungen bürgen
für Leistungsfähigkeit und
Qualität



AUG. HOENIG

Feuerlöschgeräte-
und Armaturenfabrik

Lieferung durch den Fachhandel!

KÖLN-NIPPES

Schrifttum

Die Geschichte des Luftkrieges — Eine literaturkritische Betrachtung

Die Luftkriegsstrategie hat das Gesicht des Krieges verändert. Der Strategiestreit um die Frage, welche Art Krieg sein soll, ist das kapitale Thema, das die Gegenwart beherrscht, das phänomenale Element, das als „doctrin militaire“ die Ideenkämpfe der zweiten Jahrhunderthälfte anfüllt und seine Behandlung notwendig macht. Es sind gewaltige Dinge, die da vor sich gehen.

Leicht erklärlich, daß angesichts dieser Lage in den Staaten des freien Westens Luftkrieg und Luftschutz als vordringliche Gegenwartsaufgabe Schwerpunktthema der militärwissenschaftlichen Nachkriegsliteratur wurde oder hätte werden müssen.

Die Vereinigten Staaten von Amerika gingen mit ihrem sogleich nach Kriegsende erarbeiteten großen Untersuchungsbericht „The United States Strategic Bombing Survey — European War“ voran, der viel wertvolles Erfahrungsgut sicherte, das sonst verloren gewesen wäre, das jedoch nicht durchweg ungeprüft übernommen werden kann. Inzwischen ist als selbstverständiges Kriegswerk die offizielle Geschichte der US-Luftwaffe im Zweiten Weltkrieg von einem Team von Wissenschaftlern der USAF Historical Division mit Unterstützung der Universität Chicago erarbeitet worden. Das Werk umfaßt sieben Bände und ist abgeschlossen.

In Großbritannien erschienen bisher zwei halb-offizielle Luftkriegswerke:

- N. Macmillan — The Royal Air Force in the World War. 4 Bände. London 1950
- D. Richards and Saunders — Royal Air Force 1939/45. 3 Bände. London 1952

Seit kurzem (1961) besitzt Großbritannien als dritte Dokumentation das von den beiden Fachwissenschaftlern Webster und Frankland im Auftrag und mit vollster Unterstützung der Regierung in zehn Jahren geschaffene offizielle Standardwerk

The Strategic Air Offensive against Germany 1939/45 Es trägt die Insignien der Königlichen Offizien (besprochen in Zivilschutz 12/1961).

In Frankreich und Italien sind bisher keine abschließenden amtlichen Arbeiten bekannt geworden.

In Deutschland hat die Teilung des Landes und die Beschlagnahme des gesamten amtlichen Aktenmaterials durch die Siegermächte vorerst eine offizielle Kriegsgeschichtsschreibung verhindert, wenngleich die Veröffentlichungen des „Arbeitskreises für Wehrforschung“ und die neuerdings vom „Militärgeschichtlichen Forschungsamt“ in Freiburg herausgegebene Schriftenreihe „Beiträge zur Militär- und Kriegsgeschichte“ als erste Ansätze gelten können. Die Bibliothek für Zeitgeschichte (Weltkriegsbücherei) in Stuttgart bereitet seit längerer Zeit eine umfassende Bibliographie zur Geschichte der Luftfahrt und des Luftkriegs vor, die alles luftkriegsgeschichtliches Schrifttum über Theorie und Wirklichkeit von den Anfängen bis zur Gegenwart umfassen soll. Im „Militärgeschichtlichen Forschungsamt“ Freiburg wird z. Zt. an der Geschichte des Luftkriegs im Rahmen eines Handbuchs der Militärgeschichte gearbeitet; auch soll dort der Luftkrieg in einer in Bearbeitung befindlichen „Geschichte des Zweiten Weltkriegs“ ausführlicher dargestellt werden als es bisher in den verschiedenen Weltkriegswerken privater Autoren geschehen ist.

