Zivilschutz

DIE DEUTSCHE WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE FACHZEITSCHRIFT FÜR DIE ZIVILE VERTEIDIGUNG

HERAUSGEBER: DIPL.-ING ERHARD SCHMITT, VIZEPRÄSIDENT DES BUNDESAMTES FÜR ZIVILEN BEVÖLKERUNGSSCHUTZ

KOBLENZ – NOVEMBER 1969
33. JAHRGANG – HEFT 11

MITARBEITER: Präsident **Bargatzky,** Ippendorf; Freiherr von **Berchem,** Referent im Generalsekretariat des Deutschen Roten Kreuzes, Bonn; Ministerialrat A. **Dedekind,** Hannover; Dr. **Dräger,** Lübeck; Dr.-Ing. **Ehm,** Bad Godesberg; Oberingenieur **Feydt,** Bad Neuenahr; Dr.-Ing. **Girnau,** Geschäftsführer der STUVA, Düsseldorf; General a. D. **Hampe,** Bonn; Ministerialdirigent Dr. jur. **Herzog,** Bayer. Staatsministerium des Innern, München; Dr. **Klauer,** Berlin; Dr.-Ing. **Koczy,** Munster; Erich **Kohnert,** Köln; Dr.-Ing. **Meier-Windhorst,** Hamburg; o. Prof. Dr.-Ing. **Paschen,** TH Braunschweig; Dr. **Rudloff,** Bad Godesberg; Dr. **Sarholz,** Bonn-Duisdorf; Diplomvolkwirt **Schulze Henne,** Bonn; Prof. Dr. med. **Schunk,** Bad Godesberg; Ministerialdirektor H.-A. **Thom**sen, Bundesministerium des Innern, Bonn; Hans Clemens **Weiler,** Bonn.

Schriftleitung: Ministerialrat Dipl.-Ing. Hermann Leutz, Bad Godesberg (verantwortlich für den Abschnitt „Baulicher Zivilschutz"); Ministerialrat Ludwig Scheichl, Impekoven über Bonn (verantwortlich für den Abschnitt „ABC-Abwehr"); Oberst i. G. a. D. Hetzel, Bad Godesberg (verantwortlich für den Abschnitt „Zivilverteidigung und Wehrkunde"); Verwaltungsdirektor A. Butz, Köln (Zivilschutz-Aufgaben der Kreise und Gemeinden); Regierungsbaudirektor Dipl.-Ing. A. Klingmüller, Heisterbacherrott; Dr. Udo Schützsack, Karlsruhe (verantwortlich für den allgemeinen Teil).

Anschrift: 54 Koblenz, Postfach 2224, Fernsprecher: (02 61) 8 01 58

Verlag, Anzeigen- und Abonnementsverwaltung: Zivilschutz-Verlag Dr Ebeling KG, 54 Koblenz-Neuendorf, Hochstraße 20–26, Fernsprecher (02 61) 8 01 58

Verlags- und Anzeigenleitung: Kurt Wagner.

Mit Namen gezeichnete Beiträge geben die Meinung des Verfassers wieder und müssen nicht unbedingt mit der Auffassung der Schriftleitung übereinstimmen.

Für ohne Aufforderung eingesandte Manuskripte, Fotos usw. übernehmen Verlag und Schriftleitung keine Haftung. Eine Rücksendung erfolgt nur, wenn Freiumschlag beigefügt ist.

Bezugsbedingungen: Der „Zivilschutz" erscheint monatlich einmal gegen Ende des Monats. Abonnement vierteljährlich 8,40 DM zuzüglich Versandkosten. Einzelheft 3,50 DM zuzüglich Porto. Außerdem werden 5 % Mehrwertsteuer berechnet. 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 zur Zeit gültigen Preisliste Nr. 6. Beilagen auf Anfrage.

Zahlungen: An den Zivilschutz-Verlag Dr. Ebeling KG, Koblenz, Postscheckkonto Köln 145 42, Bankkonto Dresdner Bank AG Koblenz, Kontonummer 240 05.

Verbreitung, Vervielfältigung und Übersetzung der in der Zeitschrift veröffentlichten Beiträge: Das ausschließliche Recht behält sich der Verlag vor. **Nachdruck,** aus auszugsweise, nur mit genauer Quellenangabe, bei Originalarbeiten außerdem nur nach Genehmigung der Schriftleitung und des Verlages.

Druck: A. Daehler, Koblenz-Neuendorf, Hochstraße 20–26.

TABLE OF CONTENTS

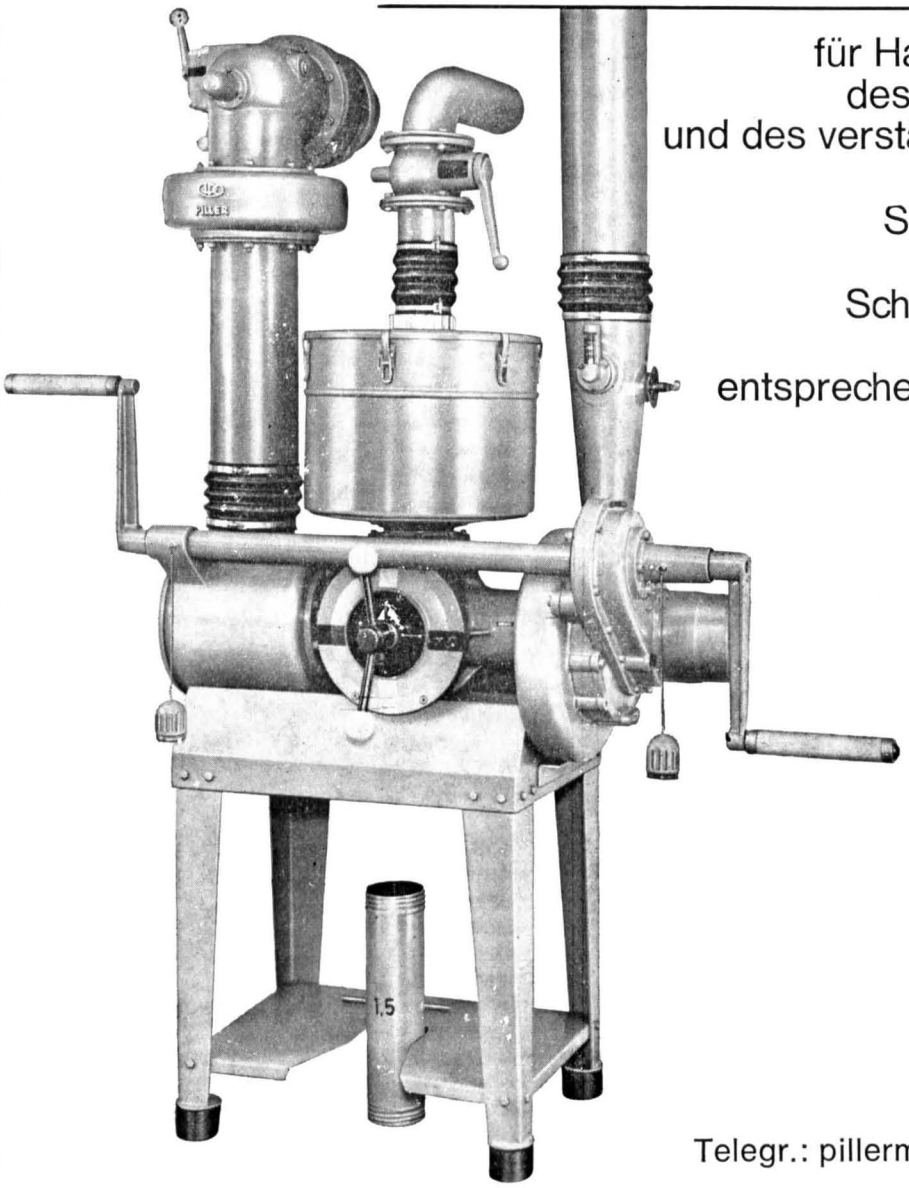
The German League of Cities and civil defense	339
Ventilating systems in shelters	341
The Water Supply Securing Act from new aspects. Part 3 and end	345
Air armament and air space defence in East and West. Part 8	347
Survival in a new world war	352
Experiences in developing a systems of disasters dosimetry by means of phosphate glasses	353
Patents list	360
Patents reports	362
Topical review	366
Personal notes	368

TABLES DES MATIERES

La Ligue de Villes Allemande et la défense civile	339
Systèmes d'aération en abris	341
La loi pour assurer l'alimentation en eau sous nouvels aspects. Part 3 et fin	345
Armement aérien et défense de l'espace aérien. Part 8	346
Le survivre dans une nouvelle guerre mondiale	352
Expériences dans le dèveloppement d'un sytème de dosimétrie en catastrophes à moyen de verres phosphatés	353
Liste des brevets	360
Rapports de brevets	362
Tour d'horizon actuel	366
Notes personnelles	368

PILLER

SCHUTZBELÜFTER ARMATUREN UND ZUBEHÖR



für Hausschutzräume
des Grundschutzes
und des verstärkten Schutzes
sowie für
Schutzräume von
Schutzbauten
Schutzbunkern und
Schutzstollen
entsprechen den amtlichen
Richtlinien

Tel.: 05522/3111
Telex: 965117
Telegr.: pillermotor osterodeharz

ANTON PILLER KG · 336 OSTERODE/HARZ

33. JAHRGANG HEFT 11 NOVEMBER 1969 SEITEN 337–368

ZIVILSCHUTZ
VORMALS ZIVILER LUFTSCHUTZ
UND BAULICHER LUFTSCHUTZ

Der Deutsche Städtebund zur zivilen Verteidigung

Die Bundesregierung ist vom deutschen Bundestag beauftragt, bis zum 31. 12. 1969 zu berichten, welche Möglichkeiten sie sieht, der zivilen Verteidigung die ihr gegenüber der Bevölkerung und den Streitkräften entsprechende Stellung zu geben und die unzureichende finanzielle Ausstattung der Aufgabe der zivilen Verteidigung zu verbessern.

Die im deutschen Städtebund zusammengeschlossenen kreisangehörigen Städte sind mit dem Deutschen Bundestag und der Bundesregierung der Auffassung, daß

eine erfolgreiche Gesamtverteidigung ohne zivile Verteidigung nicht möglich ist,

Versäumnisse im Bereich der zivilen Verteidigung sich auch nicht durch verstärkte Anstrengungen im Bereich der militärischen Verteidigung ausgleichen lassen, vielmehr die Glaubhaftigkeit der Gesamtverteidigung beeinträchtigen,

über den Erfolg aller Bemühungen letztlich die Bereitschaft des Volkes entscheidet, seine freiheitliche Lebensordnung auch unter Opfern zu verteidigen,

zwar eine große Zahl freiwilliger Helfer in der zivilen Verteidigung aktiv mitarbeitet, jedoch weite Kreise der Bevölkerung den Fragen der zivilen Verteidigung noch gleichgültig gegenüberstehen,

untersucht werden muß, auf welche Weise die unentbehrliche Aufklärungsarbeit für die zivile Verteidigung und die Bereitschaft der Bürger zur Mitarbeit gestärkt werden können,

die zivile Verteidigung sich auf einen weiten Fächer von Möglichkeiten einstellen muß,

langfristige Maßnahmen vorrangig in Angriff genommen werden müssen,

eine wirksame Selbsthilfe nur möglich ist, wenn die Bürger über die Bekämpfung der zu erwartenden Schäden unterrichtet und im Selbstschutz geübt sind,

die Selbsthilfe der Bevölkerung der Ergänzung durch organisierte Hilfeleistung geschulter Einheiten mit moderner Ausrüstung und baulichen Schutzmaßnahmen bedarf.

Aus diesem Grunde sind die kreisangehörigen Städte bereit, gemeinsam mit Bund, Ländern, Katastrophenschutzorganisationen und der Bevölkerung ihren Beitrag zu leisten, damit die zivile Verteidigung wirksam werden kann. Dabei erwarten die kreisangehörigen Städte jedoch, daß die Bundesregierung in ihrem Bericht an den Bundestag

beachtet, daß die notwendige Eigeninitiative der Bürger sich an der Bereitschaft des Bundes zu vergleichbaren Anstrengungen orientiert,

daher vorschlägt, das Mißverhältnis der Haushaltsansätze für die militärische und für die zivile Verteidigung von etwa 50:1 abzubauen,

vorschlägt, den öffentlichen Schutzraumbau in Schulen, öffentlichen Einrichtungen und Mehrzweckbauten in unbürokratischer Weise zu fördern,

vorschlägt, im Rahmen der Wehrgerechtigkeit das Gesetz über das Zivilschutzkorps zu verwirklichen,

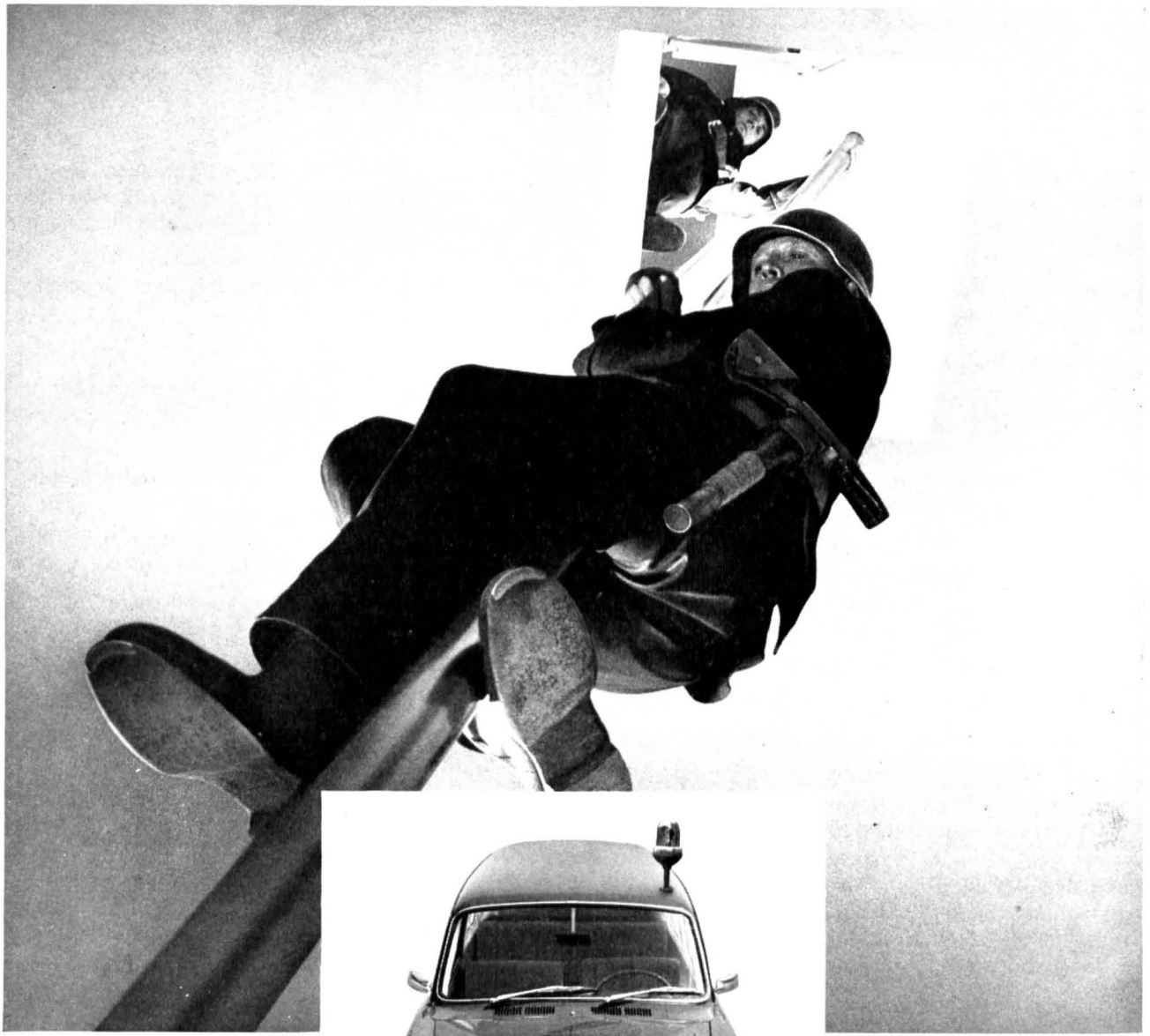
vorschlägt, den vorhandenen Katastrophenschutz in Ausführung des Gesetzes über die Erweiterung des Katastrophenschutzes ohne Verzug zu verstärken,

vorschlägt, weitere Anreize für die Mitarbeit ehrenamtlicher Helfer im Katastrophenschutz zu schaffen,

zusagt, durch raschen Erlaß der noch austehenden Weisungen für die Einordnung der LSHD-Einheiten und Selbstschutzzüge in den Katastrophenschutz die Bereitschaft der hiervon betroffenen freiwilligen Helfer für die Mitarbeit in der zivilen Verteidigung zu stärken,

zusagt, in künftigen Berichten den Zusammenhang zwischen der zivilen und der militärischen Verteidigung noch intensiver darzustellen.

Die Feuerwehr braucht Wagen, die schneller sind als die Feuerwehr.



Damit Sie als Inspektor noch ein bißchen flotter an Brandort und Stelle sind, hat der VW-Kommandowagen einen Motor mit Eigenschaften, wie man sie bei einem Rennwagen liebt: Er ist leicht, luftgekühlt und liegt direkt an den Antriebsrädern. Außerdem hat er eine Schräglenker - Doppelgelenk - Hinterachse, wie man sie sonst fast nur bei exklusiven Flitzern findet. Daneben hat er noch ein paar Dinge, nach denen Sie selbst in teuren Rennwagen vergebens Ausschau halten werden: Frischluftdüsen, die Sie mit Sauerstoff verwöhnen (bevor die Luft dick wird), zwei Einzelsitze vorn, die sich während der Fahrt verstellen lassen (49 mal, wenn Sie wollen). Und vor allem: jede Menge Platz. Für Ihre gesamte Ausrüstung, von der Funksprechanlage über Strahlenmeßgerät bis zum Erste-Hilfe-Kasten. Und natürlich für vier Kollegen, die bequem ihre Beine auf dem Teppichboden ausstrecken können.

Und dann hat er noch eine Eigenschaft, die Sie vielleicht weniger, Ihre Finanzleute dafür um so mehr interessieren wird: der VW-Kommandowagen ist wirtschaftlich. Also günstig in der Anschaffung, billig in der Reparatur und preiswert im Unterhalt. Wie ein ganz ziviler Volkswagen.

Lüftungsanlagen in Schutzräumen

von Hermann Leutz, Bonn-Bad Godesberg

Schutzräume müssen mit Lüftungsanlagen ausgestattet sein, damit im Schutzrauminnern auch bei Dauerbelegung physiologisch zumutbare Verhältnisse gewährleistet sind. Mit der Lüftunganlage sollen Sauerstoff zugeführt und Kohlensäure, Feuchtigkeit und Wärme abgeführt werden. Der Austausch muß so geführt werden, daß keine schädlichen Einflüsse aus Waffenwirkungen durch die Lüftungsanlage in den Schutzraum eindringen können.

Innere Gefahren entstehen durch den Stoffaustausch der Insassen mit der umgebenden Raumluft; es werden dabei Feuchtigkeit und Wärme abgegeben sowie Sauerstoff verbraucht und Kohlensäure in entsprechendem Maße neben Riech- und Ekelstoffen abgegeben.

Die Fördermengen der Lüftungsanlagen sind so zu bemessen, daß ein maximaler Kohlensäuregehalt von 2 % nicht überschritten wird. Ein Mindestsauerstoffgehalt von 19 % ist damit gesichert. Diese Werte werden erreicht, wenn die Lüftungsanlage eine Außenluftrate von mindestens 30 l/min je Schutzplatz in das Bauwerk fördert.

Hausschutzräume

Die Lüftungsanlagen der Hausschutzräume müssen von Hand angetrieben werden können; zusätzlich kann ein elektrischer Antrieb vorgesehen werden.

Als höchstzulässige Effektivtemperatur sind in Hausschutzräumen 29° C anzusetzen. Das entspricht einem Raumluftzustand innerhalb der Grenzen der beiden Wertpaare von 29° C bei 100 % relativer Feuchte und 36° C bei 40 % relativer Feuchte. Bei den vorgesehenen Bemessungsannahmen sind derartige Raumluftzustände in Hausschutzräumen in der Regel nicht zu erwarten.

Die Schutzlüftungsanlage saugt die Außenluft über Filter an. Die Filter müssen geeignet sein, das Eindringen radioaktiven Staubes sowie biologischer Kampfmittel und chemischer Kampfstoffe ausreichend zu verhindern. Sie müssen auch bei starker Verschmutzung der Außenluft durch Trümmerstaub wirksam bleiben. Die Filter sind so auszubilden, daß der angesaugten Außenluft bei Erwärmung durch Brände eine Wärmemenge von mindestens 1 500 kcal je Schutzplatz entzogen werden kann. Für die Erfüllung dieser Forderungen sind Brechsandfilter besonders günstig.

Zur Anzeige eines zu hohen Gehaltes an Kohlenoxyd ist in die Ansaugleitung eine Vorrichtung für einen CO-Indikator einzubauen.

Die statische Druckdifferenz des Lüftungsgerätes muß so groß sein, daß neben der Überwindung aller Widerstände ein Raumüberdruck zwischen 5 und 10 kp/m² aufrechterhalten werden kann.

Die Fortluft aus Aborträumen ist über ein Überdruckventil direkt nach außen zu führen. Für die Durchspülung der Eingangs-Schleuse ist ein ausreichender Fortluftanteil ebenfalls über ein Überdruckventil ins Freie abzuleiten.

Um den Daueraufenthalt in Schutzräumen mit erträglichen raumklimatischen Aufenthaltsbedingungen zu gewährleisten, sind die Lüftungsanlagen, die im Schutzluftfall bei äußeren Gefahren, (verstrahlter, verseuchter oder vergifteter Außenluft) über Filter als Schutzlüftungsanlagen betrieben werden, zusätzlich mit einem Normallüftungsteil ausgerüstet. Die Normallüftung umgeht mit ihrer Ansaugleitung die Filter mit ihrem Durchströmwiderstand und ermöglicht es, die geförderte Luftmenge auf den fünffachen Wert zu erhöhen. Damit steigt die Außenluftrate auf 150 l/min und Schutzplatz.

Die von den Schutzrauminsassen abgegebene Wärme und Feuchtigkeit wird im Schutzluftfall weitgehend durch das große Speichervermögen der Umfassungsbauteile aufgenommen und durch ihre gute Leitfähigkeit nach außen abgeführt. Um diesen Fluß auf keinen Fall zu stören, dürfen irgendwelche Isolierungen an den Umfassungsbauteilen nicht angebracht werden. Auch dürfen die Innenwände der Hausschutzräume nicht verputzt oder verkleidet werden. Bei der Erstellung von mehreren Schutzräumen neben- oder übereinander ist auf jeden Fall darauf zu achten, daß mindestens die Hälfte der Umfassungswände nicht an andere Schutzräume angrenzt.

Großschutzräume

Bei Großschutzräumen, d. h. Schutzräumen mit Fassungsvermögen von 1 000 Personen bis 3 000 Personen, genügt das Speichervermögen und das Wärmeleitvermögen durch die Umfassungsbauteile nicht, um die gesamte von den Insassen abgegebene Wärme und Feuchtigkeit abzuleiten. Um in Großschutzräumen die aus Sicherheitsgründen erforderliche Erträglichkeitsgrenze von 26° C Effektivtemperatur in den Grenzen zwischen 26° C bei 100 % relativer Feuchte und 30° C bei 50 % relativer Feuchte nicht zu überschreiten, müssen Lüftungsanlagen vorgesehen werden, die diesen Raumluftzustand gewährleisten können.

Damit die Lüftungsanlage die gesamte von den Insassen abgegebene Wärme und Feuchtigkeit aufnehmen kann, ist die Außenluftrate im Normalluftfall und im Schutzluftfall so zu erhöhen, daß je Schutzplatz etwa 20 m³/h in die Aufenthaltsräume geführt werden. Bei der Bemessung der Kühler soll bei einem Raumluftzustand von z. B. 28° C, 69 % relativer Feuchte, eine Zulufttemperatur von 18° C eingehalten werden. Für die Beaufschlagung des Kühlers ist in erster Linie Kühlwasser aus objekteigenem Brunnen zu verwenden. Nur in Ausnahmefällen, bei nicht ausreichender Schüttung des Brunnens und nicht genügend tiefer Temperatur des Kühlwassers ($\leq$ 14° C) können Kältemaschinen eingesetzt werden.

Bei der Bemessung der Anlage ist für jede geschützte Person eine Wärmeabgabe von 100 kcal in der Stunde anzusetzen. Für den Zustand der Außenluft ist im Sommer der Bereich zwischen 32° C bei 40 % relativer Feuchte und der Ortstemperatur im Winter nach DIN 4701 (90 % bis 95 % relativer Feuchte) anzunehmen. Sonneneinstrahlung und Wärmeabgabe der Beleuchtung dürfen außer Ansatz bleiben.

Wirkungsweise der Lüftungsanlagen in Großschutzräumen

Die atembare Außenluft wird mittels eines Außenluftventilators direkt zur Lüftungsanlage (Kastengerät) gefördert. In Fällen von Einwirkungen durch ABC-Waffen wird die verunreinigte Außenluft mittels Schutzluftventilatoren über

Sandvorfilter und Raumfilter zur Lüftungsanlage (Kastengerät) angesaugt.

Die Aufbereitung der Normal- und Schutzluft erfordert Einrichtungen zum Filtern, Erwärmen und Abkühlen der Luft. Die Aufbereitung erfolgt in der Lüftungsanlage, dem sogenannten Kastengerät.

Das Kastengerät vereinigt in sich einen Staubfilter, einen Elektrolufterwärmer, einen Oberflächenkühler, einen Zuluftventilator und einen Abluftventilator.

In der Mischkammer des Kastengerätes wird die Normalluft oder Schutzluft mit dem Umluftanteil gemischt. Der Staubfilter scheidet den in der Luft enthaltenen Staub weitgehend aus. Die Aufheizung des Bauwerkes auf einen Grundwärmezustand (10° C) erfolgt im Bedarfsfall durch den Elektrolufterwärmer. Die Aufheizung soll vor der Belegung im Umluftbetrieb ohne Außenluftrate erfolgen.