Das alles braucht seine Zeit und wird noch Jahre dauern. Wer sich hier geschichtlich orientieren will, hat es schwer und ist, wenn er nicht auf die einschlägige nationale Darstellung warten will, vorwiegend auf ausländische fremdsprachige Erzeugnisse angewiesen. Der bisher vollständigste Literaturnachweis der wesentlichen Veröffentlichungen auf dem Gebiet des internationalen Luftkriegs-Schrifttums zwischen 1945 und 1960 findet sich nach Teilgebieten geordnet (Allgemeines, luftkriegsgeschichtliche Werke, Denkwürdigkeiten, Erlebnisberichte, Studien über Zivilverteidigung, kriegsrechtlich-juristische Untersuchungen, Städtechroniken) im Anhang des Buches „Das war der Bombenkrieg“, Oldenburg 1961.

Die wenigen weiterausgreifenden deutschen Buchveröffentlichungen sind der privaten Luftkriegsforschung zu danken. Sie zu nennen braucht es nicht die Finger einer Hand. Es sind

G. Feuchter Geschichte des Luftkriegs. Entwicklung und Zukunft. Athenäum Verlag 1954.

Eine noch unvollständige und vorwiegend technisch ausgerichtete Darstellung, der eine erweiterte Neuauflage zu wünschen wäre.

H. Rumpf Das war der Bombenkrieg. G. Stalling Verlag 1961. Ein Buch, das einen Durchbruch nach außen erzielt hat und im Ausland in englischer, amerikanischer, französischer und spanischer Ausgabe verbreitet ist.

E. Hampe Der Zivile Luftschutz im Zweiten Weltkrieg. Bernhard & Gräfe Verlag 1963.

Das langerwartete, umfassende, streng sachliche Luftschutzwerk, das wichtiges Erfahrungsgut einbringt und für neue Aufgaben nutzbar macht.

Diese drei Buchtitel sind alles, was die deutsche Forschung an nennenswerter zeitgeschichtlicher Luftkriegsliteratur in den letzten zwei Jahrzehnten aufzuweisen hat. Was sonst an Beachtenswertem geschrieben wurde, findet sich in Aufsätzen historischer und militärwissenschaftlicher Zeitschriften verstreut. Diese Aufsatzliteratur ist sehr viel umfangreicher und vielseitiger als die selbständige Buchproduktion, hat aber den Nachteil, daß die Beiträge in fachwissenschaftlichen Zeitschriften oder in nicht allgemein zugänglichen Einzeluntersuchungen vor der breiten Öffentlichkeit verborgen bleiben.

Und hier ist der Platz, auf den Anteil der Zeitschrift „Zivilschutz“ an der Aufnahme und Verbreitung wichtigen luftkriegsgeschichtlichen Schriftgutes hinzuweisen. Die Zeitschrift hat sogleich nach ihrem Wiedererscheinen 1952 in verdienstvoller Aufgeschlossenheit im Rahmen ihrer redaktionellen Möglichkeiten sich auch die Pflege der Luftkriegsgeschichte angelegen sein lassen. Daneben unterrichteten fortlaufend gehaltvolle Buchbesprechungen über alle nennenswerten Neuerscheinungen der internationalen Luftkriegsliteratur. Hier finden sich auch lückenlos Überblicke über die Chroniken unserer zerstörten Städte, vielfach einziges Quellenmaterial für eine historische Gesamtdarstellung. Auf diese Weise gewinnt „Zivilschutz“ die Bedeutung einer ergiebigen Fundgrube für alle spätere Forschung.

Inzwischen sind neue Bücher und Beiträge erschienen. Zu dem oben genannten Schrifttumsverzeichnis, das mit 1961 endet, sind weitere Erzeugnisse hinzugekommen, die soweit sie literarischen und sachlichen Eigenwert besitzen, der Vollständigkeit halber genannt werden sollen:

- C. P. Snow Politik hinter verschlossenen Türen. Wissenschaft und Staatsführung. Stuttgart 1961 (Zivilschutz 6/1961)
- D. J. Irving Und Deutschlands Städte starben nicht. Zürich 1962
The Destruction of Dresden. London 1962
- E. Huges Churchill — ein Mann in seinem Widerspruch. Tübingen 1961
- R. Collier The City That Wouldn't Die. London 1962
- E. Bishop The Battle of Great Britain. London 1962
deutsch: Lehmanns Verlag
- W. Girbig 1000 Tage über Deutschland. Die 8. amerikanische Luftflotte im Zeiten Weltkrieg. München 1964 (Zivilschutz 11/1963)
- v. Studnitz Als Berlin brannte. 2. Auflage Stuttgart 1963
- J. P. Veale Der Barberei entgegen. 2. erweiterte, deutsche Auflage. Damm Verlag
(Zivilschutz 12/1963)

Und am Schluß, doch keineswegs zuunterst, das bisher sechsbändige Sammelwerk

Dokumente deutscher Kriegsschäden. Herausgegeben vom Bundesminister für Vertriebene, Flüchtlinge und Kriegsbeschädigte mit den bisher vollständigsten Unterlagen über den Umfang der materiellen Zerstörung durch den Hinterlandskrieg aus der Luft (Leider außer Handel 1960—1962) Zivilschutz 10/1960.

Dazu ferner eine Reihe neuer Städtechroniken und wertvolle Untersuchungen der Kommunalstatistik wie z. B. Pforzheim, Heilbronn, Schweinfurt, Ulm, Münster und der erste vollständige Nachweis der Luftkriegsverluste und Luftkriegsschäden in den deutschen Kleinstädten (in Deutscher Städtebund, Nachrichtendienst 5/1964).

Die meisten dieser Veröffentlichungen enthalten neben ihrem Grundthema auch jeweils ein tüchtiges Stück Luft-

kriegsgeschichte, der von der Forschung genutzt werden kann.

Man sollte meinen, mit diesem Schrifttum hätten die Historiker einen Quellenfundus, aus dem sich der drinnen und draußen längst erwartete deutsche Beitrag zur historischen Analyse des ersten absoluten Luftkriegs schaffen ließe. Diesem Auftrag aber ist die wissenschaftliche Geschichtsschreibung bisher ebenso wie die anderen meinungsbildenden Institutionen im Staate zäh und geschickt ausgewichen. Bis auf geringe Regungen ließen sie das Thema Luftkrieg ruhen. Die Ursachen dieses Imobilismus sind mannigfach.

Das Interesse für zeitgeschichtliche Fragen der jüngsten Vergangenheit ist bei uns ganz allgemein gering. Solange der deutsche Bundesbürger seine Kräfte zum Wiederaufbau seiner privaten Existenz einzusetzen hatte, konnte er nicht daran interessiert sein, das Luftkriegsgeschehen in seiner historischen Neuheit und allen seinen Komponenten zu erfassen. Viel Authentisches hat er darüber nicht erfahren und steht dem Geschehen mehr oder weniger unwissend gegenüber. Im Normfalle hat er heute noch nicht recht begriffen, was ihm mit der neuen Städtekriegsstrategie angetan wurde und was ihm eigentlich zugestoßen ist. Eine noch so korrekte Darstellung dieses bedingungslosen Krieges gegen die Zivilbevölkerung ist eine unerfreuliche und für viele Deutsche eine schmerzliche Lektüre. — In der Darstellung streiten zwei Richtungen gegeneinander: die eine, die es für sinn- und zwecklos hält, die makabere Vergangenheit wiederersehen zu lassen und die andere, der die Erinnerung an die Bombenzeit nicht lebendig genug erhalten werden kann und die der Schonungslosigkeit des Lufterrors eine schonungslose Abrechnung gegenüberstellen möchte. Daneben gibt es noch die Strömungen aus ethisch-pazifistischem Antrieb oder aus humanitärer Geisteshaltung, die sich die Wiederausschaltung des unterschiedslosen Luftkriegs aus der Strategie zum Willensziel genommen haben, ehe er sich endgültig festsetzt. Ein erheblicher Teil der Veröffentlichungen besonders im Bereich der Denkwürdigkeiten und Lebensbeschreibungen der großen Akteure des Bombenkrieges dient der Rechtfertigung und ist oft reine Apologie. Unter solcher Bewandnis ist es nicht allzu verwunderlich, daß ein Luftkriegsbuch kaum Aussicht hat, ein Bestseller zu werden, wenigstens nicht in Deutschland. Auch für die mehr auf die augenblicklichen Bedürfnisse des Publikums eingestellte Journalistik ist der Luftkrieg kein lukratives Geschäft. Der Luftkrieg in seinem verwinkelten Ursprung und Prinzip, mit allen seinen Hintergründen, Motiven, Zielen und Wirkungen und auch in seinem wechselfollen Ablauf ist ein schmaler Grat, auf dem man leicht stolpern und abrutschen kann.