Durch den Oberflächenkühler ohne Kältemaschine (Betriebsfall I) wird im Belegungsfall durch Wärmeabgabe eine Abkühlung und eine Entfeuchtung der Luft bewirkt. Falls ausreichendes Brauchwasser mit geeigneter Temperatur nicht vorhanden ist, wird Kaltwasser von einer Kältemaschine zum Oberflächenkühler gefördert. (Betriebsfall II). Nach der Aufbereitung wird die Luft mittels eines Zuluftförderers in die Aufenthaltsräume befördert. Da die Zuluftraten mit großer Genauigkeit eingehalten werden müssen, ist auf eine richtige Luftverteilung mit regelbaren Zuluftaustritten zu achten. Die Zuluft wird aus den Aufenthaltsräumen in verändertem Zustand abgeführt. Die Abluft wird z. T. aus wirtschaftlichen Gründen weiter verwendet. Sie wird zum größten Teil durch einen Abluftventilator zur Rückluftkammer gefördert. Ein geringer Teil der Abluft wird zur indirekten Lüftung von Toiletten, Waschräumen und Schleusen abgezweigt. Die Trennung der durch den Abluftventilator geförderten Abluft in Umluft und Abluftanteilen erfolgt in der Rückluftkammer, die in der Regel mit der Mischkammer eine Einheit bildet. Der Abluftanteil aus der Rückluftkammer wird zum Netzersatzanlageraum gefördert. Die Verbrennungsluft des Dieselaggregates wird dem Abluftanteil entnommen.

Die Abluft wird

- als Umluft vom Zuluftförderer wieder angesaugt
- als Fortluft über die Schleusen abgeführt, und
- als Fortluft über ein Kanalsystem über den Netzersatzanlageraum durch einen Ventilator abgesaugt.

Die als Fortluft ins Freie abströmende Luft wird durch Außenluft ersetzt.

Lüftungstechnische Bauelemente (Luftförderer)

Das wichtigste Gerät für die Lüftung der Hausschutzräume ist das kombinierte Normal- und Schutzlüftungsgerät, das in Verbindung mit dem Sand- bzw. Raumfilter die physikalischen, chemischen und technischen Forderungen zu erfüllen hat, die man an eine Lüftungsanlage für Schutzräume stellen muß.

Man unterscheidet zwei Typen Normal- und Schutzlüftungsgeräte:

den Typ LW, der nur in Verbindung mit einem Sandhauptfilter Verwendung findet. Die statische Druckdifferenz des Luftförderers bei Schutzlüftung beträgt deshalb nur 60 kp/m²,

den Typ L, der nur in Verbindung mit einem Sandhaupt- bzw. Sandvorfilter und einem Raumfilter Verwendung findet. Die statische Druckdifferenz des Luftförderers bei Schutzlüftung ist hier, bedingt durch das Raumfilter, 150 kp/m².

Der Gerätetyp LW wird in zwei Größen mit der Bezeichnung

LW 3,75/0,75
LW 7,5 /1,5

und der Gerätetyp L in drei Größen mit der Bezeichnung

L 3,75/0,75
L 7,5 /1,5
L 15/3

angewendet. Die erste Zahl bedeutet den Volumenstrom bei Normalluft und die zweite Zahl den Volumenstrom bei Schutzluft in m³/min.

Bei beiden Gerätetypen erfolgt der Antrieb des Luftförderers, der als Radialventilator ausgebildet ist, von Hand und wahlweise durch einen Elektromotor. Die Stromart kann beim Gerätetyp LW Wechsel- oder Drehstrom sein. Für den Gerätetyp L ist Drehstrom vorgesehen.

Zum Handantrieb sind die Geräte vom Typ

LW 3,75/0,75
LW 7,5 /1,5
und L 3,75/0,75

mit einer Handkurbel ausgerüstet. Zur Bedienung sind ein bis zwei Personen erforderlich.

Die Geräte vom Typ

L 7,5/1,5
und L 15/3

sind dagegen mit zwei Handkurbeln ausgerüstet. Zur Bedienung sind zwei bis vier Personen erforderlich.

Das Umschalten von Normal- auf Schutzlüftung und umgekehrt erfolgt beim Gerätetyp LW durch eine in der Normalluftansaugleitung eingebaute Absperrarmatur, beim Gerätetyp L durch eine im Gerät eingebaute Umschaltarmatur.

Der Gerätetyp LW ist durch eine Schraubenverbindung fest mit dem Flansch der Schutzluftansaugleitung verbunden. Die Verbindung mit der Normalluftansaugleitung erfolgt durch ein elastisches Verbindungsstück. Es besteht die Möglichkeit, eine Zuluftverteilleitung am Ausblasstutzen bzw. am Diffusor des Luftförderers mit Hilfe eines elastischen Verbindungsstückes anzuschließen.

Die Aufstellung des Gerätetyps L erfolgt mit Hilfe eines Rahmengestells, das mit dem Boden und der Wand des Schutzraumes verbunden ist. Die Schockerträglichkeit wird dabei durch elastische Verbindungsglieder erreicht.

Der Gerätetyp L besitzt am Normallufteintritt ein auswechselbares Staubfilter und der Luftförderer einen Diffusor, der einen Teil des dynamischen Druckes in statischen Druck umsetzt.

Alle kombinierten Normal- und Schutzlüftungsgeräte sind mit einer Luftmengenmeßeinrichtung zur Anzeige der vom Luftförderer geförderten Volumenströme bei Schutz- und Normallüftung versehen.

Die Marken der Anzeige sind mit nachleuchtenden Farben gekennzeichnet, so daß man die Leistung des Luftförderers auch bei Ausfall der Beleuchtung kontrollieren kann.

In Großschutzräumen werden entsprechend den „Technischen Grundsätzen für Ausführung, Prüfung und Abnahme von lüftungstechnischen Bauelementen in Schutzräumen" Schutzluftförderer, Normalluftförderer, Zuluftförderer und Fortluftförderer mit größerer Leistung eingebaut.

Die Raumfilter vom Typ R 0,75, R 1,5 und R 3 werden mit Hilfe eines genormten Rundgewindes fest mit dem jeweiligen kombinierten Normal- und Schutzlüftungsgerät vom Typ L verbunden.

Die Schockerträglichkeit für diese Raumfilter wird durch eine Einrichtung am kombinierten Normal- und Schutzlüftungsgerät erreicht.

Anstelle der Raumfilter sind bei Hausschutzräumen normalerweise Rohrzwischenstücke einzubauen und die Raumfilter im Rahmengestell des kombinierten Normal- und Schutzlüftungsgerätes zu lagern. Der Einbau der Raumfilter soll nur bei ABC-Gefahr erfolgen.

Die Verbindung der kombinierten Normal- und Schutzlüftungsgeräte mit der Normal- und Schutzluftansaugleitung und der Zuluftverteilleitung erfolgt mit Hilfe von elastischen Verbindungsstücken.

In Großschutzräumen werden die Raumfilter neben dem Lüftungsmaschinenraum strahlungssicher aufgestellt.

Zur Lüftung von Schutzräumen sind neben den kombinierten Normal- und Schutzlüftungsgeräten oder den Luftförderern mit größerer Leistung noch eine Anzahl Armaturen erforderlich, die die verschiedenen Forderungen der „Technischen Grundsätze" erfüllen müssen.

Bauelemente beim Grundschutz (Armaturen)

Beim Grundschutz handelt es sich um gasdichte und drucksichere Absperrarmaturen in der Normal- und Schutzluftansaugleitung, und bei größeren Anlagen auch um Armaturen in der Zuluftverteilung und am Raumfilter R 10. In der Schutzluftansaugleitung werden sie auch als Regelorgane zur genauen Einstellung der Sollmenge bei Schutzlüftung verwendet.

Sie dienen auch als Zu- und Ablufteinrichtungen in der Zuluftverteilleitung und zur indirekten Lüftung von Schutzräumen in Innenwanddurchführungen.

Weitere Geräte sind Überdruckarmaturen zur Regulierung des Raumüberdruckes und zur Abführung der Fortluft nach außen, sowie Raumüberdruckmesser zur Überwachung des Raumüberdruckes, der im Schutzluftfall mindestens 5 mm WS betragen muß.

Ansaugroste befinden sich am Boden des Sandfilters und sind durch die Schutzluftansaugleitung mit dem kombinierten Normal- und Schutzlüftungsgerät verbunden. Ihre Aufgabe ist, eine gleichmäßige Ansaugung der Außenluft über die gesamte Fläche des Sandfilters zu bewirken. Ferner sollen sie verhindern, daß Filtersand in die Schutzluftansaugleitung und somit über den Luftförderer in den Schutzraum gelangt.

Bauelemente beim verstärkten Schutz (Armaturen)

Beim verstärkten Schutzraum kommt zusätzlich zu den genannten Armaturen noch die selbsttätige Luftstoßsicherung hinzu. Sie wird vor dem Sandfilter angeordnet und hat die Aufgabe, das Eindringen einer Luftstoßwelle in die Lüftungsanlage und in den Schutzraum zu verhindern.

In Großschutzräumen sind weitere Geräte zur Erwärmung, Abkühlung und Entfeuchtung der Luft erforderlich, die die verschiedenen Forderungen der „Technischen Grundsätze" erfüllen müssen.

Filter

Sandfilter und Raumfilter sind wesentliche Teile jeder Schutzraumlüftungsanlage.

Sandfilter

Im Rahmen der „Technischen Grundsätze" gibt es Sandfilter als Hauptfilter ohne Verwendung von Raumfiltern in Lüftungsanlagen für Hausschutzräume zur Reinigung der angesaugten Außenluft von ABC-Kampfstoffen sowie als Vorfilter in Lüftungsanlagen für Großschutzräume mit nachgeschalteten Raumfiltern. Hier dienen sie zur Vorreinigung der angesaugten Außenluft von schädlichen Verunreinigungen.

Die Sandfilter haben als wirksames Material Natur- und Brechsande von bestimmter, vorgeschriebener Korngröße. Ihre von der großen Oberfläche der vielen Körner herrührende Adsorptionskraft macht sie zu geeigneten Staubfiltern, die auch ein gutes Rückhaltevermögen für eine Reihe von gas- und dampfförmigen Substanzen aufweisen. Bei höheren Anforderungen an die Reinheit der dem Schutzraum zugeführten Außenluft bedarf es aber noch der Feinstreinigung durch nachgeschaltete Raumfilter.

Der Unterschied im Aufbau der beiden Sandfiltertypen liegt in der für die Hauptfilter vorgeschriebenen feineren Sandfraktion und größeren Sandmenge. Ferner dürfen für Hauptfilter nur Brechsande verwendet werden, während für Vorfilter auch Natursande zulässig sind. Diese Maßnahmen erhöhen die Filterleistung der Hauptfilter gegenüber den Vorfiltern.

Die Sandfilter sind über ihre Filterfunktion hinaus in der Lage, weitere wesentliche Aufgaben im Schutzluftfall zu übernehmen. Sie wirken als Wärme- und Feuchtigkeitspuffer. Aufgrund der großen Wärmekapazität der Sandmasse wirken sie lange Zeit temperierend auf den durchgesaugten Luftstrom. Diese Fähigkeit ist besonders dann wertvoll, wenn die Außenluft als Folge von Bränden sehr heiß ist.

Weiterhin dient die Sandmasse als Feuchtepuffer. Damit wirkt sie einer Überfeuchtung der Raumfilter durch den Wassergehalt der Luft entgegen.

Darüber hinaus werden Luftdruckwellen als Folge von Explosionen abgeschwächt. Damit wird die Wirkung der in dem Lüftungssystem vorhandenen Druckstoßsicherungen unterstützt.

Eine weitere ebenfalls wichtige Aufgabe erfüllen die Sandfilter dadurch, daß sie im Falle eines radioaktiven „Fallout" den Hauptanteil an Strahlungsenergie, der den größeren Staubteilchen angelagert ist, zurückhalten. Die gegenüber dem Schutzraum-Innern durch Betonwände abgeschirmten Sandfilter gewährleisten also, daß die Hauptmenge des „Fallout" draußen bleibt und das Raumfilter im Innern des Schutzraumes nicht zur Strahlungsquelle wird.

Internationaler ziviler Katastrophenschutz; International Protection of Civilians in the case of catastrophes; Protection internationale des Civils.

Neubau, Altbau mit den Firmen Ihrer Wahl. **SCHUTZRAUMBAU** gemäß B. M. Wo. BONN **nachträglicher Ausbau** nach Ihren eigenen Wünschen!

Infolge Schnellbauweise wird sehr große Verbilligung möglich. Fragen Sie an bei

Werner Grobe, Architekt, Bau-Ing. VDI, 6 Frankfurt/Main 1, Fischbacherstraße 4

Die Füllung der Sandfilter darf eine bestimmte Schichthöhe nicht unterschreiten. Die Zuluft wird von oben nach unten durch die Sandschicht gesaugt. Ein Ansaugrost unterhalb der Sandschicht stellt sicher, daß die Fläche gleichmäßig durchströmt wird und daß keine Sandkörner mitgerissen werden.

Raumfilter

Sie reinigen und entgiften die Luft, die zur Lüftung von Schutzräumen von außen angesaugt wird. Dabei werden aus der Luft alle Kampfstoffe, die in Form von Gasen, Dämpfen und Schwebstoffen auftreten, entfernt. Nur Kohlenoxyd kann vom Raumfilter nicht aufgenommen werden.

Ihrer Funktion nach sind die Raumfilter ABC-Filter, weil in ihnen im Einsatzfall sowohl die A-Kampfstoffe (nukleare Zerfallsprodukte), B-Kampfmittel (Mikro-Organismen) und C-Kampfstoffe (chemisch wirkende Mittel) zurückgehalten werden.

Die genannten Kampfstoffe fallen sowohl als Schwebstoffe, das sind Stäube, Rauche und Nebel, als auch als Gase und — was physikalisch dasselbe ist — als verdampfte Flüssigkeit in der Luft an.

Die A- und C-Kampfstoffe können sowohl als Schwebstoffe in vielen möglichen Teilchengrößenbereichen wie auch in molekularer Verteilung als Gase oder Dampf vorliegen.

B-Kampfmittel liegen gemäß ihrer Definition immer in Schwebstofform vor.

Die Betonung der Unterteilung ist deshalb so wichtig, weil für die Entfernung von Schwebstoffen ganz andere Filtermedien (Schwebstoffilterteil des Raumfilters) als für die Entfernung von Gasen und Dämpfen (Gasfilterteil des Raumfilters) vorgesehen werden müssen. Um alle Kampfstoffe zurückhalten zu können, besteht jedes Raumfilter daher aus einem Schwebstoffilter- und einem Gasfilterteil. Schwebstoffilterteil und Gasfilterteil sind in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht. Die Reihenfolge der Anordnung stellt sicher, daß grundsätzlich zuerst das Schwebstoffilter und dann das Gasfilter durchströmt wird.

Wie bereits oben erwähnt, bietet das Raumfilter keinen Schutz gegen Kohlenoxyd. Die Gefahren durch CO müssen durch bauliche und organisatorische Maßnahmen verhindert werden. Wesentlich ist, daß das Vorhandensein von CO schnell erkannnt wird. Durch den Einbau einer CO-Warnanlage kann dies erreicht werden.

Technische Ausführung der Raumfilter

Entsprechend den unterschiedlichen Schutzraumgrößen gibt es Raumfilter für verschiedene Nennluftmengen, und zwar:

Raumfilter R	0,75	für einen Volumenstrom von	0,75	m³/min
„	1,5	„	1,5	m³/min
„	3,0	„	3,0	m³/min
„	10	„	10	m³/min

Größere Schutzluftmengen werden durch ensprechend viele parallel geschaltete Raumfilter gereinigt.

Die Raumfilter sind gasdichte zylindrische Gehäuse aus Stahlblech, in denen die beiden Hauptteile, Schwebstofffilterteil und Gasfilterteil, untergebracht sind. Die Gehäuse sind auf der Oberseite mit einem abnehmbaren Deckel dicht verschlossen. Der Deckel erlaubt, daß Schwebstofffilterteil und Gasfilterteil bei Bedarf ausgewechselt werden können.

Die Lufteintritts- und die Luftaustrittsöffnungen der Raumfilter werden gasdicht verschlossen angeliefert und zwar die Raumfilter R 10 mit einem Blindflansch und die übrigen Raumfilter mit Schraubkappen.

Während die Raumfilter R 10 in der Regel sofort nach Fertigstellung der Schutzlüftungsanlage in diese eingebaut und durch vor- und nachgeschaltete gasdichte Absperrarmaturen während der Nichtbenutzung geschlossen gehalten werden, verbleiben die Raumfilter R 0,75, R 1,5 und R 3,0 bis zum Einsatz zugeschraubt in ihrer Originalverpackung in der Nähe des Lüftungsgerätes.

Alle Materialien der Raumfilter müssen für eine langjährige Aufbewahrung in Feuchträumen geeignet sein.

Die Bauweise der Raumfilter gewährleistet die Aufnahme mechanischer Beanspruchungen, die auf den Schutzraum und damit auf die Schutzluftanlage und die Raumfilter durch Waffen einwirken können. Dies sind Beanspruchungen, die von Erschütterungen herrührend über die Bewegungen des Bauwerks die Raumfilter aus ihrer Befestigung zu reißen versuchen. Es dürfen dabei weder die Verbindungsstellen zwischen Raumfilter und Schutzlüftungsgerät bzw. Schutzluftleitung beeinträchtigt noch die Raumfilter selbst funktionsfähig gemacht werden. Vorrichtungen zur schockerträglichen Befestigung der Raumfilter R 0,75, R 1,5 und R 3,0 am Schutzlüftungsgerät bzw. am Aufstellungsort der Raumfilter R 10 und der Schutzluftleitung stützen die Filter ab. Es wäre nicht sinnvoll, die Anschlußstellen der Raumfilter durch eine überstarke Konstruktion schocksicher zu machen, da die Filter leicht auswechselbare Verbrauchsteile sein müssen.

Eine weitere Belastung der Raumfilter, die zur Zerstörung führen kann, sind Luftdruckstöße, die, hervorgerufen durch Sprengkörperexplosionen, in die Schutzluftanlage gelangen und auf das Filterinnere treffen. Wenn die Luftstöße auch durch an der Ansaugstelle der Schutzluftleitung eingebaute selbsttätige Luftstoßsicherungen weitgehend aufgefangen und zusätzlich noch in den Sandvorfiltern abgeschwächt werden, so muß doch sichergestellt werden, daß Luftstoßreste die Raumfilter nicht beschädigen. Dies gilt besonders für die Wandungen der Filtergehäuse und für die Schwebstoffilterteile.

Im Schutzluftfall werden die Raumfilter R 0,75, R 1,5 und R 3,0 mit ihrem unteren Anschlußgewinde, dem Luftaustrittsstutzen, auf die „Kombinierten Normal- und Schutzlüftungsgeräte" geschraubt. Das obere Anschlußgewinde, der Lufteintrittsstutzen, wird mit Hilfe eines flexiblen Anschlußstückes und einer Überwurfmutter mit der Schutzluftansaugleitung verbunden.

Bei den Raumfiltern R 10, die mit Flanschen und flexiblen Verbindungsstücken in die Schutzluftleitungen eingebaut werden, sind vor Inbetriebnahme die gasdichten Absperrarmaturen vor und nach den Filtern zu öffnen.

In der vorgeschriebenen Einbaulage durchströmt der zu reinigende Luftstrom in allen Raumfiltern zuerst das Schwebstoffilterteil und dann das Gasfilterteil.

Schwebstoffilterteil

Das Schwebstoffilterteil hat die Aufgabe, die festen oder flüssigen (in Tropfenform) Verunreinigungen aus dem durchtretenden Luftstrom zu entfernen. Diese können — wie bereits gesagt — als Stäube verschiedener Korngröße, Rauche und Nebel auftreten. Sie werden praktisch vollständig zurückgehalten. Der vorgeschriebene Mindestabscheidegrad beträgt 99,97%.

Er wird festgestellt nach den

„Richtlinien zur Prüfung von Schwebstoffiltern", herausgegeben vom Staubforschungsinstitut des Haupt-

verbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften e. V., Bonn.

Die Schwebstoffilterteile der Raumfilter entsprechen der Sonderstufe S dieser Richtlinien.

Die Schwebstoffilterteile der Raumfilter sind mit einfachen Mitteln auswechselbar.

Gasfilterteil

Im Gasfilterteil werden die gas- und dampfförmigen Verunreinigungen aus dem durchtretenden Luftstrom entfernt. Das gilt nicht nur für diejenigen Komponenten, die schon vor dem Eintritt in das Raumfilter ein Gas oder ein Dampf sind, sondern auch für die Dämpfe flüchtiger Schwebstoffe, welche bereits von dem Schwebstoffilterteil zurückgehalten wurden. Kohlenoxyd wird vom Gasfilterteil, wie schon erwähnt, nicht zurückgehalten.

Die Leistung des Gasfilterteils gegen gas- und dampfförmige Kampfstoffe wird in Prüfungen mit Chlorcyan, Phosgen, Blausäure und Chlorpikrin nachgewiesen. Durch die Wahl dieser Prüfstoffe ist sichergestellt, daß das Raumfilter einen sehr weitreichenden Schutz gegen alle bekannten Kampfstoffe gewährt.

Das Material des Gasfilterteils (imprägnierte Aktivkohle) hat auch nach gelegentlichem Durchströmen mit kampfstoffreier, aber feuchter Luft eine noch ausreichende Wirksamkeit. Das Gasfiltermaterial muß rüttelsicher eingebaut werden und mit einfachen Mitteln auswechselbar sein.

Im Einvernehmen mit dem Bundesminister des Innern und dem Bundesschatzminister wurden vom Bundesminister für Wohnungswesen und Städtebau die „Technischen Grundsätze für Ausführung, Prüfung und Abnahme von lüftungstechnischen Bauelementen in Schutzräumen" in der Fassung September 1969 aufgestellt. Sie wurden im Bundesanzeiger Nr. 192 vom 15. Oktober 1969 bekanntgemacht.*)

*) s. auch Bd. 24 der Schriftenreihe Zivilschutz (Zivilschutz-Verlag Dr. Ebeling KG, Koblenz-Neuendorf, Postfach)

Das Wassersicherstellungsgesetz – in neuer Sicht (III. Teil u. Schluß)

von Ministerialrat Dr. Horst Roeber, Bonn-Bad Godesberg

Die Erstellung von Brunnenbauten in Friedenszeiten ist notwendig. Brunnen erst in Zeiten der Not niederzubringen und das hierfür benötigte Gerät so einzulagern, daß es im Notfall erreichbar und verwendungsfähig ist, erscheint irreal. Die Brunnen müssen in Friedenszeiten geplant und niedergebracht werden. Sie müssen in Friedenszeiten bereits gekennzeichnet sein. Sie sollen bereits in Friedenszeiten benutzbar sein. Sie sollen so ausgestattet sein, daß sie den umliegenden Einwohnern zu einem Begriff werden und damit in Zeiten der Not bekannt und auch zu erreichen sind.

Das Schwerpunktprogramm „Trinkwasser-Notversorgung aus Brunnen und Quellfassungen" ist, wie bereits erwähnt, nur ein Teilprogramm der Durchführungsmaßnahmen nach dem WasSG. Es sinnvoll zu gestalten, erfordert auch den Einsatz von Zusatzgeräten. Zusatzgeräte dieser Art können Notstromaggregate, fahrbare Trinkwasser-Aufbereitungsanlagen, faltbare Trinkwasserbehälter, Wasserreservoire und Tankwagen sein. Im Einzelfall können auch kurze Verbundleitungen sinnvoller sein als das Niederbringen eines Brunnens. Berücksichtigt man jedoch, daß Verbundleitungen als Teile einer zentralen Wasserversorgung im Verteidigungsfalle besonders anfällig sind, wird man dem Niederbringen eines netzunabhängigen Einzelbrunnens den Vorzug geben. Die Ausstattung der Regelbrunnen mit den Zusatzgeräten scheitert zunächst an den Haushaltmitteln. Sie ist jedoch sinnvoll da vorzusehen, wo sie im überörtlichen Einsatz zweckmäßig Verwendung finden können. Zur Brunnenausstattung gehört im Rahmen der Vorratshaltung nach § 12 WasSG auch die Bereitstellung von Entkeimungsmitteln (Chlortabletten).

Die **Beschaffenheit des Trinkwassers** im Falle einer Trinkwasser-Notversorgung ist besonders bedeutsam. Trinkwasser unterliegt den Bestimmungen des Lebensmittelgesetzes und des Bundesseuchengesetzes. Nach § 11 des Bundesseuchengesetzes muß Trinkwasser so beschaffen sein, daß durch seinen Genuß oder Gebrauch die menschliche Gesundheit, insbesondere durch Krankheitserreger, nicht geschädigt werden kann. Die vom BMGes nach § 11 Abs. 2 des Bundesseuchengesetzes zu erwartende Rechtsverordnung, befindet sich als „Trinkwasser-Verordnung" noch im Entwurfsstadium. Sie geht von friedensmäßigen Voraussetzungen aus und ist nur insoweit auf eine Trinkwasser-Notversorgung im Verteidigungsfall anwendbar, als es sich um seuchenhygienische Anforderungen handelt. An die Güte des Trinkwassers in Friedenszeiten werden zwangsläufig strengere Anforderungen gestellt als an die Güte des Trinkwassers im Verteidigungsfall. In diesem Falle handelt es sich nur um die „lebensnotwendige" Bedarfsdeckung. Der Bundesgesundheitsrat hat unter dem 14. April 1964 zu der Frage der Güteanforderung, die im Verteidigungsfall an das Trinkwasser zu stellen ist, ein Votum erstattet. Es hat folgenden Wortlaut:

„In seuchenhygienischer Hinsicht sind an die Trinkwasserversorgungsanlagen für den Verteidigungsfall dieselben Anforderungen zu stellen, wie sie im Frieden für die Versorgung der Bevölkerung gelten.

Da im Verteidigungsfall mit unkontrollierbaren Einwirkungen auf die Wasserversorgung zu rechnen ist, muß eine ausreichende Entkeimung des zum Genuß bestimmten Wassers sichergestellt werden. Hierzu ist der Zusatz von Mitteln geeignet, die freies wirksames Chlor abzugeben vermögen.

Für ausreichend werden gehalten:
Bei Grundwasser 3 mg/Liter, bei Oberflächen- und Niederschlagswasser 10 mg/Liter freies wirksames Chlor bei einer Einwirkungszeit von mindestens 20 Minuten.

In allgemeinhygienischer Hinsicht sind an die Beschaffenheit des Trinkwassers folgende Mindestanforderungen zu stellen:

— Fehlen von Gift- und radioaktiven Stoffen in schädlicher Konzentration,

— Fehlen von ekelerregenden Geruchs- und Geschmacksstoffen,

— Fehlen von auffallender Trübung und Färbung.

Diese Grundsätze gelten sinngemäß für die Beschaffenheit von Betriebswasser, das zur Herstellung von Nahrungsmitteln bestimmt ist."

In seuchenhygienischer Hinsicht muß das Trinkwasser frei sein von Krankheitserregern, in allgemeinhygienischer Hinsicht muß es Mindestanforderungen erfüllen, die insbesondere für Stoffe in gesundheitsschädlicher Konzentration gelten. Hierunter sind sowohl die Krankheitserreger zu verstehen als auch natürliche, radioaktive, chemische und Gift-Stoffe oder Stoffe, die nicht zu den Giftstoffen zählen (wie Kochsalz), aber in einer Konzentration und bei nicht nur vorübergehendem Verbrauch schädlich sein können. Es ist unmöglich, Meßwerte hierfür festzulegen, die in nicht vorausschaubaren Situationen im Verteidigungsfall Geltung haben sollen. Von Fall zu Fall muß es den zuständigen Gesundheitsbehörden überlassen bleiben, festzustellen, ob das Vorhandensein von Stoffen in gesundheitsschädlicher Konzentration eine Gefahr für menschliche Gesundheit darstellen kann. Allein das Vorhandensein von Stoffen, die den Geruchs- und Geschmackssinn beeinträchtigen oder durch eine auffallende Trübung und Färbung den Genuß oder Gebrauch von Trinkwasser unschön erscheinen lassen, braucht noch nicht eine Gesundheitsstörung nach sich zu ziehen. Es können zwar Störungen durch den vorübergehenden Genuß oder Gebrauch des davon befallenen Trinkwassers mit derartigen Konzentraten ausgestattet für die menschliche Gesundheit eintreten. Aber es braucht keine Erkrankung, d. h. keine Gesundheitsgefährdung, die Folge zu sein. Bei längeranhaltendem Genuß und Gebrauch könnten sie die menschliche Gesundheit gefährden. Da im Verteidigungsfall das bloße Vorhandensein von Wasser von entscheidender Bedeutung ist, wird man hier geringere Anforderungen an die Güte des Wassers mit Recht stellen können und müssen. Daraus ergibt sich zwangsläufig, daß in der Planung für die Brunnen ggf. auch Brunnen und Wasservorkommen in die Planung einbezogen werden, die z. B. wegen eines starken Salzgehaltes oder wegen einer Trübung in nomalen Friedenszeiten keine Berücksichtigung finden würden. Daß die Heranziehung derartiger, sicher nur in besonders dringenden Fällen zu erstellender Brunnen für eine friedensmäßige Versorgung nach § 8 WasSG nicht in Betracht kommt, ist selbstverständlich. Es sind jedoch örtliche Gegebenheiten denkbar, in denen es besser ist, einen den friedensmäßigen Trinkwasserqualitäten weniger entsprechenden Wasserversorgungsbau zu erstellen, als überhaupt in diesem Raum von einer Trinkwasser-Notversorgung und einer Vorsorge hierfür abzusehen.

Die Möglichkeit, Brunnen, die einer Trinkwasser-Notversorgung der Bevölkerung im Verteidigungsfalle dienen sollen, bereits in Friedenszeiten verwendbar zu machen, zeigt auch die Möglichkeiten auf, die sich unter dem Gesetz zur Erweiterung des Katastrophenschutzes von 9. Juli 1968 (BGBl. I S. 776) ergeben. Das Gesetz über die Erweiterung des Katastrophenschutzes spielt im Bezug auf die Wasserversorgung und die entsprechenden Vorsorgemaßnahmen nach dem WasSG eine entscheidende Rolle. Geht man davon aus, daß eine Wasserversorgungsanlage als netzunabhängige Einzelbrunnen erstellt für Friedenszeiten Verwendung finden kann, wird dies erst recht gelten müssen in Fällen der Not, wie dies bei Katastrophenfällen der Fall ist. Katastrophenfälle haben wir mehrfach erlebt. 1962 stellte die Flutkatastrophe in Hamburg die Behörden vor völlig neue Aufgaben. Im Rahmen der Wettereinbrüche im Verlaufe des Jahres 1968 sind im süddeutschen Raum mehrfach die Trinkwasserversorgungsanlagen ausgefallen. Es wurde Katastrophenalarm ausgelöst. In solchen Fällen Trinkwasser-Notversorgung aus Einzelbrunnen der erwähnten Art zuzulassen, ist eine Selbstverständlichkeit. Damit erhält das Gesetz über die Erweiterung des Katastrophenschutzes einen Aspekt in seiner Verbindung zum WasSG.

IV.

Im Jahre 1968 sind nach diesen Grundsätzen in allen Bundesländern, mit Ausnahme von Berlin und Saarland, für rd. 7 Mio DM Brunnen erstellt worden. Insgesamt wurde der Auftrag für 280 Brunnen erteilt. Davon in Nordrhein-Westfalen, als dem Bundesland mit der größten Bevölkerungszahl und starker Industrieballung, rd. 82 Brunnen. Die Kosten der einzelnen Brunnenbauten sind unterschiedlich. Sie werden wesentlich bestimmt von den hydrogeologischen Verhältnissen, dem Vorhandensein von Süßwasser, der Höhe des Grundwasserspiegels, der Bodenformation, den Spendeleistungen und im Küstengebiet oftmals von unerwarteten Einbrüchen von Salzwasser. Unter Zugrundelegung eines Versorgungsbereiches für rd. 6 000 Einwohner je Brunnen errechnet sich, rein theoretisch, bei rd. 280 Brunnen des Jahres 1968 in den betreffenden Gebieten eine Trinkwasser-Notversorgung für rd. 1,7 Mio Einwohner.

Im Jahre 1969 sind den Ländern, einschließlich Saarland und Berlin, Quoten für den Brunnenbau zugewiesen worden. Es handelt sich um einen Betrag von rd. 9 Mio DM. Damit werden in sämtlichen elf Bundesländern Brunnen neu erbaut, vorhandene Brunnen überprüft und ausgebaut, sowie Löschwasserbrunnen umgebaut. Im Jahre 1969 in Baden-Württemberg werden beispielsweise Mannheim und Stuttgart, in Hessen Wiesbaden, Frankfurt und Offenbach vorrangig behandelt. In Niedersachsen liegen die Schwerpunkte u. a. in Hannover, Celle, Salzgitter und Göttingen. In Nordrhein-Westfalen wird u. a. Bonn (bisheriges Stadtgebiet) mit 15 Notbrunnen ausgestattet und damit saturiert. In den Folgejahren werden, im Rahmen der verfügbaren Haushaltsmittel unter Berücksichtigung der dargelegten Grundsätze, weitere Maßnahmen folgen. In den wichtigsten Städten wird eine Saturierung mit Notbrunnen angestrebt. Dann erst werden Rand- und andere Gebiete versorgt werden können. Von rd. 35 000 Einzelbrunnen wurde bei der Beratung des WasSG ausgegangen. Ob es dieser Zahl noch bedarf, werden die fortlaufend betriebenen Ermittlungen ergeben. Kostenerhöhende Faktoren werden im Laufe der Bauzeiten nicht zu umgehen sein.

Es wäre fehl am Platze, diese Maßnahmen als überflüssig und sinnlos zu bezeichnen. Sie dienen, gleich anderen Zivilverteidigungsmaßnahmen, vorrangig dem Schutze der Zivilbevölkerung in Zeiten der Not.

Luftrüstung und Luftraumverteidigung in Ost und West (8)

von H. C. Weiler, Bonn

Götterdämmerung oder Renaissance der strategischen Bomber? (Fortsetzung des Teils II aus Zivilschutz 7-8/68)

D. Die strategischen V-Bomberverbände Großbritanniens

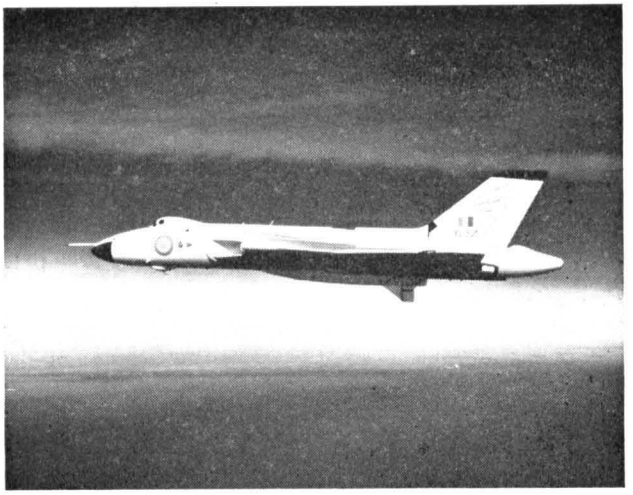
Nach Beendigung des Zweiten Weltkrieges flogen die Bomberverbände der Royal Air Force zunächst weiter mit den letzten Produktionsserien der schweren propellergetriebenen viermotorigen Bomber, insbesondere dem Typ „Lancaster". Doch führte sowohl die schnelle Verbreitung des Turbojet-Triebwerks im Kriegsflugzeugbau als auch die Entwicklung der Atom- und später der Wasserstoffbombe bald zu der Forderung nach einer neuen Generation von Bombenflugzeugen, die als Träger für die Kernwaffen geeignet sein sollten.

Es entstand zunächst die Vickers Armstrong „Valiant" als erster der V-Bomber genannten Typen („V" engl., weil die Namen aller drei Typen mit „V" beginnen, deutsch „V" für „Vergeltung" interpretiert). 1955 wurden die ersten der Maschinen mit vier Turbojet-Triebwerken und rd. 1 000 km/h Höchstgeschwindigkeit in Dienst gestellt. In den folgenden Jahren bildeten die „Valiants" zusammen mit den beiden anderen V-Bombertypen das Rückgrat des britischen Bomber-Command. Die Stärke der V-Bomberverbände stieg zeitweilig auf 300 Maschinen. Nach einer Serie von Unfällen wurden die „Valiants" jedoch 1964 vorzeitig aus dem Dienst gezogen.

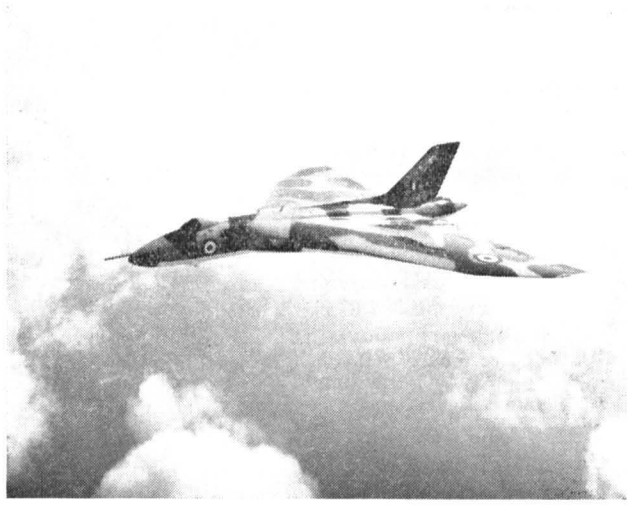
Die Masse der heute noch rd. 120 Maschinen umfassenden V-Bomberflotte besteht aus der Avro „Vulcan". Mit dem Typ sind rd. dreiviertel der V-Bomber-Staffeln ausgerüstet. Die Entwicklung der „Vulcan" mit für sie typischen Deltaflügeln wurde etwa 1949/50 begonnen. Der Erstflug des Prototyps erfolgte im August 1952. Die ersten Serienflugzeuge gingen 1956 an die RAF-Verbände. Das Modell B 1 hat eine Länge von 29 m, eine Spannweite von 31 m und eine Höhe von rd. 9 m. Die Besatzung besteht aus fünf Mann. Vier Turbojet-Triebwerke Bristol-Siddeley „Avon" von je 5 500 kp Schub geben der Maschine eine Spitzengeschwindigkeit von rd. 1 000 km/h. Die Dienstgipfelhöhe beträgt rd. 16 000 m. Über die Reichweite schweigen sich die offiziellen Stellen aus. Die Schätzungen der Fachpresse liegen zwischen 6 000 und 10 000 km je nach Beladung, was einem Aktionsradius ohne Auftanken in der Luft von etwa 2 500 bis 4 500 km entsprechen würde. Ab 1959 wurde die verbesserte „Vulcan B 2" ausgeliefert, die als Träger für die nuklear bewaffnete Luft-Boden-Rakete „Blue Steel" konstruiert wurde. Sie hat eine Länge von 30,4 m und eine Spannweite von 33,8 m. Die vier „Olympus"-Triebwerke entwickeln je 9 072 kp Schub, mit Nachbrenner sogar über 10 000 kp. Die Geschwindigkeit dürfte etwas höher sein als beim Modell B 1. Anhaltspunkte können die Ergebnisse einiger Fernflüge sein, die bekanntgegeben wurden. So flog eine „Vulcan" 1961 erstmals im Nonstopflug 18 400 km von England nach Australien. Sie wurde unterwegs dreimal in der Luft aufgetankt und benötigte insgesamt 20 Stunden und 3 Minuten, d. i. eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 918 km/h. Bei Rekordflügen von England nach Aden erreichten im folgenden Jahr mehrere „Vulcan"-Bomber einen Durchschnitt von 950 km/h. Über die militärische Nutzlast liegen ebenfalls keine amtlichen Angaben, sondern nur Schätzungen vor, die zwischen 6 000 und 10 000 kg liegen. Die Rakete „Blue Steel" wiegt beispielsweise 6,7 t. Über kurze Einsatzstrecken dürfte die Nutzlast gewiß an die der nachfolgend beschriebenen „Victor" herankommen.

Es beweist die seinerzeitige Verzettelung der britischen Luftfahrtindustrie wie auch die unkonzentrierte Beschaffungspolitik der Regierung, daß zur gleichen Zeit im Lande noch ein dritter V-Bomber-Typ entwickelt wurde, die Handley Page „Victor". Mit dem Entwurf wurde fast gleichzeitig wie bei der „Vulcan" begonnen. Mit einem Abstand von 1 Jahr und 6 Monaten zum Paralleltyp ging die erste „Victor" im November 1957 an die RAF. Die „Victor" hat in der Ausführung B 1 eine Länge von 35 m, 33 m Spannweite und 8,6 m Höhe. Die Besatzung beträgt fünf Mann. Obwohl die vier Triebwerke Bristol-Siddeley „Saphir" mit je 5 000 kp Schub etwas schwächer sind als die der „Vulcan", liegt die Höchstgeschwindigkeit offenbar leicht höher. Die Maschinen der Serie B 1 wurden inzwischen zu Lufttankern umgerüstet, um die ausgeschiedenen „Valiant"-Tanker zu ersetzen. Ab 1960 lief das verbesserte Modell B 2 aus den Montagehallen, das ebenfalls als Träger für die „Blue Streak" vorgesehen war, aber auch zur Aufnahme des amerikanischen Lenkflugkörpers „Skybolt". Die Spannweite der neuen Version war auf 36,6 m gesteigert worden. Stärkere Triebwerke Rolls Royce „Conway" mit je 7 825 kp und später sogar 9 350 kp Schub wurden eingebaut. Die Dienstgipfelhöhe soll 20 000 m betragen, die Reichweite wird ähnlich wie die der „Vulcan" sein. Offizielle Angaben fehlen hier ebenso wie zur Höchstgeschwindigkeit. Einen Anhaltspunkt ergibt, daß eine „Victor" einen Rekordflug von England nach Malta in einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 1 050 km/h durchführte. Auch über die Tragfähigkeit liegen keine Angaben vor. Fachleute haben allerdings anhand eines veröffentlichten Fotos, welches den Teppichwurf einer „Victor" an konventionellen Bomben zeigt, die Nutzlast für kurze Einsatzdistanzen auf 15,8 t errechnet. Schon zu dieser Zeit war klar abzusehen, daß der Einsatzwert der Bomber im Unterschall-Geschwindigkeitsbereich rapide abnehmen würde. Nur durch Verwendung weitreichender Flugkörper schien es möglich, sie noch weitere Jahre sinnvoll im Dienst zu halten. Da stellten die Amerikaner 1962 die Entwicklung des Flugkörpers „Skybolt", der 1 500 km Reichweite haben und eine Wasserstoff-Kernwaffe tragen sollte, plötzlich ein. Großbritannien hatte nicht die Mittel, kurzfristig eine Ersatzwaffe zu entwickeln. So wurde das Bauprogramm für die „Victor" gekürzt. Ein Teil der Serie wurde noch als Fernaufklärer herausgebracht. Dann lief die Herstellung aus.

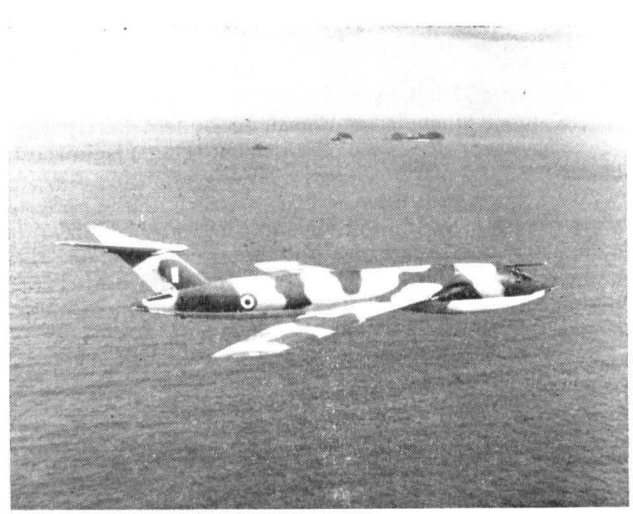
Über die elektronische Ausstattung der britischen V-Bomber verlautet selbstverständlich offiziell nichts. Man kann davon ausgehen, daß die elektronische Ausrüstung dem internationlen Standard entspricht, d. h. also Geräte zur weitgehenden Beobachtung der gegnerischen Luftabwehr und zu deren Störung bzw. Täuschung enthält. In Anpassung an die wachsenden Möglichkeiten der potentiellen feindlichen Luftabwehr wurden die V-Bomber in den letzten Jahren für den Angriff im Tiefflug umgerüstet,



Die Bomber vom Typ Avro „Vulcan" bilden das Rückgrat der britischen V-Bomber-Flotte. Der Luft-Boden-Flugkörper „Blue Steel", der halb aus dem Rumpf herausragt, kann Kernwaffenköpfe tragen.
Werksfoto A. V. Roe Ltd., Manchester



Die britischen V-Bomber – hier eine „Vulcan" – wurden nachträglich für Tiefangriffe umgerüstet und mit Tarnanstrich versehen.
Foto: Ministry of Defence, London



V-Bomber des Typs Handley Page „Victor", hier als Fernaufklärer im Einsatz.
Foto: Ministry of Defence, London

d. h. sie wurden, soweit notwendig, strukturell verstärkt, mit der speziellen Elektronik wie Terrainfolgeradar ausgerüstet und mit Tarnanstrich versehen.

Ein wichtiger Faktor für den Einsatzwert der V-Bomber in einer Auseinandersetzung mit Kernwaffen ist der Lenkflugkörper „Blue Steel". Es handelt sich um ein unbemanntes Flugzeug mit kleinen Tragflächen und Raketenantrieb, welches Gefechtsköpfe mit Kernwaffen tragen kann. Der Flugkörper kann aus größerer Entfernung gegen ein Ziel abgeworfen und ferngelenkt werden. Die maximale Reichweite wurde zunächst mit 240 und später mit 330 km angegeben. Die ersten Exemplare wurden von der RAF 1966 in Dienst gestellt. Wie groß die Reichweite heute wirklich ist, darüber liegt bisher undurchdringliches Schweigen. Fachleute vertraten bei der Einstellung des „Skybolt"-Projektes seinerzeit die Ansicht, daß die „Blue Steel" auf 800 km Reichweite gebracht werden könnte; doch scheint dies zu hoch gegriffen.

Die V-Bomber der RAF sind eine sterbende Waffe. Schon Ende der 50er Jahre erwuchs ihnen vorübergehend Konkurrenz, als Großbritannien mit amerikanische Hilfe Raketenverbände mt Boden-Boden-Flugkörpern „Thor" aufzustellen begann. 1958 wurden die ersten Raketen an die RAF übergeben. Doch dann sagte Präsident Kennedy den Russen zu, die „Thor"-Raketen aus der Türkei und Großbritannien zurückzuziehen, was bis 1963 geschah. Großbritannien macht zur Zeit alle Anstrengungen, eine neue nukleare Abschreckungswaffe in Gestalt von U-Booten mit amerikanischen „Polaris"-Mittelstreckenraketen aufzubauen. Mit der Indienststellung dieser Boote werden die V-Bomber-Staffeln aufgelöst. Dafür soll die Luftwaffe später die taktischen Kampfflugzeugstaffeln erhalten, die freiwerden, wenn die britischen Flugzeugträger aus dem Dienst genommen werden. Noch bis in die jüngste Zeit hinein bestanden Pläne, durch die Beschaffung der zunächst geplanten Mach-2-Bomber TSR-2 und dann durch Ankauf von F-111 B in den USA neue Bomberverbände zu schaffen, die zwar geringere Reichweiten aufweisen, aber wenigstens noch einen Teil der Aufgaben der strategischen Bomber übernehmen könnten. Doch wurden die Pläne aufgegeben, vor allem aus finanziellen Gründen. So wird die Götterdämmerung der strategischen Bomberwaffe Großbritanniens nicht durch eine Renaissance unterbrochen, sondern wirklich bis zu Ende gehen.

E. Die strategischen Bomberverbände der Sowjetunion

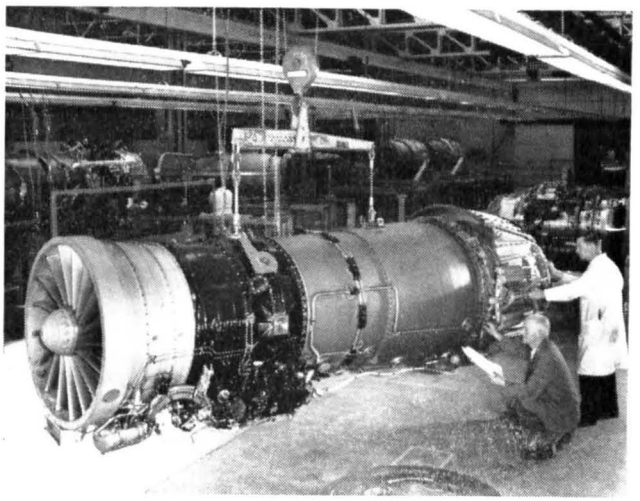
Im zweiten Weltkrieg hatte der strategische Bomber in der Sowjetunion keine nennenswerte Bedeutung erlangt. In rationeller Planung konzentrierte man alle Anstrengungen der Luftfahrtindustrie darauf, taktische Kampfflugzeuge für die unmittelbare Unterstützung der Front zu bauen. Den strategischen Bombenkrieg überließ man den westlichen Verbündeten.

Die Situation änderte sich ziemlich schnell und gründlich, als am Ende des Krieges die Atombombe als neue Waffe auf den Plan trat und aus den ehemaligen Alliierten Gegner im kalten Krieg und potentielle Feinde in einer möglichen künftigen kriegerischen Auseinandersetzung wurden. In aller Eile wurde durch Nachbau der amerikanischen B-29, deren man infolge von Notlandungen habhaft geworden war, als Tu-4 eine Fernbomberwaffe aufgebaut, die Atombomben auf feindliches Territorium oder gegen Flugzeugträger-Flotten tragen konnte.

Die Reichweite der Tu-4 war jedoch nicht groß genug, um bei Bedarf Kernwaffen in das Herz der Vereinigten Staaten von Nordamerika zu tragen. Die neuen Turbojetantriebe der Sowjets hatten zu der damaligen Zeit vermut-

lich noch einen so hohen spezifischen Treibstoffverbrauch, daß man sich scheute, auf dieser Grundlage einen interkontinentalen Fernbomber zu bauen. So machte man im Gegensatz zu den USA und Großbritannien eine technische Zwischenstation. Es entstand der riesige Fernbomber Tu-20 mit der NATO-Code „Bear", der von vier Wellenturbinen und je zwei gegenläufigen Propellern pro Aggregat angetrieben wird. Spätere Versionen sind unter der Bezeichnung Tu-95 bekannt geworden. Dem Ausland zeigten die Sowjets erstmals 1955 in Tushino einen Verband der „Bear". Die Entwicklung dürfte früher als die der amerikanischen B-52 erfolgt sein, etwa um 1950. Von dem Typ, dem einzigen noch verbleibenden propellergetriebenen strategischen Bomber der Welt, steht noch eine Anzahl im Dienst. Die Maschine hat bei 46 m Länge eine Spannweite von 54 m und ein maximales Abfluggewicht von 188 t. Die Geschwindigkeit wird auf 750 bis 810 km/h geschätzt, die Dienstgipfelhöhe mit 13 000 m angegeben. Die Nutzlast dürfte je nach Reichweite zwischen 10 und 20 t liegen. Schätzungen gehen bis zu 27 t. Da die Russen selbst noch ihre moderneren Düsenbomber mit bemannten Abwehrständen ausrüsten, ist eine entsprechende Ausrüstung der „Bear" mit mehreren Bordkanonen 23 mm geradezu selbstverständlich. Die wachsende Stärke der US-Luftverteidigung ließ auch die Sowjets bald erkennen, daß es für einen solchen relativ langsamen und schwerfälligen Bomber immer schwiergier werden würde, in das nordamerikanische Festland einzudringen. Sie rüsteten die „Bear" mit einem weitreichenden Lenkflugkörper der NATO-Bezeichnung „Kangaroo", dessen Länge auf 17 m geschätzt wird, und entsprechender Radar-Leitanlage aus. Die umgerüstete Version wurde erstmals 1961 beim Flugtag in Tushino der Öffentlichkeit gezeigt.