Auch die Geschichtswissenschaftler mögen den Luftkrieg nicht, besonders die nach Akten arbeitenden. Von der zeitgeschichtlichen Forschung ist das Thema bisher noch kaum aufgenommen worden. Wir besitzen wohl einige vortreffliche Weltkriegswerke von Historikern mit Rang und Namen (v. Tippelskirch, Görlitz, Ploetz, Stegemann, Schuhmacher, Dahms), die aber alle den strategischen Bombenkrieg aussparen oder nach ganz knapper Erwähnung übergehen (Zivilschutz 9/1962). Es geschieht dies wohl nicht nur aus Mangel an Unterlagen, vielleicht mehr noch aus Takt, den Luftkriegsgegner von gestern nicht mit unliebsamen Erinnerungen zu belasten. Die zünftige Geschichtsschreibung zieht sich gern auf die Ausflucht noch nicht hinreichender Distanz und Reife des Themas zurück, die eine völlig leidenschaftslose Darstellung noch nicht gewährleisten. Da die objektive Kriegsgeschichtsschreibung nur gelten läßt, was durch Akten belegt und nachprüfbar ist, so haben sie im Aktenmangel ein weiteres triftiges Argument für ihre Passivität. Sicherlich erschwert mangelnde Quellenkenntnis die Bearbeitung nach geschichtswissenschaftlichen Grundsätzen, macht eine Darstellung aber nicht unmöglich. Die von den Besatzungsmächten konfiszierten und als Siegesbeute heimgebrachten Luftwaffenakten liegen zum größten Teil heute noch in England und kehren nur zögernd und bruchstückweise zurück. Was da an Archiv- und Filmmaterial fortgeschleppt worden ist, darüber gibt es nicht einmal zuverlässige Schätzungen. Wollte man mit der

Aufzeichnung warten, bis das gesamte militärgeschichtliche Archivmaterial wieder voll erreichbar ist, so hätte man schließlich doch nur den unlebendigen Teil des Stoffes in der Hand. Der lebendige und quellenmäßig wertvollere ruht in der Erinnerung, in der Augenzeugenschaft derer, die mitten im Zeitgeschehen standen. Und hier ist Gefahr im Verzug. Die Generation, die das Vakuum mit der geschichtlichen Realität auszufüllen vermöchte, verbraucht sich zusehends immer mehr und wird bald ganz angetreten sein. Wenn sie nicht mehr leben, wird die Geschichte des Luftkriegs nicht geschrieben werden können.

Vorher ist es jedoch notwendig, die Geschichte der Luftwaffe zu schreiben, die ebenfalls noch aussteht. Hier sind zwar von kompetenter Seite (Presseamt des Bundesverteidigungsministers und Führungsstab der Luftwaffe) Vorbereitungen im Gange. Trotz umfangreicher militärwissenschaftlicher Literatur und verlegerischem Interesse will das Unternehmen nicht recht fortkommen. Ist es nicht bedrückend, daß wir heute noch nicht einmal die Verluste unserer Luftwaffe kennen? Es muß doch möglich sein, ein Gremium ausgesuchter sachverständiger Köpfe zu finden, das trotz aller Hemmungen diese Aufgabe übernimmt und zu Ende führt.

Es geht dabei um noch etwas anderes: Die englische und amerikanische Gestaltung des Geschichtsbildes vom Luftkrieg eilt der unseren weit voraus, ist aber dabei notwendig der Gefahr schiefer Parteilichkeit ausgesetzt. Wie der Bombenkrieg nahezu einseitig geworden war, so wurde es dann auch die Geschichtsschreibung. Auf diese Weise wurden manipulierte Deutungen nahezu unvermeidlich, die einer Diskriminierung der Luftwaffenführung gleichkommen. Solange diese Einseitigkeit besteht, wird über den britisch-deutschen Beziehungen ein Schatten liegen. Wir können aber nicht in alle Ewigkeit im Schatten dieser zwielichtigen Vergangenheit leben. Die sachliche Behandlung des Luftkrieges im Unterricht der Zeitgeschichte ist zur Gewinnung eines richtigen Geschichtsbildes wichtig.