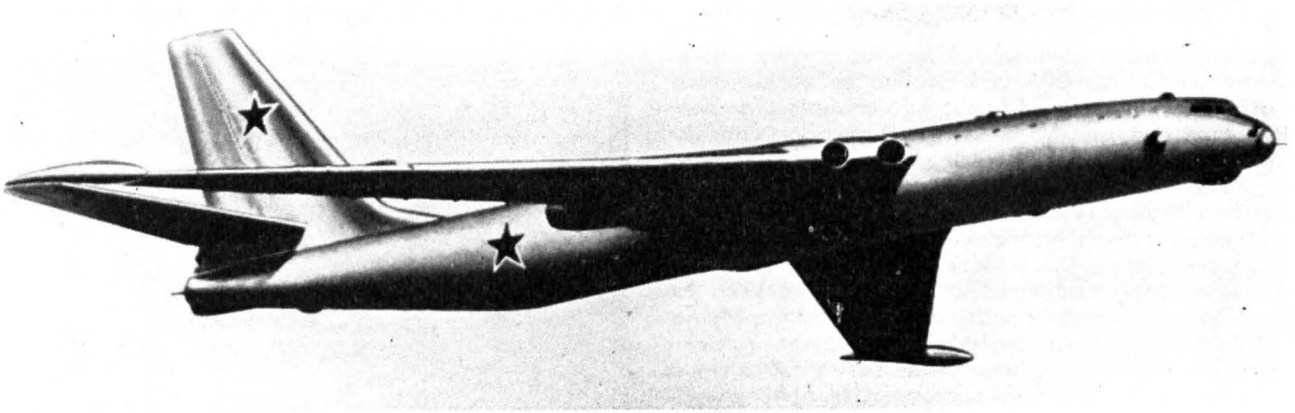
Schon 10 Jahre nach dem Zweiten Weltkrieg hatte die russische Luftfahrtindustrie offenbar erheblich gegenüber dem Westen aufgeholt. Denn bereits beim Flugtag 1955 konnten die Sowjets einen großen Verband von neuen Turbojet- oder Strahl-Bombern vorführen, von dem sie schon 1954 in Moskau den Prototyp gezeigt hatten, die Tu-16 (NATO-Code „Badger"). Es handelt sich um einen strategischen Mittelstreckenbomber mit Geschwindigkeit im hohen Unterschallbereich. d. h. um 1 000 km/h, der mit dem US-Typ B-47 (siehe Heft 7/8-1968 S. 226) vergleichbar ist. Da die Sowjetunion jedoch nicht über Luftbasen nahe dem nordamerikanischen Festland verfügt, waren und sind die Einsatzmöglichkeiten der Tu-16 weitgehend darauf beschränkt, im Raum über dem westlichen Pazifik und dem östlichen Atlantik sowie gegen die unmittelbar an die UdSSR angrenzenden Gebiete zu operieren. Bei 36 m Länge und 34 m Spannweite hat die Tu-16 ein maximales Abfluggewicht von 79 t. Die zwei Triebwerke leisten je 8 700 kp. Die Dienstgipfelhöhe liegt mit angeblich 11 500 m relativ niedrig. Die Reichweite soll 6 830 km betragen, was einem Aktionsradius von etwa 3 000 km entspricht. Schätzungen der militärischen Nutzlast liegen zwischen 3 und 9 t, wobei natürlich die Einsatzentfernung, d. h. die mitzuführende Treibstoffmenge, eine Rolle spielt. Auch bei der Tu-16 findet sich die typisch sowjetische Abwehrbewaffnung mit bemannten Kanonenständen im Heck und an mehreren Stellen des Rumpfes (mit insgesamt 9 Kanonen 23 mm). Daraus resultiert auch die Besatzungsstärke von 4 bis 7 Mann. Die Maschine kann einen Luft-Boden-Flugkörper (NATO-Code „Kipper") tragen. Von der Tu-16 wurde eine große Anzahl gebaut, schätzungsweise zwischen 1 200 und 1 500. Man nimmt an, daß zur Zeit noch an 1 000 im Dienst sind, davon rd. 400 bei den Marine-Luftstreitkräften, die übrigen bei den strategischen Bomberverbänden.



Triebwerk Rolls-Royce „Conway". Der V-Bomber „Victor B 2" ist mit vier solchen Triebwerken ausgerüstet. Werksfoto Rolls-Royce Ltd.

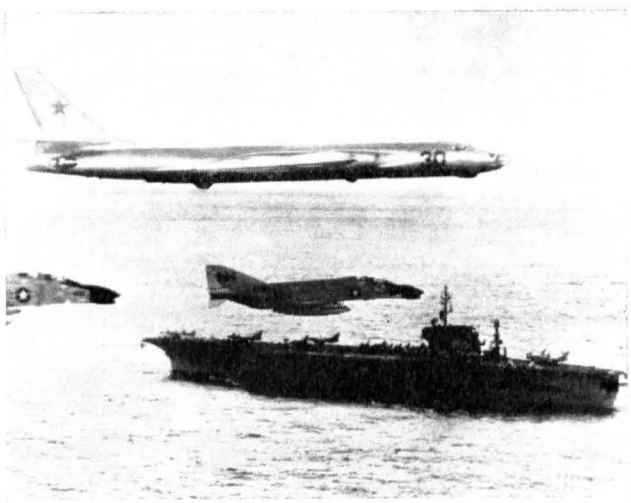
Sowjetischer strategischer Bomber Tu-20 „Bear", der letzte im Dienst befindliche Vertreter dieser Kategorie mit Propellerturbinen.
Foto: Archiv

Sowjetischer Mittelstrecken-Strahlbomber Tu-16 „Badger". Dieser Typ steht in großer Zahl bei den sowjetischen Marine- und strategischen Luftstreitkräften im Dienst. Foto: Archiv



Der sowjetische vierstrahlige Bomber Mya-4 „Bison" hat interkontinentale Reichweite. Man erkennt deutlich die zahlreichen bemannten Abwehrwaffen-Stände. Foto: Archiv

Die Sowjets zeigten auch 1954 bereits den Prototyp eines Strahlbombers interkontinentaler Reichweite mit vier Triebwerken, der Mya-4 mit den NATO-Code „Bison". Es dauerte aber offenbar einige Jahre länger, bis die Serie anlief. Auch führte offenbar sowohl die Erkenntnis, daß sich der Einsatzwert des strategischen Bombers immer mehr in Frage stellte, als auch die Ankurbelung der ICBM-Raketenproduktion dazu, daß von der Mya-4 keine großen Stückzahlen hergestellt wurden. Zwar erreichte die Gesamtproduktion wohl einige hundert Stück. Doch wurden eine Anzahl als Luft-Tanker ausgerüstet, andere als Fernaufklärer. Bei den strategischen Luftstreitkräften der UdSSR stehen zur Zeit nur etwa 100 bis 120 im Dienst. Äußerlich ähnelt der Typ der Tu-16 mit gepfeilten Tragflächen und dem großräumigen Rumpf mit bemannten Waffenständen. Die Ausmaße sind bei 49,5 m Länge und 52 m Spannweite jedoch größer und nahezu gleich mit denen der amerikanischen B-52. Vier Turbojet-Triebwerke mit je 8 200 kp lassen die Mya-4 Geschwindigkeiten von 850 bis 900 km erreichen. Auch hier wird die Dienstgipfelhöhe mit nur 10 600 m angegeben, ist also weit geringer als die der US-Fernbomber. Die Reichweite ist interkontinental, dürfte aber geringer sein als die der B-52. Die Besatzung beträgt bis zu 8 Mann. Die Nutzlast wird von den Sowjets natürlich verschwiegen, kann aber auf ca. 20 t geschätzt werden. Daß die „Bison" aber nach wie vor in der Strategie der Sowjets eine Rolle spielen, beweist, daß sie bei der Luftparade 1967 eine neue Version unter der Bezeichnung Mya-201 zeigten. Diese hat einen geänderten Bug mit offenbar verbesserter Elektronik zum Einsatz von weitreichenden Lenkflugkörpern und eine Vorrichtung zum Betanken in der Luft.



Wo sich Seestreitkräfte der NATO bewegen, tauchen immer wieder Fernbomber der UdSSR als „Spione" auf. Hier überfliegt eine Tu-16 den US-Flugzeugträger „Kittyhawk", begleitet von zwei amerikanischen „Phantom II"-Abfangjägern des Trägers.
Foto: United States Information Service

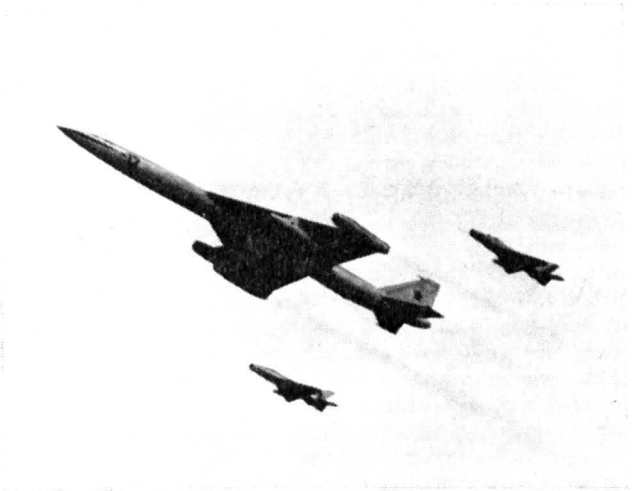
Auch in der sowjetischen Rüstungspolitik sah es Anfang der 60er Jahre so aus, als ob der Bau strategischer Bomber einem neuen Höhepunkt entgegenstrebe. Auf der Luftschau von Tushino im Sommer 1961 überraschten die Sowjets die Welt mit einem schweren Überschall-Strahlbomber aus dem Konstruktionsbüro des Team Myasishehew, der die NATO-Code-Bezeichnung „Bounder" erhielt. Es war der größte und modernste strategische Bomber, der im Ostblock je gebaut wurde. Die Länge der Maschine mit Dreieck-Tragflächen übertraf bei 62,50 m die der amerikanischen „Valkyrie", die Spannweite betrug 40,25 m. Das Abfluggewicht wurde mit 180 t angegeben. Bei einer bis dahin nur von den Engländern erreichten Dienstgipfelhöhe für Bomber von 18 000 m sollte die „Bounder" mit Hilfe ihrer vier Triebwerke von zusammen 58 400 kp eine Spitzengeschwindigkeit von Mach 1,5 bis 1,7 fliegen. Über die Reichweite war man unter westlichen Beobachtern geteilter Meinung. 7 200 km entsprechend ca. 3 400 km Aktionsradius erscheinen angesichts des Treibstoffverbrauchs der Triebwerke einigermaßen richtig geschätzt, jedoch für interkontinentale Einsätze zu gering. Andererseits bestand ja die Möglichkeit des Auftankens in der Luft. Offenbar setzte sich aber auch bei den russischen Experten die Auffassung durch, daß selbst ein derartiger fortschrittlicher Bomber keine so wesentliche Steigerung der Kampfkraft gegenüber Amerika versprach, daß man die Aufwendungen für einen Serienbau vertreten könnte. Der „Bounder" ging nicht in die Produktion, sondern verschwand in der Versenkung.

Ein anderes Kampfflugzeug, welches bei der Tushino-Schau 1961 Aufsehen erregt hatte, wurde dagegen in Serie gebaut und den Streitkräften zugeführt. Es handelt sich um einen zweistrahligen Mittelstreckenbomber Tu-22 (NATO-Code „Blinder") mit Höchstgeschwindigkeit im Überschallbereich, den man als strategisches Flugzeug betrachten kann. Wie immer bei den Sowjets, sind die offiziellen Verlautbarungen spärlich. Schätzungen westlicher Fachleute über die Höchstgeschwindigkeit liegen zwischen Mach 1,3 und 1,8. Die äußere Form mit gestreckter Rumpfspitze, stark gepfeilten Tragflügeln und

Triebwerken im Heck, sowie einige andere Merkmale deuten jedenfalls auf eine hohe Geschwindigkeit. Weitere Daten: Länge 41 m, Spannweite 27,5 m, Abfluggewicht 72 t, Besatzung 3 Mann. Die Beobachter sind sich einig, daß es sich bei der Tu-22 um ein schnelles und gefährliches Waffensystem handelt, das insbesondere gegen Seeziele mit großen Erfolgsaussichten eingesetzt werden kann, da es zur Verwendung von Lenkflugkörpern eingerichtet ist. Die Tu-22, von der man eine bisherige Produktion von etwas über 100 annimmt, ist den Marineluftstreitkräften zugeteilt und dürfte zu deren Modernisierung und Kampfkraftsteigerung erheblich beitragen. Die Reichweite angeblich von 4 400 km muß die Verwendung über Seegebieten nicht beinträchtigen, weil die Maschine zum Auftanken in der Luft eingerichtet ist.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß die Bestände der sowjetischen strategischen Luftstreitkräfte einschließlich der Marineluftwaffe an Bombern von interkontinentaler Reichweite verhältnismäßig gering und auf etwa 200 zu beziffern sind. Die Ausstattung mit Mittelstreckenbombern, die zum großen Teil Lenkflugkörper tragen und einsetzen können, ist dagegen mit rd. 1 200 bis 1 300 sehr stark. Sie deutet, wie später noch näher zu behandeln sein wird, besonders darauf hin, daß die Sowjetunion es für sehr wichtig hält, mit starken Kräften im Bereich der Seegebiete westlich von Europa und ostwärts von Ostasien sowie im Eismeer kämpfen zu können. Sie sieht im Falle eines Krieges offenbar den Fluß des Nachschubs über die Meere zu den ihr vorgelagerten Landgebieten für so entscheidend und aus ihrer Sicht gefährlich an, daß sie starke Luftstreitkräfte für dessen Störung und ggf. Vernichtung unterhalten muß. Im Hinblick darauf kann man mit Sicherheit annehmen, daß die Sowjetunion auch in der weiteren Zukunft strategische Luftstreitkräfte im Dienst und auf modernem technischem Stand halten wird. Lediglich als Angriffsträger gegen Nordamerika hat der strategische Bomber in der Roten Luftwaffe immer mehr an Bedeutung verloren und wohl bald ausgespielt. Wenn die Lebensdauer der gegenwärtig noch im Dienst stehenden veralteten Maschinen interkontinentaler Reichweite abgelaufen ist, dürften sie kaum noch ersetzt werden.

Die weiterentwickelte Version der „Bison", die Mya-201. An der Rumpfspitze der Rüssel zum Auftanken in der Luft.
Foto: Associated Press

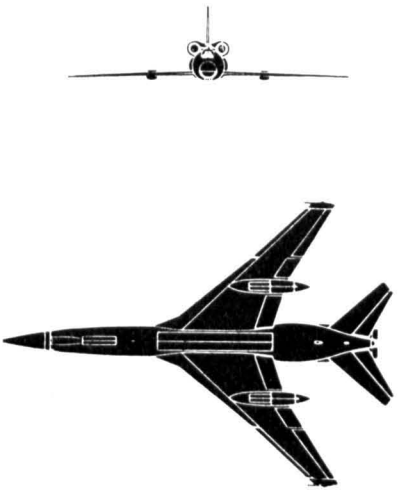


Der strategische Riesenbomber der Sowjets, vom Team Myasishehew gebaut und unter dem NATO-Code „Bounder" bekanntgeworden, ging ähnlich wie das amerikanische Muster „Valkyrie" nicht mehr in Serie.
Foto: Associated Press

F. Haben strategische Bomber noch einen realen Einsatzwert?

Die Frage, ob strategische Bomber heute noch einen realen Einsatzwert haben, ist nicht so einfach zu beantworten. Welchen Wert die strategischen Bomber für den einzelnen Staat haben, hängt sowohl von dem strategischen Ziel ab, das der besitzende Staat damit verfolgt, als auch von der Gesamtlage sowie von den Möglichkeiten des potentiellen Gegners. Ein gewisser Bedarf an weitreichenden waffentragenden Kampfflugzeugen ist offenbar noch vorhanden. Man kann eben nicht alle in Betracht kommende Ziele mit Raketen bekämpfen, insbesondere bewegliche nicht, wie z. B. Flotteneinheiten und mobile Truppenverbände.

Grundsätzlich muß festgestellt werden, daß die Chancen für einen strategischen Bomber, eine moderne Luftverteidigung zu durchbrechen, stark gesunken sind, aber immer noch in gewissem Umfang bestehen. Man kann einerseits den Bomber durch entsprechende elektronische Ausrüstung in den Stand versetzen, beim Anflug in größeren Höhen die auf ihn gerichteten Radarstrahlen und gegen ihn anfliegende Abwehrflugkörper festzustellen. Es gibt eine ganze Reihe von Möglichkeiten, die gegnerische Luftverteidigung zu stören und irrezuführen, sei es durch direkte



Sihouetten der sowjetischen Tu-22„ Blinder" von unten und von vorne. Typisch für die Maschine sind die beiden Triebwerke auf dem Rumpfheck beiderseits des Seitenleitwerks.
Zeichnung: Soldat und Technik, Bonn

Beeinflussung der Radarsysteme, sei es durch Absetzen von Störflugkörpern, welche anfliegende Bomber nur vortäuschen und Abwehrwaffen auf sich ziehen. Ein weiterer Weg ist der Versuch, im Tiefflug die gegnerischen Radarsysteme zu unterfliegen. Andererseits ist ein großer und relativ schwerfälliger Bomber leicht verwundbar, wenn Abwehr-Flugkörper in seine unmittelbare Nähe gelangen. Während wendige Jagdbomber, wie sich in Vietnam erwiesen hat, die anfliegenden Fla-Raketen häufig ausmanövrieren können, dürfte ein solcher Versuch für einen schweren Bomber keine große Erfolgsaussicht haben. Gegen Abfangjäger, die auf Sichtweite herankommen, hat der Bomber nur sehr geringe Chancen, wenn er nicht im Überschallbereich fliegen kann, was nur den an Zahl geringen amerikanischen B-58 und den sowjetischen Tu-22 möglich ist. Unter diesen Gesichtspunkten werden strategische Bomber, wenn es möglich ist, vermeiden, dichte und tiefgestaffelte Luftverteidigungssysteme frontal zu durchbrechen.

Der modern ausgerüstete strategische Bomber kann seine Überlebenschance beträchtlich erhöhen, wenn er seine Angriffswaffen mit weitreichenden Flugkörpern weit vor dem Ziel abschießt und selbst außerhalb der Reichweite der Abwehr bleibt. Es liegt auf der Hand, daß der Einsatz von weitreichenden Luft-Boden-Flugkörpern nur dann größere Wirksamkeit haben kann, wenn Kernwaffen-Gefechtsköpfe verwendet werden.

Die USA sehen offenbar für ihre B-52 Bomber noch relativ große Möglichkeiten, Kernwaffen in das Innere der Sowjetunion zu tragen. Von ihren vorgeschobenen Basen in Ostasien, dem Westpazifik und Europa bzw. Nordafrika wie auch von ihrem eigenen Territorium aus, besonders von Alaska, können die B-52 theoretisch jeden Punkt der Sowjetunion erreichen. Der riesige sowjetrussische Raum macht es unmöglich, ihn durch ein lückenloses Luftverteidigungssystem rundum zu schützen. Es ist bekannt, daß die Sowjets daher schon seit langem der Schwerpunktverteidigung ihrer wichtigsten Städte, Industriezentren und militärischen Einrichtungen wie z.B. ICBM Basen den Vorzug geben. Mit Hilfe der Flugkörper „Hound Dog" können die B-52 beispielsweise vom offenen Meer oder weniger verteidigten Zonen Innerasiens aus Kernwaffen gegen wichtige und stark verteidigte Ziele abfeuern. Die Einsatzmöglichkeiten der britischen V-Bomber sind ähnlich zu sehen, wobei angesichts ihrer geringeren Reichweite eine Koordinierung mit den Verbänden der USA hinsichtlich der Ziele erfolgt. Die Bedrohung zwingt im übrigen die Sowjetunion, umfangreiche und kostspielige Luftverteidigungswaffen konventioneller Art wie Fla-Raketen und Abfangjäger zu unterhalten. Aus diesem Grunde dürften die USA, wenn sie ihre Fernbomberverbände auch in den nächsten Jahren weiter reduzieren, weiterhin eine gewisse Anzahl im Dienst halten. Man kann schätzen, daß auf diese Weise zur Zeit gut und gerne 1 500 bis 2 200 Abfangjäger der Roten Luftwaffe gebunden werden.

Für die Sowjetunion liegen die Dinge etwas anders. Mangels Basen für ihre strategischen Luftstreitkräfte nahe dem amerikanischen Kontinent ist das potentielle gegnerische Territorium der USA und Kanadas für ihre Langstreckenbomber nur von Westen, Norden und Nordwesten erreichbar. Hier befindet sich aber ein starkes Luftverteidigungssystem. Zwar muß davon ausgegangen werden, daß die sowjetischen Interkontinental-Bomber von See her mit Hilfe ihrer Lenkflugkörper empfindliche Kernwaffen - Schläge gegen Städte, Häfen und Industriezentren im Küstenbereich führen könnten. Doch wie schon ausgeführt, ist die Gesamtzahl der in Frage kommenden Bomber relativ gering. Es ist sogar wahrscheinlich, daß die Hauptaufgabe der sowjetischen Interkontinentalbomber eher darin besteht, in Nordamerika die Kräfte der Luftverteidigung zu binden und vor allem die Seegebiete vor den Küsten zu beunruhigen. Immerhin müssen die USA und Kanada dort zur Zeit 19 Geschwader Abfangjäger mit rd. 700 Flugzeugen unterhalten, von den Fla-Raketenstellungen ganz abgesehen. Es gab sogar wiederholt Stimmen unter den Militärs, die darauf hinwiesen, daß die Reichweite der sowjetischen Luft-Boden-Flugkörper größer sei als die der US-Abfangjäger der Typen F-106, F-104 und F-102. Somit müßten die USA im Ernstfall wahrscheinlich eine Anzahl ihrer Flugzeugträger vor den Küsten stationieren, um den Kontinent gegen die sowjetischen Fernbomber abzuschirmen.

Die Sowjets legen auch ganz offensichtlich das Schwergewicht ihrer strategischen Luftstreitkräfte auf Mittelstreckenbomber mit Luft-Boden-Flugkörpern, deren Hauptaufgabe die Führung des Seekrieges aus der Luft ist. Der Einsatzradius der Tu-16 reicht von sowjetischen Basen im Nord- und Südwesten des Landes z. B. bis Grönland, westlich Island, weit in den Atlantik westlich von Großbritannien und Irland sowie über das ganze Mittelmeer. Mit Auftanken in der Luft können die sowjetischen Mittelstreckenbomber auf Umwegen von den Flanken her anfliegen, so die Schwächen der NATO-Luftverteidigung nutzen bzw. diese ganz umgehen. Sie sind dann durchaus in der Lage, den für Europa lebenswichtigen Nachschub über See zu stören und ggf. die Häfen an den Westküsten Europas mit Flugkörpern von hinten anzugreifen. Es sei daran erinnert, daß zur Zeit sowjetische Tu-16 von Basen in Ägypten aus operieren. Sie können also über die Küstengebiete Nordafrikas die Gewässer um Gibraltar und mit Auftanken in der Luft auch den Atlantik erreichen, sozusagen an der NATO-Luftverteidigung vorbeifliegen. Nach Süden hin können die sowjetischen Mittelstreckenbomber über den gesamten vorderasiatischen Ölgebieten bis in den Indischen Ozean hinein operieren. Durch diese Bedrohung der Seeverbindungen zwischen Amerika und den Ölgebieten Vorderasiens einerseits und Europa andererseits aus der Luft wird es im Ernstfall erforderlich, die Geleitzüge mit Flugzeugträgern abzusichern, da die Lenkflugkörper mit Kernwaffen von den sowjetischen Flugzeugen gegen Geleitzüge aus Entfernungen abgeschossen werden können, bei denen sie vor Fla-Raketen der Geleitschiffe sicher sind. Die so gebundenen Flugzeugträger können natürlich dann nicht für Angriffsaufgaben eingesetzt werden, wie sie z. B. für die VI. US-Flotte mit ihren Flugzeugträgern im Mittelmeer zugedacht sind.

Aus heutiger Sicht sollte nicht übersehen werden, daß die strategischen Bomber der Roten Luftwaffe auch gegen China ein bedeutendes Potential darstellen. Da die chinesische Luftabwehr wahrscheinlich noch nicht den hohen technischen Stand der übrigen Großmächte erreicht hat, läge hier im Ernstfall sogar ein Bombenkrieg klassischer Prägung mit konventionellen Waffen durchaus im Bereich der Möglichkeiten.

Zusammenfassend muß man feststellen, daß die strategischen Bombenflugzeuge heute zwar nicht mehr die alte Bedeutung im Gesamtbild der Waffenpotentiale und der Kriegsstrategie haben. Doch selbst wenn nicht zu verkennen ist, daß die Großmächte ihre Zahl weiter verringern werden und daß man ihre technische Entwicklung sogar vernachlässigt, so sind den strategischen Bombern doch noch wichtige Aufgaben verblieben oder neu zugewachsen. Sie sind nicht mehr die Götter der strategischen Kriegführung. In dieser Rolle wurden sie von den Fernraketen mit Kernwaffenköpfen abgelöst.

Das Überleben in einem neuen Weltkrieg

Von T.E.H. Helby M.C.

(Übersetzung aus The Journal of Civil Defence - Juli/September 1969 - Nr. 2)

Es scheint kaum wahrscheinlich, daß Großbrittanien in einen Krieg verwickelt wird, in dem man Kernwaffen einsetzt. Aber - da wir Mitglieder der NATO sind - unmöglich ist es nicht. In solchem Falle wäre es das Ziel unseres Gegners unsere Fähigkeit, Kernwaffen einzusetzen, ganz zu beseitigen, sowie unser Kriegspotential zu vernichten. Um dieses Ziel zu erreichen, würde der Gegner sowohl Kernwaffen einsetzen als auch Maßnahmen treffen, um unsere Verbindungslinien zur See und in der Luft zu unterbrechen. Dieses Land ist so empfindlich, es hängt so sehr von seinen Verbindungslinien zur See ab, daß unsere Existenz ernsthaft gefährdet ist, wenn wir unvorbereitet in einen solchen Krieg verwickelt werden.

Als Existenz des Landes soll hier verstanden werden, daß diese Inseln auch in kommenden Jahren von Menschen britischer Herkunft bewohnt werden, die in zivilisierter Gemeinschaft leben.

Ein Angriff einer Nuklear-Macht auf dieses Land könnte uns leicht vor folgende Situation stellen:

Unsere Häfen und Flugplätze sind aktionsunfähig. Es gibt keine Kraftversorgung, keinen Schienentransport. Der Transport auf den Straßen ist sehr begrenzt möglich und hört bald ganz auf. Nachrichtenverbindungen sind dürftig, unzuverlässig und brechen nach und nach zusammen. London und unsere wichtigen Industriezentren sind nur noch Ruinen. Etwa ein Drittel der Bevölkerung oder mehr sind getötet. Die Möglichkeiten, die wichtigsten Versorgungseinrichtungen instandzusetzen und wieder in Betrieb zu nehmen, sind äußerst beschränkt. Unsere Verbindungslinien zur See und in der Luft mit der übrigen Welt sind unterbrochen. Die Vorratslager von Nahrungsmitteln und Kraftstoff im Land reichen vielleicht nur noch wenige Wochen.

Wenn dann unsere Verbündeten im Kampf um Leben und Tod um ihre eigene Existenz stehen, und wenn die Verbindungen zur See gefährlich, schwierig und sehr aufwendig sind, dürfte es ganz unwahrscheinlich sein, daß diese - entgegen ihren eigenen Notwendigkeiten - sehr erhebliche Hilfsquellen und Aufwendungen zukommen ließen, um England mit den notwendigsten Dingen zu versorgen, besonders wenn sie mit einigem Recht annehmen könnten, daß wir in diesem Kampf nicht mehr zählten.

Sicherlich würde es recht unrealistisch sein, sich darauf zu verlassen, daß über einen langen Zeitraum hin Nahrungs- oder Kraftstoff in wesentlichem Umfang aus Übersee in dieses Land transportiert werden könnten. Auf Monate, vielleicht auf Jahre hinaus, werden wir auf unsere eigenen unzureichenden Hilfsquellen angewiesen sein. Den entscheidenen Faktor stellen dabei die Nahrungsmittel dar. Können wir genügend Nahrungsmittel produzieren und verteilen, um uns am Leben zu erhalten - nicht jeden, der die ersten Angriffe überstanden hat, denn dazu sind wir sicher nicht in der Lage - aber doch genug, um eine Weiterexistenz des Volkes zu sichern, dann werden wir durchkommen.

In diesem technisierten Zeitalter hängen Erzeugung und Verteilung aller notwendigen Dinge des Lebens - vielleicht abgesehen vom Wasser - von Maschinen ab, von schnell verfügbaren Kapazitäten an elektrischer Energie und an Kraftstoff. Wir können unsere Nahrungsmittel nicht mehr anbauen, einführen oder verteilen, ohne mechanische Vorrichtungen zu verwenden. Wir können nicht einmal eine Herde von Kühen ohne maschinelle Ausstattung melken. Praktisch alle Verbrauchsgüter werden in Fabriken hergestellt. Und die Maschinen, die wir benutzen, sind ihrerseits abhängig von in Fabriken hergestellten Ersatzteilen, damit sie weiterlaufen können. Es dürfte im ganzen Lande keine noch so kleine Werkstatt geben, die nicht teilweise davon abhängt, daß elektrische Energie für ihren Betrieb zur Verfügung steht. Die Arbeiten auf unseren Bauernhöfen wie unser gesamtes Straßentransportsystem sind völlig auf Nachschub importierten Kraftstoffes angewiesen. Wenn sich jemand vorstellt, daß - nach den Verwüstungen durch die Angriffe - nach völliger Zerstörung der gesellschaftlichen Ordnung, nach Unterbrechung lebenswichtiger Nachschubtransporte über See, unsere derzeitige Lebensform aufrecht erhalten werden kann, selbst in sehr eingeschränktem Umfang, so gehören alle solche Vorstellungen in das Reich der Phantasie. Wir werden aus dem Zeitalter der Technik herausgerissen und gezwungen werden, möglicherweise für einen längeren Zeitraum ein primitiveres Leben zu führen, als das, was den ersten Tagen der „Industriellen Revolution" folgte. Damals zählte unsere Bevölkerung um 10 Millionen, jetzt um 50 Millionen.

Setzt man die schwersten anfänglichen Verluste sowie die Schwierigkeiten voraus, noch vorhandene Nahrungsmittelreserven zu verteilen, so scheint es so gut wie unmöglich zu sein, den Überlebenden der ersten Angriffe nur die kleinste Überlebensration zuzuteilen, bevor Strahlungsschäden, Obdachlosigkeit, Hunger und Krankheit die Bevölkerung soweit dezimiert haben, daß die schließlich Übriggebliebenen versorgt werden können. Wie viele Menschen sterben müssen, bevor die vorhandenen Mittel notdürftig reichen, wird schließlich für die Frage nach dem Überleben des Volkes entscheidend sein.

Alles, was wir planen oder vorbereiten, um mit solchen Ereignissen fertig zu werden, muß auf die fundamentalen Veränderungen abgestellt sein, die sich im gesamten Bereich unseres Lebens abspielen werden. Alles andere ist sinnlos.Wir müssen uns von der Vorstellung freimachen, es wäre möglich, das Land durch irgendein System zu versorgen, das sich moderner zuverlässiger Nachrichtenverbindungen bedient oder das auf dem Kraftfahrzeug als üblichem Transportmittel beruht.

Es scheint unvermeidlich zu sein, daß die einzig mögliche Form der Regierung nur ein autoritäres System sein kann. Dabei muß die Verwaltung wiederum vollständig dezentralisiert sein.

Bis zu dem Zeitpunkt, an dem leistungsfähige und zuverlässige Transportsysteme und Nachrichtenverbindungen wieder funktionieren, wird es zweckmäßig sein, im Namen der Königin die Verantwortung zu übernehmen und die Regierungsfunktionen auf die verschiedenen Ebenen nachgeordneter Dienststellen zu übertragen - bis hinunter zu den Ortsverwaltungen. Dabei muß den unteren Behörden ein beträchtliches Maß an Befugnis zu endgültigen Entscheidungen übertragen werden.

Der Weg zum Überleben wird ein Albtraum an Mangel und unvermeidlicher Schwerarbeit sein, besonders in den

ländlichen Bezirken, um mit unzureichendem Gerät Nahrungsmittel zu erzeugen. Viele werden auf der Strecke bleiben. Aber wenn unser Volk noch die Charaktereigenschaften besitzt, die einen Mann befähigen, sein Bestes zu geben, ohne auf die Kosten zu sehen oder an eine Belohnung zu denken, und wenn er dann sich Tag für Tag müht, solange er es vermag, denn Schlappmachen gehört nicht zu seiner Tradition, und wenn wir dann noch in den ländlichen Bereichen führende Persönlichkeiten finden, die ihre Gemeinschaften zu solchem Verhalten anspornen - dann wird die britische Nation überleben.
Der Kampf um ein Überleben wird in den ländlichen Bereichen, wo Nahrungsmittel erzeugt werden, gewonnen oder verloren.

ABC-Abwehr

Erfahrungen bei der Entwicklung eines Systems für die Katastrophendosimetrie mit Phosphatgläsern

von Dr. A. Hoegl und K.-H. Schubert, Erlangen-Bruck

Silberaktivierte Metaphosphatgläser, kurz Phosphatgläser genannt, sind radiophotolumineszent, d. h. sie senden nach Einwirkung radioaktiver Strahlung Licht bestimmter Wellenlänge aus, wenn sie durch UV-Strahlung angeregt werden. Die Verwendung dieser Gläser als Personendosimeter — 1951 von Schulman u. a. vorgeschlagen [1] — wird seit einigen Jahren vor allem in Deutschland in Großversuchen erprobt [2] [3] [4] [5]. Dabei wurde übereinstimmend festgestellt, daß Phosphatgläser besonders für die Katastrophendosimetrie geeignet sind. Daß sie trotzdem für diesen Zweck noch nicht eingesetzt werden, liegt sicher auch daran, daß bei den bisher bekannt gewordenen Dosimetern und Auswertegeräten technische Verbesserungsmöglichkeiten offensichtlich sind. So wurde anläßlich der 2. Internationalen Konferenz über Lumineszenzdosimetrie in Gatlinburg/USA im September 1968 die Entwicklung und der Bau von fortgeschrittenen Personendosimetern und Auswertegeräten gefordert [6]. Bei der im folgenden geschilderten Entwicklungsarbeit wurde versucht, Phosphatglasdosimeter und ein Auswertegerät zu bauen, die den Forderungen an ein Personendosimetriesystem für Gammastrahlung im Katastrophenfall genügen.

1. Forderungen an ein Dosimetriesystem

An ein Dosimetriesystem zur Messung der Personendosis der Gammastrahlung im Katastrophenfall werden folgende Forderungen gestellt:

1 Forderungen an das Gesamtsystem (Dosimeter und Auswertegerät):

1.1 Meßbereich: 5 bis 1 000 R

1.2 maximale Meßunsicherheit unter Standardbedingungen: $<30\,\%$.

Diese geforderte Grenze und die jeweils angegebenen Standardbedingungen sind von Anwender zu Anwender sehr verschieden. In die Standardbedingungen werden meist folgende während der Bestrahlung, Lagerung und Auswertung der Dosimeter herrschenden Umweltbedingungen einbezogen: Temperatur, Luftdruck, relative Luftfeuchtigkeit, Strahlungsenergie, Strahlungseinfallrichtung, Lagerung in Wasser, Helligkeit, mechanischer Schock, Lagerungszeit, Abweichungen von der Nennspannung, Produktionsstreuungen.

1.3 keine Löschung der vom Dosimeter gespeicherten Dosisinformation durch den Auswertevorgang

1.4 keine Änderung der Empfindlichkeit durch den Auswertevorgang

1.5 Bedienbarkeit durch Laien

1.6 geringer Aufwand an Zeit und Material für die Auswertung

2 Forderungen an die Dosimeter:

2.1 unverwechselbare Kennzeichnung des Glases selbst oder des mit dem Glas unlösbar verbundenen Glasträgers

2.2 nur mit einem Spezialwerkzeug zu öffnende Kapselung des Glases (Schutz gegen unbeabsichtigtes oder unbefugtes Öffnen)

2.3 keine wesentliche Behinderung und Belästigung beim Tragen am Körper

2.4 Resistenz gegen Körperausdünstungen, Körperpflegemittel sowie gegen physikalische und chemische Einflüsse bei der Lagerung

2.5 additive Speicherung der Dosen

2.6 ständige Meßbereitschaft

2.7 geringes Fading (= zeitliche Änderung der Dosisinformation) über Jahre

2.8 möglichst vollständige Ausbildung der Radiophotolumineszenz in kurzer Zeit (z. B. 1 Stunde) nach der Bestrahlung

2.9 geringe Energieabhängigkeit der Empfindlichkeit im Bereich von 0,05 bis 2 MeV Quantenstrahlung

2.10 geringe Richtungsabhängigkeit der Empfindlichkeit

2.11 Wasser- und Staubdichtheit

2.12 unkomplizierter Aufbau aus möglichst wenigen Teilen

2.13 geringer Preis.

3 Forderungen an das Auswertegerät:

Im Folgenden wird nur auf Forderungen eingegangen, die an tragbare Auswertegeräte für die Auswertung geringer Stückzahlen gestellt werden. Automatische Großauswertegeräte für zentrale Überwachungsstellen wurden bisher industriell nicht entwickelt, weil das wirtschaftliche Risiko derartiger Geräte wegen des kleinen Abnehmerkreises ungleich höher ist.

3.1 tragbar
3.2 netz- und/oder batteriebetrieben
3.3 Kalibrierungsmöglichkeit mit bestrahlungsunempfindlichen Vergleichsnormalen gleichen Temperaturganges wie die Dosimeter
3.4 kurze Einlaufzeit bis zur Betriebsbereitschaft des Gerätes nach Einschalten
3.5 kurze Meßzeit
3.6 Vorrichtung zum Öffnen und Verschließen der Dosimeterkapsel als Zubehör zum Auswertegerät
3.7 Betriebssicherheit

An diesen Kriterien sind alle in Frage kommenden Dosimetriesysteme zu messen, wobei je nach Anwendungsfall die einzelnen Punkte verschieden gewichtet werden müssen. Zur Objektivierung solcher Vergleiche sind verschiedene Verfahren entwickelt worden [7] [8].

2. Entwicklungskonzept und Stand der Technik

Zu Beginn der Entwicklung waren den Entwicklern des später beschriebenen Dosimetriesystems nicht alle der unter 1. genannten Forderungen bekannt und bewußt. Hardt hatte 1966 darauf hingewiesen [2], daß die Kombination der Forderungen 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.6 und 2.7 nach dem damaligen Stand der Entwicklung nur durch Phosphatglasdosimeter zu erfüllen ist. Daran hat sich nach Ansicht der Verfasser bis heute nichts geändert. Denn trotz der Fortschritte der Thermolumineszenzdosimetrie [9] ist die für ein Katastrophendosimeter wesentliche Forderung: keine Löschung durch den Auswertevorgang, bei Thermolumineszenzdosimetern nicht befriedigend erfüllt. Nur bei Phosphatglasdosimetern ist der dokumentarische Charakter der Dosimeter ausreichend gewährleistet, nur sie lassen sich im Zweifelsfall beliebig oft und noch nach Jahren auswerten. Die Verfasser entschieden sich daher für ein Katastrophendosimetriesystem mit Phosphatgläsern.

Bei den auf dem Markt befindlichen Phosphatglasdosimetern und Auswertegeräten fällt auf, daß ihre Ausführung und Handhabung relativ kompliziert ist. Die Dosimeterkapseln sind schwierig herzustellen und bestehen aus vielen Einzelteilen [2] [4]. Auf Robustheit und Eignung zum Tragen am Körper ist bei ihrer Konstruktion offenbar weniger Wert gelegt worden. Die wegen ihrer günstigen physikalischen Eigenschaften bekannte „Karlsruher Kugelkapsel" nach Piesch [10] hat zusätzlich zu den genannten Nachteilen den, daß das Phosphatglas nicht ausreichend vor störenden Umwelteinflüssen geschützt ist, so daß die Gläser vor der Auswertung einem umständlichen und nicht immer sicheren Reinigungsprozeß unterzogen werden müssen.

Die von der Industrie angebotenen Auswertegeräte haben zum Teil nur eine über 10 R liegende untere Nachweisgrenze (Bausch and Lomb, Speciality Electronics Development Corp., R. A. Stephen and Co., G. K. Turner Assoc.), zum Teil sind sie zum Nachweis von Dosen im mR-Bereich, und daher entsprechend aufwendig, ausgelegt (Toshiba). Ein besonders interessantes Auswertegerät hat die Firma Total KG, Ladenburg, entwickelt. Bei diesem batteriebetriebenen Gerät wird ein vergleichsweise niedriger Leistungsverbrauch dadurch erzielt, daß die Anregung der Radiophotolumineszenz durch eine Elektronenblitzlampe erfolgt. Das durch einen Lichtblitz angeregte Lumineszenzlicht wird integriert und angezeigt. Bei diesem Verfahren werden allerdings beträchtliche Anforderungen an die Reproduzierbarkeit der Lichtblitze gestellt. Außerdem sind damit gewisse Nachteile bei der Kalibrierung verbunden, auf die in Abschnitt 4 eingegangen wird. Eine tabellarische Zusammenstellung der Leistungen und Preise handelsüblicher Auswertegeräte gibt Becker in [11].

Bei der nachfolgend beschriebenen Entwicklungsarbeit wurde versucht, das an sich einfache Prinzip der Phosphatglasdosimetrie so einfach wie möglich zu belassen. Hiermit war die Absicht verbunden, einfache Handhabung und hohe Betriebssicherheit zu erreichen.

Für die Dosimeterkapsel sollte ein bewährtes Prinzip verwendet werden, das von der Kapselung von Armbanduhren her bekannt war. Die Kapsel sollte das Phosphatglas vor allen Umwelteinflüssen schützen und die Reinigung der Gläser vor der Auswertung überflüssig machen.

Bei der Entwicklung des Auswertegerätes ging man von folgendem Konzept aus: Anregung durch eine geeignete Leuchtstoffröhre im Dauerbetrieb, Messung des Lumineszenzlichtes durch einen Photomultiplier mit direkter Anzeige des Anodenstromes an einem Instrument. Ein Schieber sollte das Phosphatglas samt dem mit dem Glas festverbundenen Teil der Dosimeterkapsel zwangsweise in Meßposition bringen.

Im Laufe der Entwicklung konnten diese Vorstellungen von einem möglichst unkomplizierten Dosimeter und Auswertegerät im großen und ganzen beibehalten werden. Allerdings erzwang die Erfüllung aller in Abschnitt 1 aufgeführten Forderungen einige Änderungen.

3. Entwicklung der Dosimeter

Die bei der U. S. Navy in den fünfziger Jahren in größer Stückzahl eingeführten Phosphatglasdosimeter hatten bereits Scheibenform. Doch waren sie relativ groß (38 mm Ø x 12,5 mm) und schwer, weil bei den damals verwendeten Gläsern für die gewünschte untere Nachweisgrenze von 10 R ein Glasvolumen von 1,7 cm³ erforderlich war [12]. Bei den inzwischen von Yokota verbesserten Gläsern [13] erhoffte man eine untere Nachweisgrenze von 1 R von einem Glas mit 0,15 cm³ Volumen (13,9 mm Ø x 1,5 mm).

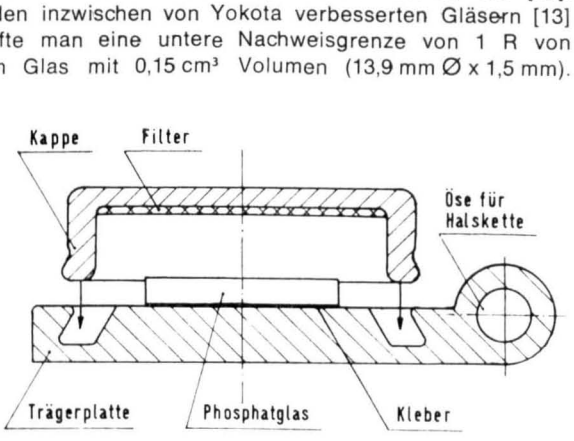


Abb. 1: Vorentwurf für eine Phosphatglasdosimeterkapsel

Abb. 1 zeigt einen der ersten Entwürfe für eine Kapsel. Das Glas ist auf einer Trägerplatte festgeklebt, die Kappe verschließt die Kapsel durch Einrasten in die Nut der Trägerplatte. Zum Öffnen und Verschließen der Kapsel ist die Kappe am Umfang mit einer Spezialzange radial zu pressen. Beim Tragen des Dosimeters an einer Halskette sollte die Trägerplatte dem Körper zugewandt sein. Auf der vom Körper abgewandten Seite der Kapsel verbessert das in die Kappe eingesetzte Bleifilter die Energieabhängigkeit der Empfindlichkeit des Glases. Kappe und Trägerplatte sind Kunststoffspritzteile.

Dieser Entwurf erwies sich als unbrauchbar. Polyäthylen, wegen seiner physiologischen Unbedenklichkeit als Spritzmaterial ausgewählt, zeigt bei UV-Anregung ein so starkes Eigenleuchten, daß die Trägerplatte einen Dunkelstrom erzeugt, der einer Dosis von einigen tausend Röntgen entspricht.

Eine Untersuchung gängiger Kunststoffe und Kleber brachte die in Tab. 1 zusammengestellten Ergebnisse. Danach wäre schwarz eingefärbtes Plexiglas ein geeigneter Werkstoff für die Trägerplatte. Es erfüllt jedoch nicht die an die Hautverträglichkeit zu stellenden Ansprüche. Schließlich wurde die Aluminiumknetlegierung GD-AlSi 12 DIN 1725 als Werkstoff für die Trägerplatte ausgewählt. Sie ist spritzbar, hautverträglich und resistent gegenüber Körperausdünstungen und mögliche chemische und physikalische Umwelteinflüsse. Die Kappe wird aus Polyäthylen gespritzt.

Tabelle 1

Lumineszenz verschiedener Materialien, angeregt durch UV-Strahlung

Werkstoff	Lumineszenz
Kunststoffe:	
Polyäthylen	
Lupolen 6011 L	stark
Hostalen PPCH 1060	stark
Vestolen A 40 weiß	gering
Polyamid	
Delvin	stark
Polystyrol	stark
Polystyrol-Ruß-Gemisch	gering
Phenoplast	
Pertinax	stark
Polymethacrylester	
Plexiglas	sehr gering
Plexiglas 811 schwarz	sehr gering
Polytetrafluoräthylen	
Teflon	stark
Kleber:	
UHU-plus	sehr stark
Araldit	sehr stark
Ibucoll Alleskleber	stark
Patex	stark
Loctite Schraubensicherung	sehr stark
Loctite Monomet 302	stark
Loctite Sealant	stark
Tixo K1 Kleber	sehr gering
Wasserglas	gering

Das Verkleben von Trägerplatte und Glas wurde ebenfalls aufgegeben, weil elastische Klebstoffe ein zu starkes Eigenleuchten aufweisen und der in dieser Hinsicht günstige „Tixo-Kleber" Stoß- und Wechseltemperaturversuchen nicht standhielt.

Auch die Dichtheit der in Abb. 1 gezeigten Kapsel ließ unter extremen Anforderungen zu wünschen übrig. Daher wurden verschiedene Variationen dieser Kapsel in mehreren Prototypen gebaut und erprobt. In Abb. 2 sind die Grundprinzipien dieser Variationen dargestellt. Die Kapsel Typ c erwies sich als am dichtesten. 20 Stück zeigten bei dem im folgenden beschriebenen Test, der zugleich der härteste Dichtheitstest war, keine Wasseraufnahme.

Die Dosimeter wurden in ein mit entspanntem Wasser gefülltes Gefäß gelegt und so in einen Rezipienten eingebracht, der auf 100 Torr evakuiert wurde. Nach einer Stunde Lagerung im Wasser unter Vakuum wurde in den Rezipienten Luft eingelassen, dann wurden die Dosimeter geöffnet und auf Wasserspuren im Innern untersucht.

Auch bei anderen Prüfungen, wie Erwärmen der Dosimeter auf 70 °C und anschließende 24-stündige Lagerung in Wasser von 10 °C oder Lagerung im Wasser nach 10-maligem Öffnen und Schließen und Einwirkung von Wechseltemperaturen von —50 °C bis + 70 °C, zeigte sich im Falle der Dosimeter gemäß Skizze c in Abb. 2 keine Undichtheit. Dosimeter gemäß Skizze b waren in Bezug auf Dichtheit gleichwertig; die Anforderungen an die Passung der Teile sind jedoch erheblich größer.

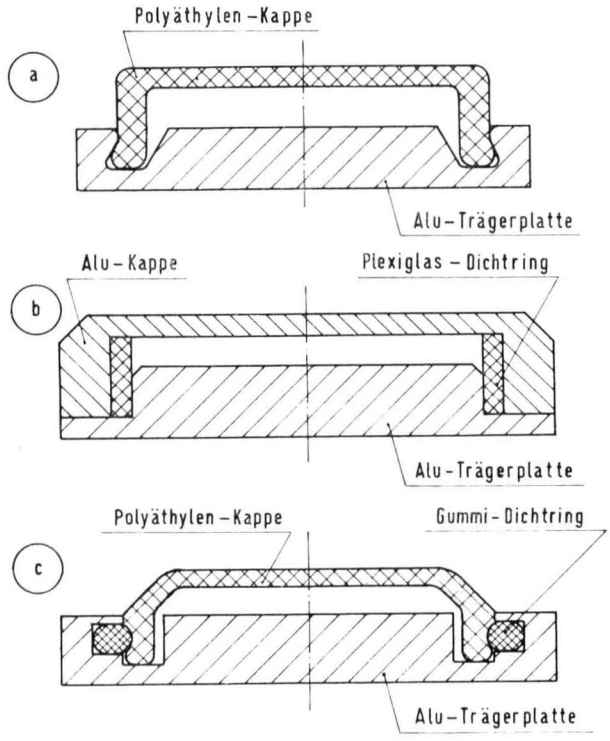


Abb. 2:
Prototypen von Phosphatglasdosimeterkapseln mit Dichtung durch (a) eingespannte Polyäthylenkappe, (b) zwischen Metall eingepreßten Plexiglas-Dichtring und (c) Gummi-Dichtring mit eingespannter Polyäthylenkappe

Die Permeabilität von Polyäthylen für Wasserdampf ($0{,}5 \cdot 10^{-4}$ g cm^{-1} h^{-1} atm^{-1}) spielt bei allen in Abb. 2 gezeigten Kapseltypen keine Rolle, weil das Luftvolumen im Kapseiinnern nur 0,6 cm³ beträgt. Das ergibt im schlimmsten Fall, wenn der gesamte Wasserdampf auf dem Phosphatglas niedergeschlagen wird, nur einige Molekülschichten Wasser auf dem Glas, die die Auswertung nicht beeinflussen. Sofern die Gläser selbst Wasser aufnehmen könnten, kann die Wasserzufuhr über die Polyäthylen-Kappe bei Lagerung im Wasser 0,7 g/Jahr betragen.

Abb. 3 zeigt die Dosimeterkapsel, die nach diesen Erfahrungen entwickelt wurde. Als Dichtring wird ein O-Ring (22 x 2 WZ-Nr. 2-2511/Fa. Hecker) mit extrem niedriger Wasserdampfpermeabilität verwendet. Die Trägerplatte nimmt das Glas in einer Fassung auf, die zur Befestigung des Glases am Umfang an drei Stellen eingekerbt ist. Seitlich ist die Fassung offen. An dieser Stelle dringt bei der Auswertung das UV-Licht in die Glasscheibe ein, während

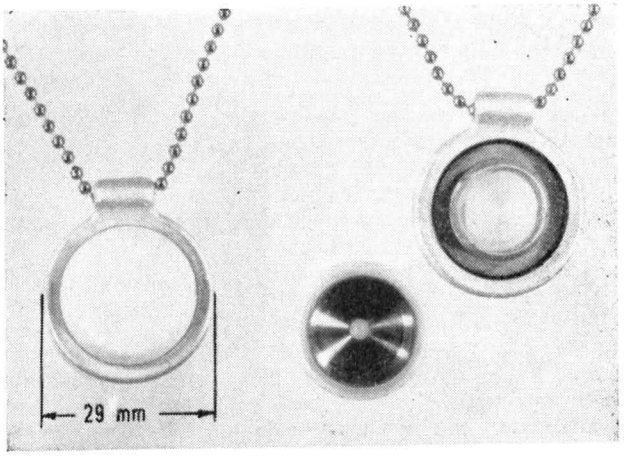


Abb. 3:
Dosimeter FH 33 der Firma Frieseke und Hoepfner GmbH zur Messung von 0 bis 1000 R Gamma-Strahlung im Energiebereich von 50 keV bis 2 MeV.
Links: geschlossene Kapsel
mitte: Kappe mit Bleifilter
rechts: Glasträger mit Phosphatglas

das austretende Radiophotolumineszenzlicht von oben, also von der Kreisfläche her, gemessen wird.

Die Kappe enthält ein Bleifilter, das die Überempfindlichkeit des Glases im Energiebereich von etwa 100 keV Gammastrahlung ausgleicht. Eine konische Bohrung im Zentrum des Filters verhindert ein zu rasches Abfallen der Empfindlichkeit für Quanten unterhalb 100 keV. Die Bohrung dient zugleich der Befestigung des Filters, denn in die Bohrung ist ein Kunststoffzapfen der Kappe eingeschmolzen. Insgesamt ergibt sich für dieses Dosimeter die in Abb. 4 gezeigte Energie- und Richtungsabhängigkeit der Empfindlichkeit. Die Kurven gelten für die wahlweise vorgesehenen Gläser der Firmen Schott und Gen., Mainz, und C. E. C., Montrouge, Frankreich.