Zum anderen geht es um die Frage, wie weit auch der Teil der Gesamtverteidigung, den man Zivilverteidigung nennt, einer Tradition bedarf, um voranzukommen. Wenn jetzt die für die Zivilverteidigung verantwortlichen Instanzen bei ihrer verstärkten Öffentlichkeitsarbeit es schwer haben, Bürger und Presse für die Mitarbeit zu gewinnen, so hat das seine Ursache auch im Fehlen einer verbindenden Überlieferung hin zu den achtungsgebietenden Leistungen der Zivilbevölkerung unter dem Luftterror. Diese Verbindung ist nicht ohne unsere Schuld abgerissen und muß neu geknüpft werden. Es hat nichts mit falscher Tradition zu tun, wenn die positiven Werte dieser Haltung durch eine offiziell-verbindliche Darstellung jetzt wieder zu Ehren gebracht werden.

Wenn wir im Bereich des strategischen Luftkriegs nicht in Geschichtslosigkeit versinken wollen, so muß jetzt seine Geschichte aus deutscher Sicht geschrieben werden. Es geht darum, uns selbst und die Welt über eine geschichtliche Begebenheit zu unterrichten, mit der alle noch auf das engste verbunden sind. Der Luftkrieg ist historisch noch nicht vorbei, er ist noch ganz Gegenwart.

Hans Rumpf

♦♦♦♦♦

Fortschritte der Strahlenbiologie

Berichte über strahlenbiologische Arbeiten in der Bundesrepublik Deutschland in den Jahren 1954—1961 zusammengefaßt von O. Hug. Schriftenreihe des Bundesministers für wissenschaftliche Forschung.

Strahlenschutz — Heft 25. Gersbach und Sohn Verlag, München 1963. 180 S. 12.— DM.

Das vorliegende Heft enthält Berichte über strahlenbiologische Arbeiten in der Bundesrepublik Deutschland in den Jahren 1954—61.

Man mag darüber streiten ob es zweckmäßig sei, ein an sich schon so enges Fachgebiet noch dazu regional zu behandeln. Eine Erklärung hierfür gibt Prof. Hug, der

das Vorwort zu diesem Heftchen schrieb. In diesem heißt es:

„Wenn der Versuch gemacht wird, die strahlenbiologische Forschung der letzten Jahre in der Bundesrepublik Deutschland zusammenfassend darzustellen, so hat das einen ganz konkreten äußeren Anlaß. Dem „United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation“ war ein Bericht über die Beiträge unserer Forschung zur fundamentalen Strahlenbiologie und zur Frage der somatischen und genetischen Strahlenwirkungen vorzulegen. Der Bundesminister für wissenschaftliche Forschung hielt es für wünschenswert, diese Übersicht einem weiteren Leserkreis zugänglich zu machen, und demzufolge haben wir die ursprüngliche knappe Zusammenfassung wesentlich erweitert. Bei dieser Bearbeitung wurde es uns ganz besonders klar, daß die Beschränkung des Referates auf das Schrifttum eines Landes — mehr noch: auf ein Fragment nationalen wissenschaftlichen Lebens — nur ein unbefriedigendes Bild der Gesamtentwicklung des Faches ergibt.

Andererseits aber ist die aufgewendete Mühe vielleicht doch nicht umsonst gewesen. Es mag nicht uninteressant sein, an Hand dieses Überblickes zu sehen, wo die Schwerpunkte strahlenbiologischer Forschung liegen, wo andererseits im Vergleich mit der Forschung in der übrigen Welt Lücken vorhanden sind, sei es auf Grund historischer Bedingungen, sei es durch Zufall oder sei es wegen des besonders hohen Aufwandes, den manche Experimente erfordern.“

Als Autoren treten die Wissenschaftler der einzelnen Fachgebiete auf. Hug und seine Mitarbeiter sind Verfasser des Kapitels „Allgemeine Strahlenbiologie und somatische Strahlenwirkungen“. Den Beitrag „Strahlengenetik“ lieferte der bekannte Freiburger Genetiker Marquardt. Oberhausen und Muth setzen sich mit den Fragen der „Natürliche und künstliche Radioklide in der Biosphäre und im menschlichen Organismus“ auseinander. Koch und Melching diskutieren Fragen des „Chemischen und biologischen Strahlenschutzes“. Fragen der „Dekoration radioaktiver Substanzen“ wurden von Kriegel vom Heiligenberg-Institut bearbeitet.