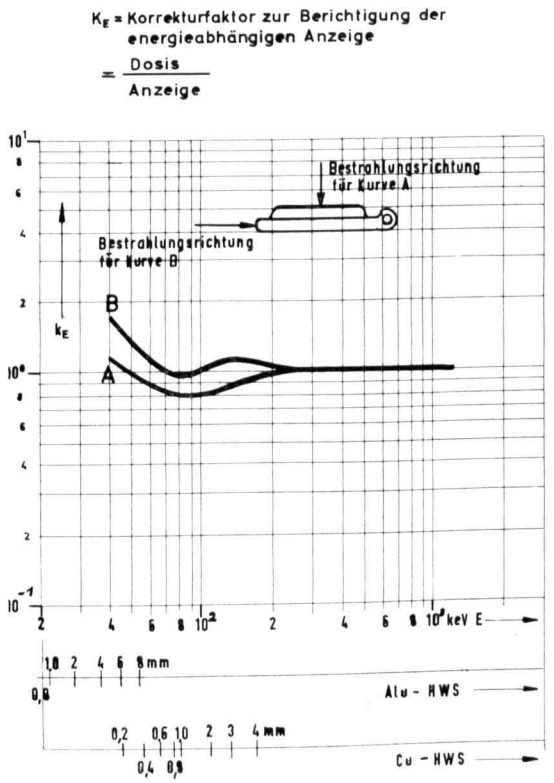


Abb. 4:
Energieabhängigkeit der Anzeige des Phosphatglasdosimeters FH 38 bei achsialer und radialer Einstrahlung

Mit beiden Glasarten beträgt die „Vordosis" samt Trägerplatte — also diejenige Dosis, die ein unbestrahltes Dosimeter auf Grund seiner natürlichen Eigenlumineszenz zeigt — weniger als 1 R. Die Vordosis wird bei unbestrahlten Gläsern durch Berühren mit normal verschwitzten Händen kaum verändert. Bei einem mit 100 R bestrahlten Dosimeter ändert sich die Anzeige durch ein- oder mehrmaliges Berühren des Glases um weniger als 5 R.

Zur Kennzeichnung der Dosimeter kann die Außenseite der Trägerplatte durch Gravieren o. ä. beschriftet werden. Außerdem besteht die Möglichkeit, das Dosimeter an einer Erkennungsmarke zu befestigen.

Prototypen dieses Dosimeters wurden labormäßig erprobt. Sie sind für die Personendosimetrie von Gammastrahlung im Katastrophenfall auch unter schwierigen klimatischen Bedingungen gut geeignet. Zusammen mit dem in Abschnitt 4 beschriebenen Auswertegerät ermöglicht dieses Dosimeter eine untere Nachweisgrenze von 1 R.

4. Entwicklung des Auswertegerätes

Abb. 5 zeigt schematisch den Auswertevorgang eines Phosphatglasdosimeters in dem nachfolgend beschriebenen Gerät. Eine UV-Lampe beleuchtet das Phosphatglas, wodurch dieses zur Radiophotolumineszenz angeregt wird. Der Photomultiplier verwandelt das Radiophotolumines-

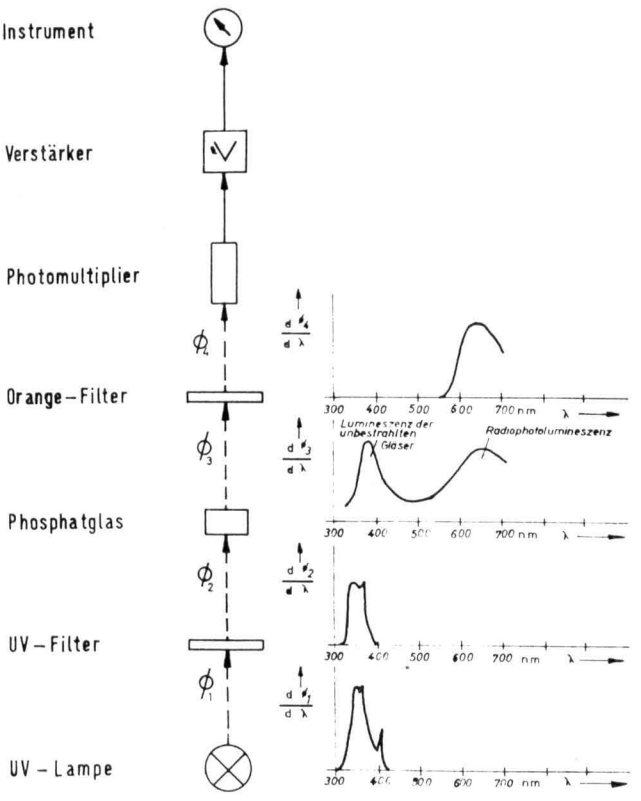


Abb. 5:
Meßprinzip eines Auswertegerätes für Phosphatglasdosimeter mit Darstellung des Spektrums des Lichtes der UV-Lampe ($\varnothing_1$), des gefilterten Anregungslichtes ($\varnothing_2$), der gesamten Lumineszenz ($\varnothing_3$) und der Radiophotolumineszenz ($\varnothing_4$) über der Wellenlänge λ.

zenzlicht in elektrischen Strom, der an einem Instrument angezeigt wird. Neben dem durch gestrichelte Pfeile angedeuteten Strahlengang des Lichtes ist das jeweilige Spektrum dargestellt, so daß die Aufgaben der zwischengeschalteten optischen Filter zu erkennen sind.

Das UV-Filter (Typ UG 1, Fa. Schott u. Gen.) schneidet den langwelligen Lichtanteil der UV-Lampe ab. Das Orangefilter (Typ OG 3, Fa. Schott und Gen.) unterdrückt das kurzwellige Lumineszenzlicht des Glases.

Der kurzwellige Teil des Lumineszenzlichtes rührt von Lumineszenzzentren her, die bereits im unbestrahlten Glas vorhanden sind. Die Lumineszenz in diesem Bereich nimmt mit der eingestrahlten Dosis ab, während die Radiophotolumineszenz im Wellenlängenbereich von 500 bis 700 mm mit der Dosis zunimmt. Einzelheiten zur Erklärung der relativ komplizierten Physik dieser Phänomen findet man in [14].

Bei der Auswahl des Orangefilters ist darauf zu achten, daß das Filterglas u. U. durch UV-Licht zur Lumineszenz angeregt wird. Diese Gefahr besteht vor allem, wenn im Durchstrahlverfahren gearbeitet wird, d. h. wenn UV-Lichtquelle, Phosphatglas und Photomultiplier auf einer Achse liegen. Bei dem hier beschriebenen Auswertegerät erfolgen Anregung und Messung der Radiophotolumineszenz in zwei zueinander senkrecht stehenden Ebenen des Glases. In diesem Fall ist die im Orangefilter angeregte Lumineszenz einer Dosis von etwa 1 R äquivalent, sie wird durch ein vorgeschaltetes Sperrfilter (Typ GG 10, Fa. Schott und Gen.) völlig unterdrückt.

Als UV-Lichtquellen mit brauchbaren Emissionsspektren stehen Quecksilberdampflampen, Leuchtstoffröhren und Blitzlampen zur Verfügung. Die meisten Quecksilberdampflampen sind für ein tragbares Gerät wegen ihrer Größe und ihres hohen Leistungsverbrauchs wenig geeignet. Quecksilberdampflampen kleiner Leistung, z. B. Philips Typ OZ 4 W und ähnliche, haben ein für die Anregung zu ungünstiges Emissionsspektrum. Blitzlampen sind dagegen in Bezug auf Größe und Leistungsbedarf besondes vorteilhaft. In Meßbereitschaft verbraucht die Blitzlampe keine Leistung, im Einsatz etwa 25 Ws je Auswertung. Diesen Vorteilen steht als Nachteil gegenüber, daß wegen Schwankungen der Blitzintensität bei genauen Messungen mehrere Auswertungen vorgenommen und gemittelt werden müssen. Dies erschwert insbesondere die Kalibrierung im Betrieb, da die Verstellung der Empfindlichkeit jeweils erst durch einen Blitz kontrolliert und erst durch mehrere Blitze genau eingestellt werden kann. Nachteilig ist außerdem, daß für die Kalibrierung nur Phosphatglasdosimeter verwendet werden können; denn strahlungsunempfindliche samarium- oder mangandotierte Eichgläser, die man bei kontinuierlich arbeitenden Lichtquellen verwenden kann, unterscheiden sich von Phosphatgläsern in der Lumineszenzabklingzeit. Andere Eichlichtquellen bereiten Schwierigkeiten bei der Anpassung an das Temperaturverhalten der Radiophotolumineszenz (Temperaturkoeffizient der Emission bei CEC-Gläsern: $-0{,}6\,\%/°C$).

Die einfachste Meßanordnung mit erträglichem Leistungsbedarf für die Auswertung von Phosphatgläsern erhält man mit einer UV-Leuchtstoffröhre, die bei entsprechender Gasfüllung und entsprechendem Glaskolben Licht im gewünschten Spektralbereich aussendet. Der Leistungsbedarf dieser Leuchtstoffröhren könnte noch kleiner gehalten werden, wenn ausreichend kleine Leuchtstoffröhren kommerziell erhältlich wären. In dem in Abb. 6 gezeigten Gerät (Leistungsaufnahme bei 12 V-Batteriebetrieb: 6 W, bei Netzbetrieb: 8 W) ist die kleinste verfügbare Leuchtstoffröhre (Sylvania F4T5/BLB) eingesetzt. Sie hat eine Länge von 135 mm, während für den Lichteintritt in das in Abb. 3

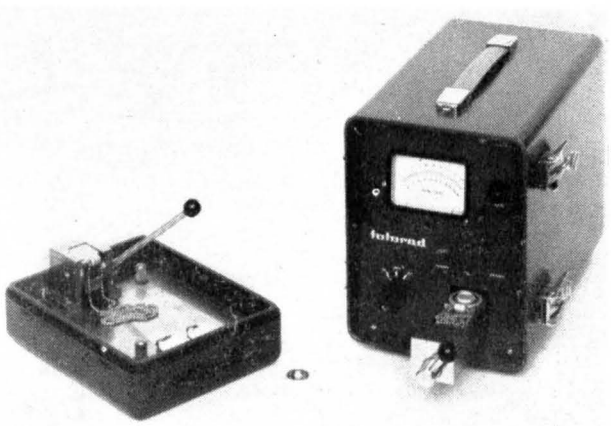


Abb. 6:
Auswertegerät fotorad FHT 380 der Firma Frieseke und Hoepfner GmbH für Netz- und 12 V Batteriebetrieb.
Meßbereich zusammen mit Dosimeter FH 38: 0 bis 200 und 0 bis 1000 R.

gezeigte Dosimeter nur ein Rechteckspalt von 10 mm x 1 mm offen ist. Diese Leuchtstoffröhre wird mit einem eingeprägten Rechteckwechselstrom (70 mA/100 Hz) gespeist.

Leider hat sich gezeigt, daß bei dieser Leuchtstoffröhre wie auch bei anderen die Emission von der Temperatur und der Betriebszeit abhängt. Dabei ändert sich die Intensität und u. U. das Spektrum des Lichtes im Laufe einer Anheizzeit von einer Stunde erheblich. Um das zu vermeiden, ist in dem gezeigten Gerät ein Regelkreis vorgesehen, dessen Meßfühler, eine Hochvakuumphotozelle, mit der Leuchtstoffröhre optisch gekoppelt ist. Damit wurde erreicht, daß die Anzeige schon 1 min nach Einschalten des Gerätes konstant ist.

Eine weitere Drift der Anzeige wurde vom Photomultiplier verursacht. Es wurde ein 10-stufiger Multiplier mit SbCs-Kathode eingesetzt (Valvo XP 1110), dessen Empfindlichkeit im blauen Bereich des Spektrums am höchsten ist. Trotz seiner relativ ungünstigen spektralen Empfindlichkeit ist das Signal-Rausch-Verhältnis dieses Typs im Orangebereich besser als das ausgesprochen rotempfindlicher Multiplier. Der aktive Durchmesser seiner Photokathode (ca. 14 mm) ist der Kreisfläche des Phosphatglases im Dosimeter FH 38 gut angepaßt. Dieser Multiplier ist jedoch bei höherer Dauerlast zeitlich nicht stabil. Ein mit 1000 R bestrahltes Dosimeter ergibt bei einer Spannung von 1600 V einen Anodenstrom von etwa 50 μA (maximal zulässige Werte: 1mA, 1800 V), der im Dauerbetrieb in einigen Minuten um 20% ansteigt. Bei einem um den Faktor 10 niedrigeren Anodenstrom beträgt dieses Fading zwar nur noch einige Prozent, die Zeit bis zum Erreichen des Endwertes steigt jedoch auf 20 min. Aus diesem Grund kann der Photomultiplier maximal mit 1 μA betrieben werden. Dieser Strom reicht für ein robustes Betriebsinstrument nicht aus. Deshalb ist zwischen Anzeigeninstrument und Anode des Photomultipliers ein zweistufiger Transistor-Differenzverstärker geschaltet.

Die Spannungsversorgung des Photomultipliers erfolgt über eine leistungssparende Vervielfacherschaltung, so daß insgesamt nur 20 mW zur Versorgung des Photomultipliers notwendig sind. Dieser Leistungsverbrauch ist nicht höher als der für eine Photodiode mit nachfolgendem Verstärker. Eine Anordnung mit Photodiode und nachfolgendem Verstärker hätte aber den Nachteil, daß bei niedrigen Dosen Zeitkonstanten des Verstärkers von der Größenordnung einer Minute auftreten, während bei der angegebenen

Schaltung mit Photomultiplier auch bei einer Dosis von nur 1 R die Einstellzeit am Instrument weniger als 3 Sekunden beträgt.

Das Auswertegerät ist in einem 3 mm starken Aluminiumgehäuse untergebracht, das durch einen Deckel wasserdicht verschlossen werden kann (Schutzart P 34 nach DIN 40 050). Das geöffnete Dosimeter wird durch einen Schieber, der als Leuchtschleuse dient, im Auswertegerät aufgenommen. Zum Herausziehen des Schiebers muß der an ihm befestigte Knebel in Stellung „wechseln" gebracht werden. Beim Einschieben des Schiebers geht der Knebel automatisch in Stellung „messen". Dabei wird das Dosimeter so angehoben, daß die Fassung des Phosphatglases an der Fassung des Orangefilters anschlägt, während in die Ringnut der Dosimeter-Trägerplatte ein ringförmiger Kragen eintaucht, der nur einen schmalen Spalt zum Eintritt des UV-Lichtes in das Phosphatglas frei läßt. Eintritts- und Austrittsfläche des Lichtes am Phosphatglas sind durch eine Maske begrenzt, so daß kleine Geometrieänderungen keine Rolle spielen. Mit diesen Einrichtungen wird erreicht, daß die Position der Dosimeter exakt und reproduzierbar eingehalten wird und daß eine störende Lumineszenz verschmutzter Teile des Dosimeters oder des Auswertegerätes nicht auftreten kann. Wiederholt man z. B. die Messung eines mit 70 R bestrahlten Dosimeters 20 mal, wobei jedesmal das Dosimeter neu in den Schieber eingelegt wird, so beträgt der Variationskoeffizient (relative Standardabweichung) der Anzeige 0,5%. Der Variationskoeffizient der Meßergebnisse verschiedener, unter gleichen Bedingungen bestrahlter Dosimeter liegt dagegen bei 5%.

Für lose Phosphatgläser mit den Maßen 13,9 mm Ø x 1,5 mm oder 8 mm x 8 mm x 4,7 mm oder 1 mm Ø x 6 mm stehen Adapter zur Verfügung, mit denen diese Gläser zur Messung in das Auswertegerät eingebracht werden können.

Zur Nacheichung im Betrieb dienen zwei farblich gekennzeichnete Eichdosimeter, die strahlungsunempfindliche, mangandotierte Gläser enthalten. Diese Gläser emittieren bei Anregung durch UV-Licht einen 60 bzw. 350 R äquivalenten Lichtstrom. Ihr Temperaturgang entspricht genau dem der Phosphatgläser. Beim Kalibrieren wird die Hochspannung des Photomultipliers an einem Drehknopf so eingestellt, daß Anzeige und Dosiswert des Eichdosimeters übereinstimmen. Die Eichdosimeter sind im Deckel des Gerätes untergebracht.

Außerdem enthält der Deckel ein Magazin für 100 Stück Ersatzkappen für Dosimeter und eine Vorrichtung zum Öffnen und Verschließen der Dosimeter. Beim Öffnen wird die Kappe des Dosimeters an zwei Stellen eingekerbt und nach unten abgezogen, beim Schließen wird sie in derselben Vorrichtung in die Nut der Trägerplatte eingepreßt. Dieses Öffnen und Verschließen ließe sich bei Auswertegeräten für größere Stückzahlen automatisieren.

5. Zusammenfassung

Ausgehend vom Konzept einer möglichst einfachen Dosimeterkapsel für Phosphatglasdosimeter und eines möglichst unkomplizierten Auswerteprinzips wurden im Laufe der geschilderten Entwicklungsarbeit Dosimeter und Auswertegerät mehr und mehr den in Abschnitt 1 zusammengestellten Forderungen angepaßt. Dabei wurde ein Dosimetriesystem geschaffen, das in Handhabung und Bedienung denkbar einfach ist.

Die Eigenschaften des Dosimeters FH 38 und des Auswertegerätes fotorad FHT 380 werden zur Zeit von einem neutralen Institut im einzelnen untersucht und in Kürze veröffentlicht.

Literaturverzeichnis:

[1] J.H. Schulmann, R.J. Ginther, C.C. Klick,
Dosimetry of X-rays and gamma-rays by radiophotoluminescence
J. Appl. Phys. **22**, S. 1479, 1951

[2] H.-J. Hardt
Die Verwendung von Metaphosphatglas in der Individualdosimetrie
Atompraxis **12**, S. 135, 1966

[3] H.-J. Hardt
Erfahrungen mit einem RPL-Dosimeter für die Personendosimetrie
Colloque d'Electronique Nucléaire et Radioprotection, Toulouse, 4. bis 8. März 1968

[4] R. Maushart und E. Piesch
Die Verwendung von Radiophotolumineszenzglasdosimetrie zur Personenüberwachung
Kernforschungszentrum Karlsruhe, Externer Bericht Nr. 20/66-2, November 1966

[5] E. Maier und J. Narrog
Durchführung von Großversuchen über Glasdosimetrie im Bereich der amtlichen Personendosis-Meßstelle des Landes Baden-Württemberg
Bundesministerium für wissenschaftliche Forschung, Forschungsbericht K 68-45, September 1968

[6] M. Oberhofer
Bericht über die 2. Internationale Konferenz über Lumineszenzdosimetrie in Gatlinburg, USA
Atomkernenergie, **1**, S. 69, 1969

[7] J.T. O'Meara, Selecting Profitable Products,
Havard University Press, 1963, zitiert nach M.E. Stern:
Marketing Planung, Berlin Verlag, Berlin, 2. Auflage, 1969

[8] H. Freudenmann
Planung neuer Produkte, C.E. Poschel Verlag, Stuttgart, S. 151, 1965

[9] Firmenprospekt der Fa. Philips vom 1. 3. 69 über die Lichttransfer-Einheit puq 012 zu dem MBLE-TLD-System

[10] E. Piesch
Eine neue Glasdosimeterkapselung zur energie- und richtungsabhängigen Dosisbestimmung von Quantenstrahlung
Direct Information 17/64, 1964

[11] K. Becker
Die gegenwärtigen Situationen in der militärischen und Zivilschutz-Personendosimetrie
Zivilschutz 30. Jahrg., Heft 2, S. 56 bis 61, 1966

[12] J.H. Schulman, W. Shurcliff, R.J. Ginther und F.H. Attix
Radiophotoluminescence Dosimetry System of the U.S. Navy
Nucleonics, Vol. 11, Heft 10, S. 52 bis 56, 1953

[13] R. Yokota und S. Nakajima
The fluoroglass dosemeter with high performance Toshiba Rev. 1963, UCRL-Trans-984, 1963

[14] J.H. Schulman
Principles of solid State luminescence Dosimetry Symposium on Solid State and Chemical Radiation Dosimetry in Medicine and Biology, 3. bis 7. Oktober 1966
Proceedings, IAEA, Wien, S. 3 bis 28, 1967

Die Jahrgänge 1952/53 bis 1959 und 1961 bis 1968

der Zeitschrift „ZIVILSCHUTZ" sind noch als Jahresbände im Leinenband lieferbar

Preis je Band DM 39,– zuzüglich Versandkosten und Mehrwertsteuer

Zwischenverkauf vorbehalten — Bestellung beim Fachbuchhandel oder direkt beim

ZIVILSCHUTZ-VERLAG DR. EBELING KG · KOBLENZ · POSTF. 2224

Patentschau

Patentliste

Strahlenschutz:

25. 9. 1969

21 g, 18/02 – G 01 t – DOS 1 907 971
Halbleiter-Detektor;
A: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven (Niederlande);
E: Cacheux, Jean Antoine; Meuleman, Johannes, Caen (Frankreich);
18. 2. 69, Frankreich 19. 2. 68

21 g, 18/02 – H 01 j – DOS 1 908 395
Scintillations-Ionendetektor;
A: Varian Associates, Palo Alto, Calif. (V.St.A.);
E: Strausser, Yale E., Palo Alto, Calif. (V.St.A.);
20. 2. 69, V. St. Amerika 4. 3. 68

21 g, 18/02 – G 01 t – DOS 1 911 282
Verfahren zum verbesserten Nachweis und zur verbesserten Bestimmung ionisierender Korpuskularstrahlung;
A: Eastman Kodak Company, Rochester, N.Y. (V.St.A.);
E: Gouling, Jean-Paul Lucien, Villiers-sur-Marne (Frankreich);
5. 3. 69, Frankreich 5. 3. 68

21 g, 19/01 – H 05 g – DOS 1 539 906
Unterwasser-Röntgengerät, insbesondere zum Röntgen von radioaktiven Gegenständen oder Elementen;
A: Europäische Atomgemeinschaft Euratom, Brüssel;
E: Sayag, Claude, Alkmaar (Niederlande); Nauche, Roger, Mol (Belgien); Menetrier, Jacques, Ville d'Avray, Haut-de-Seine; Perot, Georges, Neuilly (Frankreich);
22. 5. 66, Belgien 1. 6. 65

2. 10. 1969

21 g, 18/02 – G 01 t – DOS 1 906 047
Automatischer Flüssigkeits-Szintillationszähler;
A: Nuclear-Chicago Corp., Des Plaines, Ill. (V.St.A.);
E: Laney, Barton Hanlow, Deerfield, Ill. (V.St.A.);
7. 2. 69, V. St. Amerika 8. 2. 68

9. 10. 1969

21 g, 18/01 – H 01 j – DOS 1 489 976
Geiger-Müller-Strahlungsdetektor;
A: Honeywell Inc., Minneapolis, Minn. (V.St.A.);
E: Engh, Robert Oswald; Johnson, Robert Gleen, Hopkins, Minn. (V.St.A);
8. 10. 65, V. St. Amerika 9. 10. 64

16. 10. 1969

21 g, 18/02 – H 01 l – DOS 1 800 578
Strahlungs-Detektor;
A: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven (Niederlande);
E: Meulemann, Johannes, Caen (Frankreich);
2. 10. 68, Frankreich 9. 10. 67

21 g, 18/02 – G 01 t – DOS 1 913 906
Elektrostatisch arbeitendes Gerät zum Untersuchen des Energiespektrums geladener Teilchen;
A: Perkin-Elmer Ltd., Beaconsfield, Buckinghamshire (Großbritannien);
E: Turner, Dr. David Warren, Headington, Oxfordshire (Großbritannien); 19. 3. 69, Großbritannien 28. 3. 68

21 g, 18/02 – G 01 t – DOS 1 917 035
Dosimeterpräparat und Verfahren zur Energieregelung;
A: Radiation Processing Inc., Long Island, N.Y. (V.St.A.);
E: Böhm, Georg Gustav Anton, Great Neck, N.Y. (V.St.A.);
2. 4. 69, V. St. Amerika 2. 4. 68

21 g, 18/02 – G 01 t – DOS 1 918 283
Flüssiger Szintillator und Szintillations-Zählverfahren im flüssigen Medium;
A: Monsanto Company, St. Louis, Mo. (V.St.A.);
E: Benson, Royal Henry, Texas City, Tex. (V.St.A.);
10. 4. 69, V. St. Amerika 11. 4. 68

21 g, 21/32 – G 21 f – DOS 1 539 902
Vorrichtung zum Transport von radioaktiven Stoffen;
A: Europäische Atomgemeinschaft Euratom, Brüssel;
E: Bonnet, Dipl.-Ing. Georges, Angera; Mollica, Guido, Varese; Bottani, Giuseppe, Mailand (Italien);
16. 5. 66, Belgien 18. 5. 65

21 g, 18/02 – G 01 t – DAS 1 464 827
Verfahren zur Strahlungsdosismessung unter Ausnutzung der Thermolumineszenz von Lithiumfluorid und Einrichtung zur Ausführung des Verfahrens;
A: Isotopes Inc., Westwood, N.J. (V.St.A.);
E: McCall, Richard Clair, Watertown; Barr, William Hugh, Hingham, Mass. (V.St.A.);
18. 2. 64, V. St. Amerika 18. 2. 63, 29. 8. 63, 13. 12. 63

Atemschutzgeräte:

9. 10. 1969

12 e, 5 – B 03 c – DOS 1 457 271
Trockenfilter für Atemmasken;
A: Bergwerksverband GmbH., 4300 Essen-Kray;
E: Walkenhorst, Dipl.-Phys. Dr. Wilhelm; Zebel, Dipl.-Phys. Dr. Günter, 4630 Bochum; 16. 5. 64

Feuerlöschwesen:

2. 10. 1969

61 a, 16/01 – A 62 c – DOS 1 559 602
Wenderohr, insbesondere ausziehbares Wenderohr für Feuerlöschzwecke mit Handfernbetätigung;
A: Albach & Co., 6230 Frankfurt-Höchst;
E: Albach, Albert Fritz, 6230 Frankfurt-Höchst; 28. 3. 59

61 b, 2 – A 62 d – DOS 1 914 282
Verwendung von Flugasche als feuerfester Stoff in Feuerschutzmitteln;
A = E: Zwickert, Charles Emile, Noisy-le-Sec, Seine (Frankreich);
20. 3. 69, Frankreich 20. 3. 68, 30. 9. 68