Zweifelloos wird das vorliegende Heft allen denjenigen eine Hilfe sein, die auf strahlenbiologischem Gebiet arbeiten und nicht selbst die Mittel und das Personal haben, eine aussagefähige Dokumentation aufzubauen.

Das Heft ist aber nicht nur als eine reine Literaturzusammenstellung anzusehen, sondern als eine Art Handbuch der strahlenbiologischen Forschung in der Bundesrepublik in den Jahren 1954—1961.

Es kann jedem als Nachschlagewerk empfohlen werden, der auf diesem ständig an Bedeutung gewinnenden Teilgebiet der Biologie arbeitet.

Schriftleitung

Einbanddecken

**für die Jahrgänge
1952/53—1963**

sind zum Preise von DM 3,80 zuzügl.
Versandkosten lieferbar.

VERLAG ZIVILER LUFTSCHUTZ DR. EBELING KG.

Koblenz-Neuendorf

Hochstraße 20—26

Zivilschutz

DIE DEUTSCHE WISSENSCHAFTLICH-
TECHNISCHE FACHZEITSCHRIFT
FÜR DIE ZIVILE VERTEIDIGUNG

HERAUSGEBER: PRÄSIDENT a. D. HEINRICH PAETSCH UND MINISTERIALRAT DIPL.-ING. ERHARD SCHMITT

KOBLENZ — SEPTEMBER 1964
28. JAHRGANG — HEFT

9

MITARBEITER: Staatssekretär **Bargatzky**, Bundesministerium für Gesundheitswesen, Bonn; Ministerialdirektor a. D. **Bauch**, Bonn; Dr. Dr. **Dähmann**, Oldenburg; Dr. **Dräger**, Lübeck; Prof. Dr. med. **Elbel**, Universität Bonn; Dr. **Fischer**, Bad Godesberg; Prof. Dr. **Gentner**, Universität Heidelberg; Prof. Dr. Dr. E. H. **Graul**, Universität Marburg; **Haag**, Bad Godesberg; General a. D. **Hampe**, Bonn; Prof. Dr. **Haxel**, Universität Heidelberg; Ministerialdirigent Dr. jur. **Herzog**, Bayer. Staatsministerium des Innern, München; Prof. Dr. **Hesse**, Bad Hamburg; Ministerialrat **Kirchner**, Bundesministerium des Innern, Bonn; Oberregierungsbaurat Dipl.-Ing. **Klingmüller**, Bad Godesberg; Dr.-Ing. **Koczy**, Koblenz; Erich **Kohnert**, Köln; Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. h. c. **Kristen**, Braunschweig; Regierungsdirektor Dipl.-Ing. **Leutz**, Bundesministerium für Wohnungswesen, Städtebau und Raumordnung, Bad Godesberg; Ministerialrat a. D. Dr.-Ing. **Löfken**, Bonn; Dr.-Ing. **Meier-Windhorst**, Hamburg; Oberregierungsbaurat Dr.-Ing. **Michel**, Regierungsbaumeister, Bonn; Oberstleutnant der Schutz-Polizei a. D. **Portmann**, Recklinghausen; Prof. Dr. **Rajewsky**, Universität Frankfurt am Main; **Ritgen**, stellvertretender Generalsekretär des Deutschen Roten Kreuzes, Bonn; Regierungsdirektor Prof. Dr. habil. **Römer**, Bad Godesberg; Dr. **Rudloff**, Bad Godesberg; Generalmajor der Feuerschutzpolizei a. D. **Rumpf**, Elmshorn; Dr. **Sarholz**, Bonn-Duisdorf; Präsident a. D. **Sautier**, Hilgen bei Burscheid; Ministerialdirektor **Schnepfel**, Bundesministerium des Innern, Bonn; Dr.-Ing. **Schoszberger**, Berlin; Diplomvolkswirt **Schulze Henne**, Bonn; Prof. Dr. med. **Schunk**, Bad Godesberg; Prof. Dr. med. **Soehring**, Hamburg; Generalmajor a. D. **Uebe**, Essen; Oberregierungsrat Dr. **Vulpus**, Bonn; Prof. Dr.-Ing. **Wiendick**, Bielefeld; Dipl.-Ing. **Zimmermann**, Vorstandsmitglied der STUVA, Düsseldorf.

Schriftleitung: Hauptschriftleiter und Lizenzträger: Präsident a. D. Heinrich Paetsch. Schriftleiter: Dr. O. Meibes, Koblenz; Dr. Udo Schützack; Anschrift der Schriftleitung: „Zivilschutz“, 8 München-Laim, Perhamerstraße 7, Fernsprecher: 1 67 38.

Schriftleitung für den Abschnitt „Baulicher Luftschutz“: Regierungsdirektor Dipl.-Ing. Hermann Leutz, 532 Bad Godesberg, Lehrbeauftragter für den Baulichen Luftschutz an der Technischen Hochschule Braunschweig.

Schriftleitung für den Abschnitt „ABC-Abwehr“: Regierungsdirektor Ludwig Scheichl, 5301 Impekoven über Bonn, Römerstraße 95.

Verlag, Anzeigen- und Abonnementsverwaltung: Verlag Ziviler Luftschutz Dr. Ebeling K.G., 54 Koblenz-Neuendorf, Hochstraße 20—26, Fernsprecher: 8 01 58.

Bezugsbedingungen: Der „Zivilschutz“ erscheint monatlich einmal gegen Mitte des Monats. Abonnement vierteljährlich 8,40 DM, zuzüglich Versandkosten. 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 an den Verlag.

Anzeigen: Nach der z. Z. gültigen Preisliste Nr. 5. Beilagen auf Anfrage.

Zahlungen: An den Verlag Ziviler Luftschutz Dr. Ebeling K.G., Koblenz, Postscheckkonto: Köln 145 42. Bankkonto: Dresdner Bank A.G., Koblenz, Kontonummer 24 005.

Druck: Karl M. Lipp, München 2, Wittelsbacherplatz 2, T. 22 43 60/22 73 57.

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

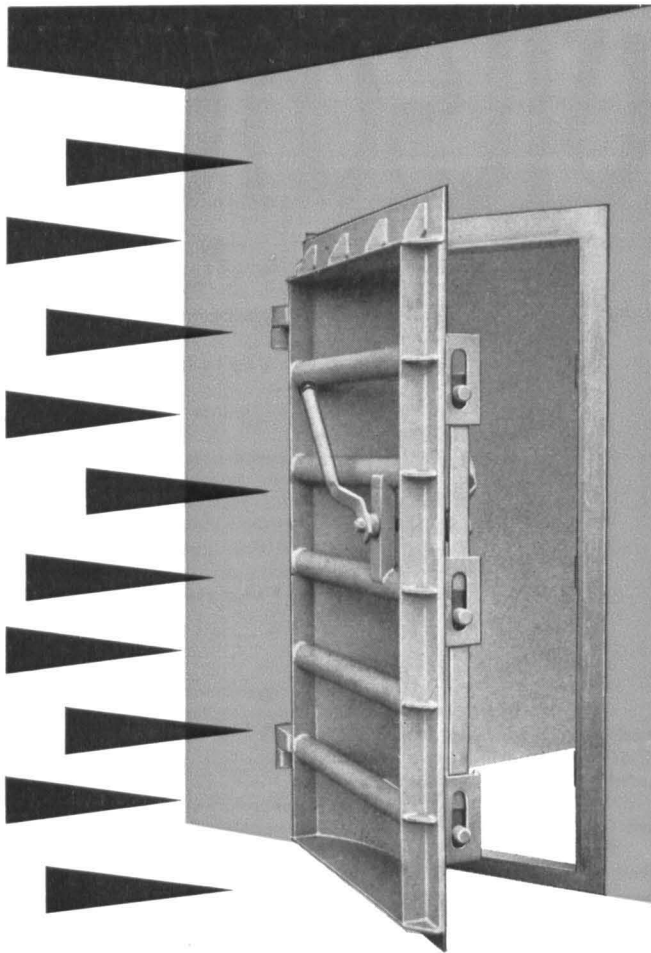
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit genauer Quellenangabe, bei Originalarbeiten außerdem nur nach Genehmigung der Schriftleitung und des Verlages.