37 g², 1/56 – E 06 c – DAS 1 283 095
Strickleiter, insbesondere für Rettungszwecke;
A: Fa. W. Adolf Gundlach, 6407 Schlitz;
E: Müller, Friedrich August, 6407 Schlitz; 19. 3. 60

9. 10. 1969

61 a, 15/03 – A 62 c – DOS 1 434 951
Schlauchhaspel;
A: Rotolift Manufacturing Co. Ltd., St. Peters, Newcastle upon Tyne (Großbritannien);
E: Trotter, Robert, Gosforth, Newcastle upon Tyne (Großbritannien);
28. 11. 63, Großbritannien 1. 12. 62

16. 10. 1969

61 a, 17/01 – A 62 c, – DOS 1 559 617
Schmelzlotglied für die automatische Auslösung von Brandlösch- und Feuerschutzvorrichtungen;
A: CEAG Concordia Elektrizitäts-Aktiengesellschaft, 4600 Dortmund;
E: Radusch, Rudolf, 4600 Dortmund; 14. 12. 65

61 b, 2 – A 62 d – DOS 1 546 509
Verfahren und Löschflüssigkeit zum Löschen von Bränden solcher Stoffe, aus denen schädliche Gase frei werden;
A: Selbsttätige Feuerlöschanlagen Gesellschaft mbH & Co., 2060 Bad Oldesloe;
E: Job, Dipl.-Chem. Georg, 2070 Ahrensburg; 21. 11. 67

61 a, 21/02 – A 62 c – DAS 1 559 613
Gerät zur Erzeugung eines hochexpandierten Schaums für Feuerlöschzwecke;
A: E. W. Bliss Company, Canton, Ohio (V.St.A.);
E: O'Regan, James Francis; Lundberg, Bertil Anders; Mussoni, Walter John, Worcester, Mass. (V.St.A.); 7. 5. 66

Bluttransfusionsgeräte:

2. 10. 1969

30 k, 1/02 – A 61 m – DOS 1 907 555
Verfahren zur Vornahme eines Gasaustausches mit einer wäßrigen Flüssigkeit;
A: Rhone-Poulenc S.A., Paris;
E: Blanchard, Alain, Lyon; Faure, Alphonse, Bron (Frankreich);
14. 2. 69, Frankreich 14. 2. 68

9. 10. 1969

30 k, 1/02 – A 61 m – DOS 1 914 749
Transfusionsgerät, insbesondere intravenöser Katheter;
A: Matburn (Holdings) Ltd., London;
E: Steer, Peter Leslie; Welberry, Frederick John, London;
22. 3. 69, Großbritannien 26. 3. 68

16. 10. 1969

30 k, 1/02 – A 61 m – DOS 1 491 754
Vorrichtung zum Abgeben von Flüssigkeiten;
A = E: Jewett, Warren R., Orange, Conn. (V.St.A.);
2. 12. 66, V. St. Amerika 3. 12. 65

30 k, 1/02 — A 61 m — DOS 1 491 822
Vorrichtung und Verfahren zur Einführung eines Katheters in die Vene;
A: Sorenson Research Corp., Salt Lake City, Utah (V.St.A.); 17. 4. 65
E: Ring, Wallace Harold, Salt Lake City, Utah (V.St.A.); 17. 4. 65

30 k, 1/02 — A 61 m — DOS 1 815 884
Behälter für physiologische Lösungen;
A: Otsuka Pharmaceutical Co. Ltd., Tokio (Japan);
E: Otsuka, Masahito, Tokio (Japan);
20. 12. 68, Japan 11. 4. 68

Narkosegeräte und Anästhesie:

16. 10. 1969
Ventilvorrichtung, vor allem zur Verwendung in Narkosegaszuführsystemen;
A: Hesse, Ruth Lea, geb. Westheimer, Kopenhagen;
E: Hesse, Dr. Holger (verstorben); Ruben, Dr. Henning, Moritz, Kopenhagen;
4. 3. 69, Großbritannien 4. 3. 68

Heilseren, Bakterienpräparate:

2. 10. 1969
30 h, 6 — A 61 k — DOS 1 801 724
Neuer Impfstoff;
A: Saphar Laboratories Ltd., Johannesburg (Südafrika);
E: Janovics, Dr. Andrew, Johannesburg (Südafrika);
8. 10. 68, Südafrika 16. 10. 67

30 h, 6 — A 61 k — DOS 1 904 001
Verfahren zur Herstellung einer Vaccine gegen Meningitis cerebrospinalis;
A: Institut Merieux, Lyon (Frankreich);
E: Triau, René Gilbert, Lyon (Frankreich);
28. 1. 69, Frankreich 29. 1. 68

9. 10. 1969
30 h, 6 — C 12 d — DOS 1 492 150
Verfahren zur Herstellung von Tetracyclin durch Fermentation;
A: Spofa, Sdruzeni podniku pro zdravotnickou vyrobu, Prag;
E: Culik, Dr. Karel; Herold, Dipl.-Ing. Milos; Palkoska, Dipl.-Ing. Josef; Vondracek, Dr. Miloslav; Skoda, Dipl.-Ing. Jan, Prag;
16. 9. 65, Tschechoslowakei 19. 9. 64

16. 10. 1969
30 h, 6 — C 12 d — DOS 1 467 982
Verfahren zur Herstellung von Fusidinsäure und ihren Salzen;
A: Lovens Kemiske Fabrik Ved A. Kongsted, Ballerup (Dänemark);
E: Godtfredsen, Wagn Ole; Lorck, Henning Otto Boysen, Kopenhagen; Jahnsen, Sverre, Skovlunde (Dänemark);
22. 6. 62, Großbritannien 23. 6. 61

Desinfektion und Sterilisation:

25. 9. 1969
30 i, 2 — A 61 l — DOS 1 492 317
Meßwertfühler zur Steuerung der Dampfzufuhr bei Sterilisiergeräten;
A: Drayton Castle Ltd., West Drayton, Middlesex (Großbritannien);
E: Henfrey, Kenneth Marden, Pyrford Woods, Surrey (Großbritannien);
23. 8. 63, Großbritannien 23. 8. 62

30 i, 2 — A 61 l — DOS 1 492 423
Dampf-Desinfektions-Einrichtung;
A: Gebr. Poensgen GmbH., 4000 Düsseldorf;
E: Lichte, Franz, 4000 Düsseldorf; 29. 4. 61

30 i, 5/01 — A 61 l — DOS 1 492 369
Verfahren und Vorrichtung zur Desodorierung von Transport- und Lagerbehältnissen;
A: Fa. August Klüber, 6905 Schriesheim;
E: Kurzmann, Gerhard E., 6830 Schwetzingen; 25. 1. 62

2. 10. 1969
30 i, 1 — A 61 l — DOS 1 492 271
Verfahren zum Unschädlichmachen von Mikroorganismen in Flüssigkeiten durch Wärmebehandlung und Verfahren zu dessen Durchführung;
A: Aktiebolaget Seperator, Stockholm (Schweden);
E: Palm, Bengt Arne, Malmö (Schweden);
29. 11. 62, Schweden 4. 12. 61

30 i, 1 — A 61 l — DOS 1 492 292
Verfahren und Vorrichtung zum Aseptischmachen von Medien, die wenigstens eine flüssige Phase enthalten;
A = E: Blanchon, Etienne Marie Joseph, Paris;
9. 10. 63, Frankreich 18. 10. 62

30 i, 1 — A 61 l — DOS 1 492 377
Sterilisationsverfahren;
A = E: Linder, Dr. Fritz, Skärhamn; Frostell, Dr. Göran, Djursholm; Hesselgren, Sven-Gunnar, Stockholm (Schweden);
17. 9. 63, Schweden 20. 9. 62

30 i, 1 — A 61 l — DOS 1 492 384
Sterilisierungsanlage und Verfahren zu ihrer Anwendung;
A = E: Martin, William McKinley, San Mateo, Calif. (V.St.A.); 19. 1. 62

30 i, 1 — A 61 l — DOS 1 492 497
Verfahren zum Erzeugen von trockenem, gesättigtem Dampf in einem Autoklaven und Autoklav zur Durchführung dieses Verfahrens;
A = E: Wallden, Knut Anders Osborne, Kungsbacka (Schweden);
21. 9. 63

30 i, 2 — A 61 l — DOS 1 492 389
Sterilisiergerät;
A: M.M.M. Münchner Medizin Mechanik GmbH., 8000 München;
E: Koller, Johann, 8000 München; 28. 2. 63

30 i, 2 — A 61 l — DOS 1 492 392
Sterilisiervorrichtung;
A: M.M.M. Münchner Medizin Mechanik GmbH., 8000 München;
E: Werner, Kurt, 8000 München; 18. 6. 63

30 i, 2 — A 61 l — DOS 1 492 393
Sterilisiergerät;
A: M.M.M. Münchner Medizin Mechanik GmbH., 8000 München;
E: Koller, Johann, 8000 München; 19. 6. 63

30 i, 8/01 — A 61 l — DOS 1 492 441
Verfahren zur Herstellung von medizinischen Verbandsstoffen;
A: Roussel-Uclaf, Paris;
E: Lardé, Dr. Raymond, Coubron; Queuille, André, Noisy-le-Sec (Frankreich); 15. 3. 63, Frankreich 16. 3. 62

30 i, 8/01 — A 61 l — DOS 1 492 442
Polystyrol-Schaumstoff-Folie mit Gewebe-Einlage als medizinischer Isolierverband;
A: Fischer & Co. K.G., 6700 Ludwigshafen;
E: Fischer, Karl, 6700 Ludwigshafen; 26. 9. 63

30 i, 2 — A 61 l — DAS 1 492 356
Vorrichtung zum Frischhalten von sowie zur Geruchsbeseitigung bei flüssigem und breiigem Gut;
A: Graf von Berckheim, Constantin, 6940 Weinheim;
E: Hahn, Dr.-Ing. Fritz, 6900 Heidelberg (verstorben); 12. 12. 63

30 i, 2 — A 61 l — DAS 1 492 435
Vorrichtung zum Sterilisieren geschlossener, mit Flüssigkeit, Gas oder einem Gemisch beider gefüllter Behälter;
A: J. Pfrimmer & Co., 8520 Erlangen;
E: Drahohs, Ferdinand, 8500 Nürnberg; 2. 12. 65

9. 10. 1969
30 i, 2 — A 61 l — DOS 1 492 464
Desinfektionsanlage, insbesondere für Krankenhäuser;
A = E: Schulz, Werner, 4000 Düsseldorf-Gerresheim; 5. 4. 63

30 i, 3 — A 61 l — DOS 1 492 288
Technische Konservierungsmittel;
A: Bacillolfabrik Dr. Bode & Co., 2000 Hamburg-Stellingen;
E: Weidle, Dr.-Ing. Hans, 2400 Lübeck; 14. 3. 63

30 i, 3 — A 61 l — DOS 1 492 447
Spermientötende Masse und Verfahren zur Herstellung derselben;
A: Sunnen, Joseph, Clayton, Mo. (V.St.A.);
E: Sunnen, Joseph, Clayton; McCowan, James R., Nridgeton, Mo.;
19. 7. 60, V. St. Amerika 21. 9. 59

30 i, 8/01 — A 61 l — DOS 1 492 439
Verfahren zur Herstellung von Wundverschlußmitteln;
A = E: Remmler, Thyr, 2000 Hamburg; 4. 2. 63

30 i, 8/02 — A 61 l — DOS 1 492 502
Bei Luftabschluß lagerfähiger Klebstoff zum Verkleben von menschlichen und tierischen Geweben;
A: Yoshitomi Pharmaceutical Industries Ltd., Osaka (Japan);
E: Araki, Chisato; Handa, Hajime; Ohta, Tomio; Furukawa, Junji, Yamashita, Shinzo, Kyoto; Chihara, Rokuro, Oita (Japan);
19. 4. 62, Japan 20. 4. 61

16. 10. 1969
30 i, 3 — A 61 l — DOS 1 801 120
Wasch- und Reinigungsmittel;
A: Unilever N.V., Rotterdam (Niederlande);
E: Carrol, Francis Emery, Wyckoff; Seebold, Walter Charles, Westwood, N.J. (V.St.A.);
4. 10. 68, V. St. Amerika 6. 10. 67

Absorbieren, Reinigen und Trennen von Gasen und Dämpfen:

25. 9. 1969

12 e, 2/01 – B 01 d – DOS 1 471 604
Gaswaschanlage;
A: Ajem Laboratories Inc., Livonia, Mich. (V.St.A.);
E: Jamison, Robert M., Detroit; Arnold, Orlan M., Große Pointe Park, Mich. (V.St.A.); 14. 1. 64

12 e, 2/01 – B 01 d – DOS 1 909 675
Gerät zum Reinigen verschmutzter Gase;
A: Kanagawa Prefectural Government, Yokohama; Nippon Kokan Kabushiki Kaisha, Tokio (Japan);
E: Yokoi, Masao, Tokio; Uyama, Kiyoshi; Indo, Kenji; Nakai, Yoshiyuki; Yokogawa, Tetsuya, Yokohama (Japan);
26. 2. 69, Japan 1. 3. 68

12 e, 3/03 – B 01 d – DOS 1 807 925
Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung von Schwefeldioxyd;
A: Wellmann-Lord Inc., Lakeland, Fla. (V.St.A.);
E: Terrana, Jack D'Amico, Tampa; Miller, Leo Anthony; Willis, William David, Lakeland, Fla. (V.St.A.);
8. 11. 68, V. St. Amerika 9. 11. 67

12 e, 3/03 – B 01 d – DAS 1 519 982
Verfahren zur Entfernung saurer Bestandteile aus Gasen;
A: CEAG Concordia Elektrizitäts-Aktiengesellschaft, 4600 Dortmund;
E: Winter, Dipl.-Phys. Karl, 4600 Dortmund; 19. 4. 66

2. 10. 1969

12 e, 3/05 – B 01 d – DOS 1 904 632
Entgasungsvorrichtung;
A: Duval, Saunier, Paris;
E: Cobigo, Henri, Montreuil (Frankreich);
30. 1. 69, Frankreich 2. 2. 68

12 e, 4/01 – B 01 f – DOS 1 444 559
Verfahren zur Herstellung konzentrierter wässriger Dispersionen makromolekularer Substanzen;
A: Shell Internationale Research Maatschappij N.V., Den Haag;
E: Heij, Gerardus Engelbertus; Waterman, Jacques Abraham, Amsterdam (Niederlande);
1. 10. 63, Niederlande 3. 10. 62

12 e, 4/01 – B 01 f – DOS 1 557 151
Gerät zur Erzeugung und Erwärmung von Aerosolschaum;
A = E: Marraffino, Leonhard Lawrence, Fort Lauderdale, Fla. (V.St.A.);
14. 12. 63, V. St. Amerika 17. 12. 65

12 e, 5 – B 03 c – DOS 1 557 133
Elektrostatischer Staubabscheider;
A: G.A. Messen-Jaschin, Sarnen (Schweiz);
7. 1. 66, Schweiz 18. 1. 65

9. 10. 1969

12 e, 2/01 – B 01 d – DOS 1 910 129
Naß-Entstaubungsapparat;
A = E: Münster, Robert, Muttenz (Schweiz);
28. 2. 69, Schweiz 29. 3. 68

12 e, 3/01 – B 01 a – DOS 1 544 163
Verfahren zum Verflüssigen von in Gasen enthaltenen Dämpfen und dafür geeignete Vorrichtungen;
A: Varta A.G., 6000 Frankfurt;
E: Spahrbier, Dr. Dieter, 6000 Frankfurt; 6. 5. 66

12 e, 3/02 – B 01 d – DOS 1 911 669
Adsorptionsprozeß für saure Gase;
A: Union Carbide Corp., New York, N.Y. (V.St.A.);
E: Schoofs, Richard Joseph, Moraga, Calif. (V.St.A.); Kulperger, Robert John, Weston, Ontario (Kanada);
7. 3. 69, V. St. Amerika 13. 3. 68

12 e, 3/02 – B 01 d – DOS 1 911 670
Verfahren zur Reinigung von Gasen;
A: Union Carbide Corp., York, N.Y. (V.St.A.);
E: Lee, Max Nai Yuen, New Buffalo, N.Y.; Schoofs, Richard Joseph, Moraga, Calif. (V.St.A.);
7. 3. 69, V. St. Amerika 13. 3. 68

16. 10. 1969

12 e, 3/03 – B 01 d – DOS 1 914 810
Verfahren zur Abtrennung saurer Gase aus Gasgemischen;
A: Benson, Field & Epes, Berwyn, Pa. (V.St.A.);
E: Benson, Homer Edwin, Pittsburgh, Pa. (V.St.A.);
22. 3. 69, V. St. Amerika 22. 3. 68

12 e, 2/01 – B 01 d – DAS 1 471 634
Vorrichtung zur Abscheidung von in Gasen feinverteilten Verunreinigungen;
A: Waagner-Biró A.G., Wien;
E: Pallinger, Josef, Wien;
7. 10. 64, Österreich 8. 10. 63

Patentberichte

Gebäudeschutz gegen Geschoß- und Splitterwirkung

Es ist bekannt, Gebäude oder Gebäudeteile dadurch gegen Beschädigungen von Geschossen oder Geschoßsplittern zu schützen, daß man Stahlplatten vor den Bauwerken aufbaut bzw. durch Aufhängung an den Bauwerken befestigt. Die Stahlplatten können auf Rollenbahnen mittels Rollenkörpern beweglich gehalten werden, wobei zwischen der Stahlplatte und dem Gebäude Federelemente angeordnet sind. Es hat sich jedoch gezeigt, daß eine federnde Aufhängung der Stahlplatten allein nicht ausreichend ist, um die teilweise sehr große kinetische Energie zu vernichten.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das Federungssystem in Anpassung an die zu vernichtende Geschoß- und Splitterenergie so auszubilden, daß dadurch der Stahlplattenbesatz weitgehend gegen Beschädigungen geschützt ist. Dies wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zwecks Anpassung an die Vernichtung der Geschoß- und Splitterenergie das Federsystem der an sich bekannten, in Verbundgußverfahren hergestellten Stahlplatten 9 in der ersten Federungsstufe eine schnelle Beschleunigung der Stahlplatten 9 und in der anschließenden zweiten Federungsstufe die endgültige Abfederung bewirkt. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform werden für die erste weiche Federungsstufe Gummipuffer 6 und für die zweite harte Federungsstufe Gummimetallkörper 5 verwendet. Die Stahlplatten 9 bestehen aus einem Zweilagen-Material, wobei die Hartschicht 10 auf der dem Bauwerk 1 abgewandten Seite liegt.

Während sich die Gummipuffer 6 leicht deformieren, bedingen die Gummimetallkörper 5 eine progressive Federung, die erst bei relativ starken Kräften ins Spiel kommt. Die Befestigung der Stahlplatten 9 erfolgt über eine Ankerschiene 2, die im Beton eingelassen ist. Die

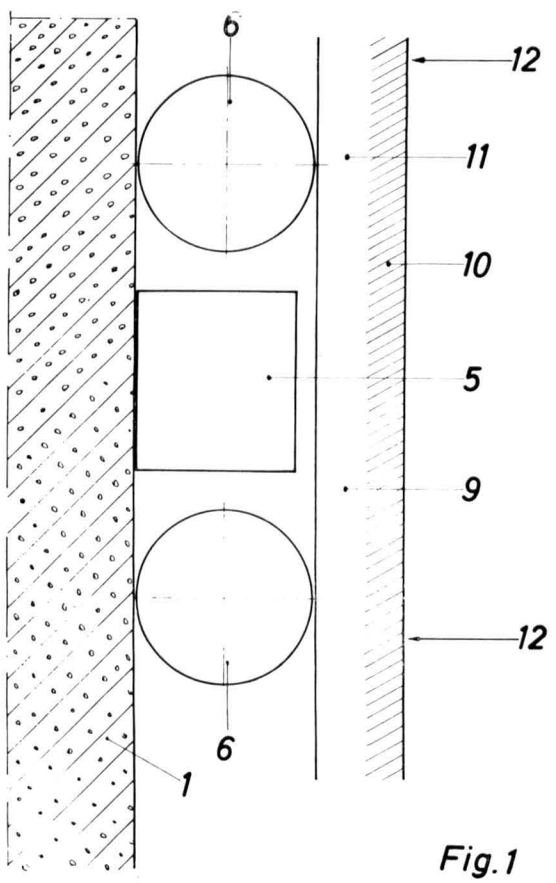
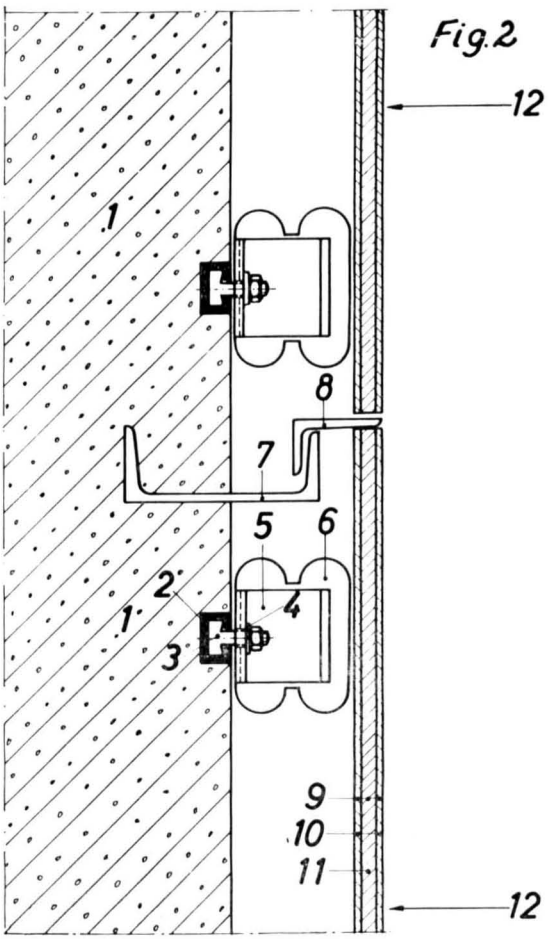


Fig. 1



Federelemente werden mit Schrauben 3 befestigt. Der Pfeil mit der Bezugsziffer 12 veranschaulicht die Auftreffrichtung der Geschosse zuerst auf die Hartzone 12 und anschließend auf die Weichzone 11 der Stahlplatten 9.

Die Erfindung hat den Vorteil, daß die Geschosse und Splitter zunächst von den Platten beim Aufprall relativ weich aufgefangen werden, so daß am Plattenbesatz kaum Beschädigungen auftreten und daß dann nach erfolgtem Auftreffen der Geschosse und Splitter eine starke Verzögerung der Geschoßbewegung und damit die entscheidende Vernichtung der kinetischen Energie erfolgt. Ein weiterer Vorteil der Erfindung liegt darin, daß durch die besonders ausgebildete Federcharakteristik äußerst harte Prallplatten verwendet werden können, was besonders für die Verwendung von an sich bekannten Verbundgußplatten von Bedeutung ist, da diese die Herstellung von sehr harten Außenschichten mit weichen und zähen Anlage- oder Zwischenschichten gestatten. Durch die gestufte Energievernichtung der Geschosse und Splitter kann besonders bei einem Plattenbesatz aus Verbundgußplatten eine außerordentlich hohe Lebensdauer der Platten erzielt werden.

Anmelder: Klöckner-Werke A.G., 4100 Duisburg; Erfinder: Friedhelm Hillebrand, 4501 Sutthausen; Herbert Pfaff und Walter Lasseur, 4470 Meppen; Anmeldetag: 21. 9. 66; Bekanntmachungstag: 21. 8. 69; Auslegeschrift Nr. 1 301 743; Klasse 72e, 1.

Atemschutzmaske

Die Erfindung bezieht sich auf eine Atemschutzmaske mit einem vor dem Mund des Maskenträgers liegenden Ansatzstück, in dessen mundseitigem Ende eine Sprechmembran angeordnet ist und das einen im Maskeninnern mündenden Kanal für die Atemluft aufweist, in welchem sich auf der dem Maskeninnern abgewendeten Seite der Membran ein Ventil befindet; außerdem besitzt die Atemschutzmaske ein bei entgegengesetzem Druck wie das erste öffnendes zweites Ventil. Bei einer bekannten Atemschutzmaske dieser Art ist das zweite Ventil im Ansatzstück angeordnet, und das mundseitige Ende des Kanals ist kreisförmig ausgebildet und nimmt einen Teil der

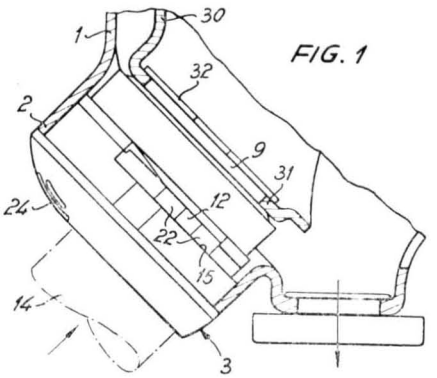


FIG. 1

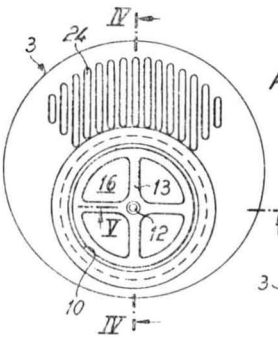


FIG. 2

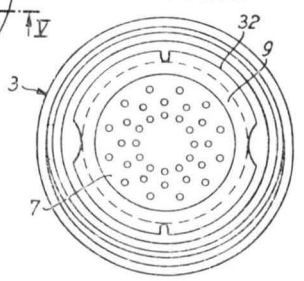


FIG. 3

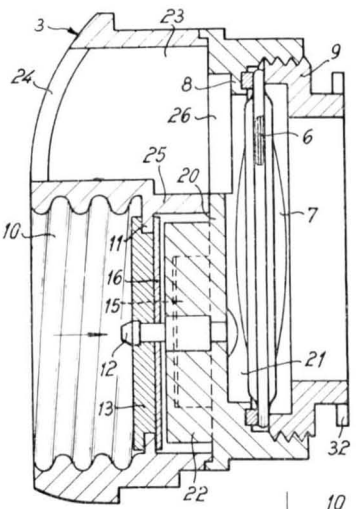


FIG. 4

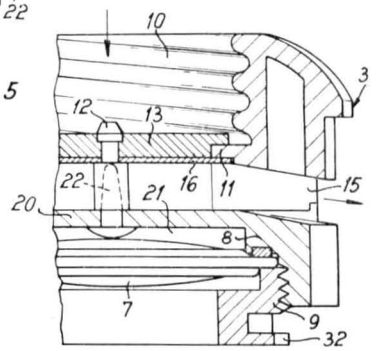


FIG. 5

Stirnfläche des Ansatzstücks ein. Das Ansatzstück hat dadurch verhältnismäßig sehr große Abmessungen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, für eine Atemschutzmaske der eingangs beschriebenen Art ein Ansatzstück mit kleineren Abmessungen zu schaffen. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das zweite Ventil im Maskenkörper 1 angeordnet ist und das mundseitige Ende des Kanals 10 in der Seitenwand des Ansatzstücks 3 vor der Sprechmembran 6 mündet, die den gesamten Querschnitt des Ansatzstücks 3 einnimmt.