TABLE OF CONTENTS

Emergency legislature and public. A meeting	285
German Fire Fighting Association and civil defense service	289
Great Helpers Day at Hamburg	292
The importance of foreign phone networks for the Civil Defense Corps	299
Official proclamation	304
A study to the problem of chemical defense	305
The test shelter at Dortmund. A report	308
Society for Shelter Technology Studies — Applied Science Association	312
The Harbor Project — Scientists judgments on U.S. Civil Defense	314
Air war and home defense	316
Patents list and review	319
Literature	321

TABLE DES MATIERES

Droit d'état d'urgence et public. Une réunion	285
L'Union Allemande des Pompiers et service de protection civile	289
Congrès des Secouristes à Hambourg	292
L'importance des réseaux téléphoniques pour les corps de la protection civile	299
Avis public	304
Contribution au problème de la défense chimique	305
L'abris d'essai à Dortmund. Un rapport	308
L'Association d'études pour la technologie d'abris — Union scientifique technique	312
Le Harbor Project. Discussions scientifiques sur la défense civile	314
Guerre de l'air et défense nationale	316
Liste et revue des brevets	319
Littérature	321



MANNESMANN DRUCKTÜREN

mit dem neuen EINHEBEL-Verschuß

Der leicht bedienbare Einhebel-Verschuß ist das besondere Kennzeichen unserer gasdichten Druckabschlüsse für 3 und 10 atü mit Aushebevorrichtung.

Unser LS-Programm umfaßt ferner:

- Feuerbeständige, gasdichte Schutzraumtüren
- Feuerbeständige, gasdichte Abschlüsse für senkrechte Notausgänge und Brandwand-Durchbrüche
- Gasdichte Innenblenden
- Befahrbare, wasserundurchlässige Notausstieg-Luken
- Komplette Kleinbelüftungsanlagen
- Absperrorgane für Luftkanäle
- Einrichtungsgegenstände für Schutzräume

Alle Erzeugnisse sind amtlich geprüft und zugelassen



**MANNESMANN-
STAHLBLECHBAU**

DÜSSELDORF · REICHSSTRASSE 43 · FERNRUF 8 22 91



ATEMSCHUTZGERÄTE

gegen alle Atemgefahren, Arbeits- u. Körper-
schutzerozeugnisse für den zivilen Luftschutz
und die Feuerwehren.

Meßgeräte, Lüftungsgeräte, Wiederbele-
bungsgeräte, Hitzeschutzbekleidung, Schutz-
helme.

AUERGESELLSCHAFT

G. M. B. H.

BERLIN N 65 (WEST)

**20% größere
Wurfweite**

durch AWG Mehrzweck-
Strahlrohre mit Rohrstük-
ken aus Kunststoff.

Das ist das Ergebnis der
Forschungsstelle für
Brandschutztechnik an
der TH Karlsruhe. Mehr
als 100 000 AWG-Strahl-
rohre haben sich in aller
Welt bewährt.

Prüfnummer
PVR-A 112/5/64
für Rohrstück
aus Kunststoff
und PVR-A 115/8/64
für Rohrstück aus
Leichtmetall.

AWG

Mehrzweck-
Strahlrohre
mit neuer
Schaltfolge
nach DIN 14365



- Einfach im Aufbau
selbstreinigend — nicht
störanfällig
- vollkommen unempfind-
lich gegen Fasern und
grobe Schmutzteile
- vollständig glatter Durch-
gang bei Vollstrahl und
auch bei Sprühstrahl
- Wasserzerstäubung
durch verlustarme, hydr-
günstige Leitbleche
- große Wurfweiten und
gute Zerstäubung

w 12

Lieferung über den Fachhandel

Max Widenmann Armaturenfabrik 7927 Giengen-Brenz