Fig. 1 zeigt einen Schnitt durch die erfindungsgemäße Atemschutzmaske im Bereich des Ansatzstücks 3; Fig. 2 zeigt die Vorderansicht des Ansatzstücks, Fig. 3 die Rückansicht dazu; die Fig. 4 und 5 zeigen Schnitte in den Ebenen IV – IV und V – V der Fig. 2. Das mundseitige Ende des Ansatzstücks 3 ist offen. Es enthält die Sprechmembran 6, die in einem Gehäuse 7 angeordnet ist. Die Seitenwand des kreisförmigen Kanals 10 im Ansatzstück 3 weist in dessen hinterem Teil einen Flansch 11 auf (Fig. 4). In den Kanal 10 kann der Atemschlauch 14 eingeschraubt werden (Fig. 1), der mit einer Luftreinigungspatrone verbunden sein kann.

Wenn der Maskenträger einatmet, strömt Luft durch den Kanal 10 und verläßt das Ansatzstück 3 durch Auslaßöffnungen 15 im Innern der Maske (Fig. 4 und 5). Das Ausatmen in umgekehrter Richtung ist durch das Einatemventil verhindert, dessen als Membran 16 ausgebildeter Verschlußkörper auf einem Stift 12 befestigt ist, der das kreisförmige Kreuzstück 13 des Einatemventils trägt (Fig. 2). – Die Wand 20 des Maskenkörpers 1 hat einen kurzen Abstand vom Gehäuse 7 mit der Sprechmembran 6, so daß ein schmaler Raum 21 zwischen der Membran 6 und der Wand 20 gebildet wird. Die Wand 20 trägt eine mittige Rippe 22, die sich von dem Stift 12 nach oben und nach unten erstreckt und dicht hinter der Membran 16 liegt (Fig. 5). Während der Einatmung biegt sich die Membran 16 um die Rippe 22 und gibt seitliche Durchgänge zwischen dem Kreuzstück 13 und den Auslaßöffnungen 15 frei.

Oberhalb des Ventils ist das Ansatzstück 3 mit einem Durchgang 23 versehen, der von einem als Sprechöffnung dienenden Grill 24 bis zum Raum 21 reicht. Wenn der Maskenträger spricht, schwingt die Sprechmembran 6 und erzeugt in dem Raum 21 vor der Sprechmembran 6 Schallwellen, die durch den Durchgang 23 und den Grill 24 nach außen laufen.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Atemschutzmaske besteht vor allem darin, daß das zweite Ventil, das im Maskenkörper selbst angeordnet ist, nicht sehr aufträgt, denn es ist flach und kann an einer Stelle untergebracht werden, an der es nicht stört, z. B. unterhalb des Ansatzstücks.

Anmelder: Auergesellschaft GmbH., 1000 Berlin; Erfinder: John Clement Miller; Harry Nelson Cotabish und Elmer Edward Buban, Pittsburgh, Pa. (V.St.A.); Anmeldetag: 25. 2. 66, V. St. Amerika 1. 3. 65; Bekanntmachungstag: 22. 5. 69; Auslegeschrift Nr. 1 296 017; Klasse 61a, 29/13.

Atemschutzgerät mit einer Chemikal-Patrone

Es ist bekannt, Alkalipatronen in Atemschutzgeräten mit Kreislauf der Atemluft durch das Verdampfen oder das Schmelzen flüssiger bzw. fester Stoffe mit einer Verdampfungs- bzw. Schmelztemperatur von 40° bis 18° C zu kühlen. Als Kühlflüssigkeiten kommen solche infrage, deren Siedetemperatur unter 100° C liegt. Als feste Stoffe kommen solche infrage, die bei gewöhnlicher Temperatur fest, dagegen bei Gebrauchstemperatur der Patronen flüssig sind. Auch wäßrige Lösungen sind als Kühlmittel geeignet. Das Kühlmittel kann in einem die Alkalipatrone umschließenden, der Patronenform angepaßten, zylinderförmigen Gefäß untergebracht sein. – Bei einem anderen Kreislaufgerät wird die Atemluft in einen Behälter geleitet, der das Kohlensäure-Absorptionsmittel enthält und sich in einem Gehäuse befindet. Neben dem Behälter ist in dem Gehäuse ein Behälter mit Eis angeordnet, der mit Kühlrippen versehen ist und den die aus dem Atembeutel kommende Luft umströmt. Jedoch ist die Kühlwirkung aller bekannten Kühlvorrichtungen gering.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Kühlvorrichtung für Atemschutzgeräte mit Kreislauf der Atemluft zu schaffen, die eine größere Kühlwirkung hat. Außerdem soll diese Vorrichtung nicht nur für Atemschutzgeräte geeignet sein, in denen die Kohlensäure durch Absorptionsmittel gebunden wird, sondern auch für solche Geräte, bei denen ein im Gerät angeordnetes Chemikal den Sauerstoff entwickelt und gegebenenfalls auch selbst Kohlensäure bindet. Die Lösung dieser Aufgabe besteht darin, daß als Kühlvorrichtung ein Kohlensäuretrockeneis enthaltender Kühlmittelbehälter 4 auf der dem Körper des Gerätträgers zugewendeten Seite der Chemikalpatrone 1 angeordnet ist, der durch einen nach unten gerichteten, den Rücken des Gerätträgers abdeckenden flächenhaften Kühler verlängert ist, durch den die verdampfende Kohlensäure abströmt.

Das Atemschutzgerät mit Kreislauf der Atemluft enthält in einem Gehäuse die Chemikalpatrone 1, den Atembeutel 2 und die Sauerstofflasche 3, das auf dem Rücken getragen wird. Um die Atemluft-Temperatur herabzusetzen, ist auf der dem Rücken des Gerätträgers zugekehrten Seite der Chemikalpatrone 1 der Kühlmittelbehälter 4 angeordnet, der mit Kohlensäuretrockeneis als Kühlmittel gefüllt ist.

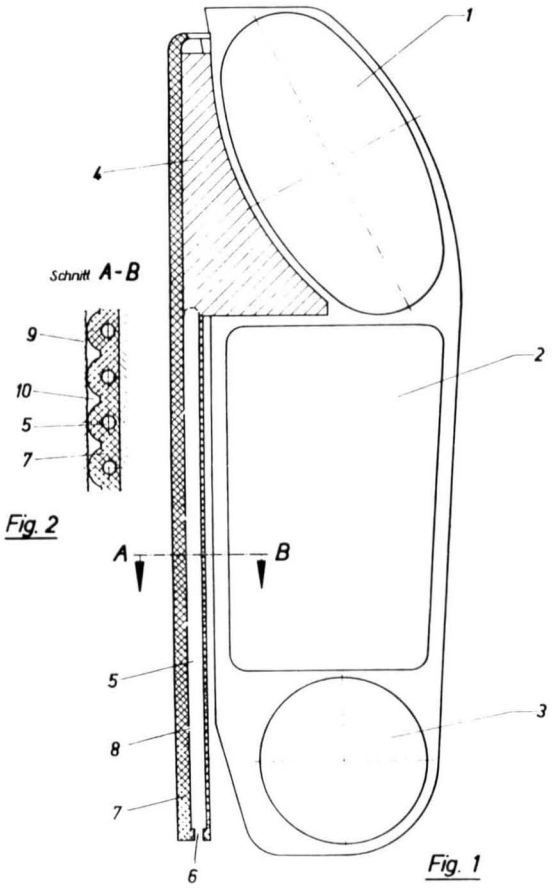


Fig. 2

Fig. 1

Durch diese Anordnung wird die Chemikalpatrone 1 unmittelbar gekühlt und zugleich die Atemluft-Temperatur herabgesetzt. Da der Kühlmittelbehälter 4 zum Rücken des Gerätträgers hin liegt, wird außerdem noch ein Teil der Rückenfläche gekühlt. Um die Abkühlung eines Teiles der Körperoberfläche zu vergrößern, sind auf der dem Körper zugekehrten Seite des Geräts viele nebeneinanderliegende, einen flächenhaften Kühler bildende Kühlmittelrohre 5 angeordnet, die mit dem Hohlraum des Kühlmittelbehälters 4 in Verbindung stehen und Fallrohre bilden, durch die die verdampfende Kohlensäure nach unten abströmt, die das Gerät an seinem unteren Ende verläßt. Da die vom Trockeneis abdampfende Kohlensäure ein größeres spezifisches Gewicht als Luft und außerdem eine wesentlich niedrigere Temperatur als die Umluft hat, strömt die Kohlensäure durch die Gasableitungsrohre 5 nach unten und tritt aus den Öffnungen 6 aus. Es wird damit also die ganze Auflagefläche des Geräts zur partiellen Körperkühlung herangezogen. Die Gasableitungsrohre 5 sind in einer gasdurchlässigen, porösen, elastisch nachgiebigen Masse 7 eingebettet.

Um die Kühlwirkung noch zu verstärken, ist die der Körperoberfläche 9 zugewendeten Seite der Schicht aus gasdurchlässigem Material gerippt ausgeführt – wie Fig. 2 zeigt – so daß von oben nach unten verlaufende Hohlräume 10 zwischen Körperoberfläche und gasdurchlässigem Material 7 entstehen. In den Rippen des porösen Materials 7 sind die Gasableitungsrohre 5 angeordnet. Diese Ausführungsform bietet die Möglichkeit, daß in den Hohlräumen 10 die vom Körper erwärmte Luft nach oben steigt, während durch die Rohre 5 die kühle Kohlensäure zugeführt wird, so daß sich auf der Körperoberfläche ein laufender Wärmeaustausch ergibt.

Anmelder: Drägerwerk, Heinr. & Bernh. Dräger, 2400 Lübeck; Anmeldetag: 20. 1. 67; Bekanntmachungstag: 21. 8. 69; Auslegeschrift Nr. 1 301 725; Klasse 61a, 29/01.

Dosimeter zum Messen von Strahlungsdosen mit einem Meßelement aus einem unter Strahlungseinwirkung seinen Farbton ändernden Glas

Es ist bekannt, unter dem Einfluß von Gamma- oder Röntgenstrahlung hervorgerufene Veränderungen von Festkörpern als Maß für die zur Wirkung gelangte Dosis auszuwerten. Besonders Gläser, die ihre Farbe oder Farbintensität infolge der ionisierenden Wirkung der Gamma- oder Röntgenstrahlung ändern, sind für Dosismessungen ge-

eignet. Sofern die Farbänderungen hinreichend stabil sind, können diese Gläser als integrierende Dosimeter verwendet werden. So ist z. B. ein bleifreies Glas mit einem Zusatz von 0,1 bis 0,8 Prozent Manganoxyd und 1 bis 5 Prozent Antimonoxyd bekanntgeworden, welches dazu bestimmt ist, eine bei der Sterilisierung von Nahrungsmitteln durch Röntgenstrahlen aufgenommene bakterizide Strahlung anzuzeigen. Dieses Glas ist also nur zum Nachweis hoher Strahlendosen geeignet, die eine Purpurfärbung des Glases hervorrufen. Jedoch ist es nicht zur Anzeige oder Messung geringerer Strahlendosen zu verwenden. Auch die Verwendung von Cr_2O_3 als färbender Bestandteil von Dosimetergläsern ist bereits bekannt, u. a. bei einem Glas, das SiO_2, Na_2O, CaO und MgO enthält.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein für die Messung von Strahlendosen im Bereich von etwa 10^3 r bis $5 \cdot 10^5$ r geeignetes Dosimeter zu entwickeln, das die Möglichkeit bietet, Strahlendosen des genannten Bereichs durch Farbvergleich mit einer Ablesegenauigkeit von mehr als ± 10 Prozent zu bestimmen. Diese Aufgabe wird bei einem Dosimeter zum Messen von Strahlungsdosen im Bereich von etwa 10^3 r bis $5 \cdot 10^5$ r mit einem strahlungsempfindlichen Element aus Glas, dessen Färbung sich unter dem Einfluß von Gamma- oder Röntgenstrahlung ändert und das SiO_2, Na_2O, CaO, MgO und als färbenden Zusatz Cr_2O_3 enthält, gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß das Grundglas im wesentlichen aus

65 Gewichtsprozent SiO_2
6 Gewichtsprozent B_2O_3
19 Gewichtsprozent Na_2O
9 Gewichtsprozent CaO
1 Gewichtsprozent MgO

zusammengesetzt ist und einen Zusatz von

0,7 Gewichtsprozent Cr_2O_3

enthält.

Das Glas gemäß der Erfindung ist ein Grünglas. Es verändert unter dem Einfluß der Strahlung seine Farbe insofern, als das Maximum geschwächt wird, d. h. das Glas erscheint in Abhängigkeit von der eingestrahlten Dosis zunächst zunehmend dunkler, bis schließlich die Rotkomponente dominiert. Dieses Glas ist geeignet, Dosen von 10^3 r bis $5 \cdot 10^5$ r zu registrieren, wenn man es nach der Bestrahlung fotometrisch auswertet und die durch die Bestrahlung hervorgerufene Abnahme der Lichtdurchlässigkeit des Glases der zur Wirkung gelangten Dosis proportional setzt. Die nach der Bestrahlung eingetretenen Verfärbungen des Glases sind visuell gut zu beobachten. Dabei können Farbunterschiede, die einer Änderung der Strahlungsdosis um 10 Prozent entsprechen, gut aufgelöst werden.

Das erfindungsgemäße Glas-Dosimeter kann so ausgebildet werden, daß es aus einem Meßplättchen und einer Anzahl von Vergleichsplättchen des betreffenden Glases besteht, von denen die Vergleichsplättchen mit verschiedenen bekannten Strahlendosen des Meßbereichs bestrahlt sind, so daß die Messung einer unbekannten Strahlendosis durch Farbvergleich des damit bestrahlten Meßplättchens mit den Vergleichsplättchen erfolgen kann. Die Auswertung kann damit wie folgt durchgeführt werden: 10 Glasplättchen in der Größe von 20 x 20 x 4 mm werden mit Dosen von $1 \cdot 10^4$, $2 \cdot 10^4$, $3 \cdot 10^4$ bis 10^5 r bestrahlt und in entsprechender Reihenfolge auf eine Mattscheibe gelegt. Ein mit einer unbekannten Dosis bestrahltes Plättchen der gleichen Größe wird so lange längs der mit bekannten Dosen bestrahlten Plättchen verschoben, bis man Farbgleichheit erkennt. Die Dosis kann dann unmittelbar entnommen werden.

Der technische Vorteil eines solchen erfindungsgemäßen Glases gegenüber den bekannten Dosimetergläsern besteht darin, daß bei der erfindungsgemäßen Zusammensetzung die durch die Bestrahlung hervorgerufene Verfärbung des Glases äußerst konstant und stabil ist. So ist z. B. nach einem Monat nur eine Änderung der Lichtdurchlässigkeit des Dosimeterglases von etwa 1 Prozent zu verzeichnen.

Anmelder: Saale-Glas GmbH., Jena; Erfinder: Rudolf Fischer, Jena; Anmeldetag: 23. 7. 65; Bekanntmachungstag: 26. 6. 69; Auslegeschrift Nr. 1 298 205; Klasse 21 g, 18/02.

Strahlrohr, insbesondere für Feuerlöschzwecke

Die Erfindung bezieht sich auf ein Strahlrohr zur wahlweisen Erzeugung eines Voll- oder Sprühstrahls, insbesondere für Feuerlöschzwecke, mit einem einen geraden Durchgang aufweisenden Kugelküken, welches um eine zur Längsachse des geraden Durchgangs senkrecht verlaufende Achse drehbar in dem Kugelküken mit Abstand umgebenden Ventilgehäuse des Strahlrohrs gelagert ist und dessen das Strahlrohr absperrender Teil in der Sperrstellung des Kugelkükens mit einer Ringdichtung zusammenwirkt. Bei einem bekannten Strahlrohr dieser Art sind zur Erzeugung des Sprühstrahls am Umfang des zu dem Kugelküken unmittelbar benachbarten Endes des Strahlrohrmundstücks jeweils zur Achsrichtung geneigte Schlitze angeordnet, durch die in der Sprühstrahlstellung des Kugelkükens die Löschflüssigkeit von dem das Ventilgehäuse umgebenden Raum her in das Strahlrohrmundstück einströmt und hierbei drallförmig abgelenkt wird. Durch die am Strahlrohrmundstück angeordneten Schlitze wird jedoch in der Vollstrahlstellung des Kugelkükens der Strömungsverlauf der Löschflüssigkeit im Strahlrohrmundstück gestört und dadurch die Reichweite des aus dem Strahlrohr austretenden Vollstrahls herabgesetzt. Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht darin, diesen Nachteil des bekannten Strahlrohrs zu vermeiden.

Fig. 1
Schnitt A-B (Vollstrahlstellung)

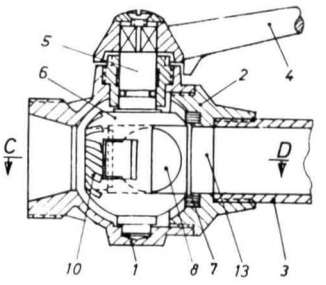


Fig. 2
Schnitt C-D (Vollstrahlstellung)

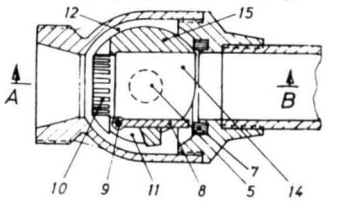
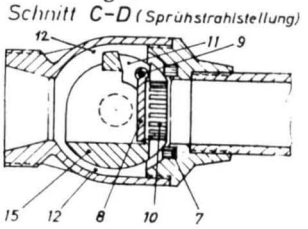


Fig. 3
Schnitt C-D (Sprühstrahlstellung)



Das Kugelküken 6 ist über seine Drehachse 5 mit dem Schalthebel 4 fest verbunden. Bei der in Fig. 1 dargestellten Lage des Schalthebels 4 steht das Kugelküken 6 in Vollstrahlstellung. Bei einer Verdrehung des Schalthebels 4 um 90° gegenüber der in Fig. 1 dargestellten Lage befindet sich das Kugelküken 6 in Sperrstellung, während es sich bei einer Verdrehung um 180° in Sprühstrahlstellung (Fig. 3) befindet. Der das Kugelküken 6 umgebende Raum 12 im Ventilgehäuse 1 ist durch eine Ringdichtung 7 gegen den Strömungskanal 13 des Strahlrohrmundstücks 3 abgedichtet und steht mit dem Inneren des Strahlrohrmundstücks über die Schlitze 10 in Verbindung, die in der Sprühstrahlstellung des Kugelkükens 6 (Fig. 3) in Strömungsrichtung hinter einer die Austrittsöffnung des geraden Durchgangs 14 des Kugelkükens 6 absperrenden Klappe 8 am Umfang der Austrittsöffnung des geraden Durchgangs 14 des Kugelkükens angeordnet sind. Der Durchgang 14 des Kugelkükens 6 besitzt einen seitlichen Durchbruch oder ein Fenster 11, in welchem die Schwenkachse 9 der in der Sprühstrahlstellung des Kugelkükens die Austrittsöffnung des geraden Durchgangs 14 absperrenden kreisförmigen Klappe 8 tangential und quer zum geraden Durchgang 14 gelagert ist.

In der nicht gezeichneten Sperrstellung des Kugelkükens 6 liegt der das Strahlrohr absperrende Teil 15 des Kugelkükens 6 an der Ringdichtung 7 an. Durch eine Drehung des Schalthebels 4 um 90° gegen den Uhrzeigersinn wird das Kugelküken 6 in die Vollstrahlstellung (Fig. 2) bewegt. Hierbei drückt die einströmende Löschflüssigkeit die Klappe 8 zur Seite, so daß der gerade Durchgang 14 völlig frei ist. Durch eine Drehung des Schalthebels 4 um 90° aus der Absperrstellung im Uhrzeigersinn wird das Kugelküken 6 in die Sprühstrahlstellung (Fig. 3) bewegt. Jetzt dringt die einströmende Löschflüssigkeit durch das Fenster 11 und schwenkt dabei zusammen mit der durch den geraden Durchgang 14 strömenden Löschflüssigkeit die Klappe 8 vor die Austrittsöffnung des geraden Durchgangs 14. Die in den das Kugelküken 6 umgebenden Raum 12 eintretende und das Kugelküken umströmende Löschflüssigkeit wird durch die Schlitze 10 in einen Sprühstrahl verwandelt. Dadurch, daß die Schlitze 10 in der

Vollstrahlstellung des Kugelkükens 6 an der Eintrittsöffnung des geraden Durchgangs 14 liegen, ergibt sich eine erhöhte Reichweite des Vollstrahls.

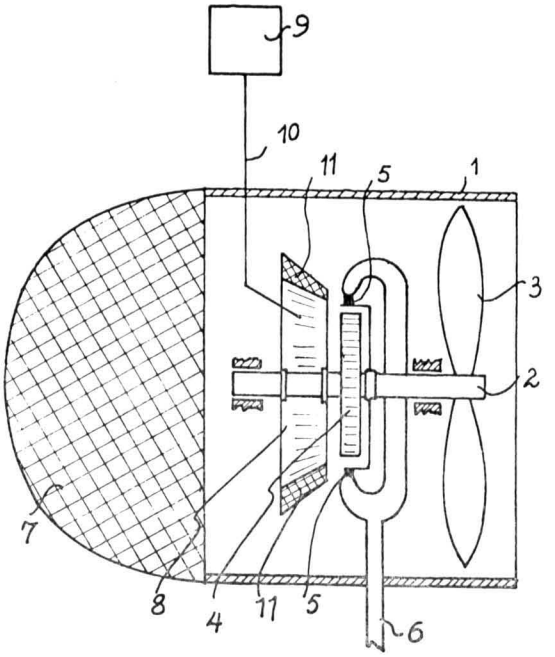
Anmelder: Zulauf & Cie. K.G., 6000 Frankfurt; Erfinder: Clemens Ahr, 6000 Frankfurt; Anmeldetag: 20. 12. 1960; Bekanntmachungstag: 24. 4. 1969; Auslegeschrift Nr. 1 293 603; Klasse 61 a, 16/01.

Vorrichtung zur Erzeugung von Schaum

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Erzeugung von Schaum, insbesondere zum Feuerlöschen, bestehend aus einer Wasserturbine als Antrieb und Schäumflüssigkeit durch ein Netz förderndes Gebläse. Das Prinzip solcher Aggregate besteht darin, daß mit kleinen Mengen einer Schäumflüssigkeit vermischtes Wasser mit Hilfe eines Luftstromes durch ein Netz getrieben wird. Zum Feuerlöschen verfügt man in der Regel nur über unter einem bestimmten Druck stehendes Wasser. Es wird daher häufig zum Antrieb des Gebläses, das für den Luftstrom sorgen soll, eine Wasserturbine benutzt, und gewöhnlich ein Injektor zum Einführen der Schäumflüssigkeit in das Wasser verwendet. Nun erfordern Injektoren große Energiemengen und reduzieren den Wasserdruck um etwa 25 %, wodurch man für den Antrieb des Gebläses weniger Energie zur Verfügung hat.

Aufgabe der Erfindung ist es in erster Linie, die zugänglichen Energiemengen in dem Druckwasser in einer wirtschaftlicheren Weise auszunutzen, so daß man bei einem bestimmten Energieverbrauch ein größeres Schaumvolumen als bei bekannten Vorrichtungen erhält. Das Problem besteht also in der maximalen Ausnutzung der im Druckwasser vorhandenen Energie zum Antrieb des für den Luftstrom sorgenden Gebläses, wobei gleichzeitig das Druckwasser – sobald es seine Energie an die Turbine abgegeben hat – nicht wirkungslos auf den Boden des Aggregates hinabfallen, sondern in möglichst großem Maße „schwebend" gehalten werden soll, so daß es zusammen mit Schäumflüssigkeit vom Luftstrom mitgerissen und durch das Netz getrieben wird, wo die Schaumblasen gebildet werden. – Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine der Turbine 4 nachgeschaltete, zusammen mit dieser rotierenden Kammer 8 gelöst. Diese von der Turbine angetriebene Kammer hindert das Wasser daran, auf den Boden des Aggregates hinabzufallen.

Das Schaum-Aggregat umfaßt das zylindrische Teil 1, das je nach der gewünschten Schaummenge auch Durchmesser bis 1 Meter haben kann. Die in dem Zylinder 1 gelagerte Welle 2 trägt das Gebläse 3. Das Gebläse 3 wird von der Turbine 4 mit Hilfe von Wasserstrahlen aus Mundstücken 5, denen Wasser unter Druck durch die Rohrleitung 6 zugeführt wird, angetrieben. Der von dem Gebläse 3 erzeugte Luftstrom und das Wasser werden dann durch ein beutelförmiges Netz 7 von geeigneter Maschengröße gefördert, wobei eine unendliche Anzahl Blasen gebildet werden, die als Schaum das Aggregat verlassen. Erfindungsgemäß ist nun auf der Welle 2 die Kammer 8 vorgesehen, die zusammen mit der Welle 2 rotiert und



dabei von der Turbine 4 angetrieben wird. Der Hauptzweck dieser Kammer 8 ist, Wasser, das seine Energie an die Turbine 4 abgegeben hat, daran zu hindern, auf den Boden des Aggregates hinabzufallen und dadurch aus dem Luftstrom herauszukommen und nicht an der Schaumerzeugung teilzunehmen. Mit Hilfe der rotierenden Kammer 8 wird das Wasser ungefähr in der Mitte des Luftstromes „schwebend" gehalten und kann dadurch leichter von diesem mitgerissen werden. Schäumflüssigkeit kann in einfacher Weise aus dem Behälter 9 durch die Leitung 10 zugeführt werden, die im Bereich der Kammer 8 endet. Die Schäumflüssigkeit wird hier sehr gut mit dem Wasser vermischt, wobei eine weitere Verwirbelung desselben mit der Schäumflüssigkeit mit Hilfe von auf der Innenseite der Kammer 8 angeordneten Schaufeln 11 erzielt wird.

Anmelder und Erfinder: Gerrit Elmenhorst, Oslo (Norwegen); Anmeldetag: 26. 10. 68, Norwegen 30. 10. 67; Offenlegungstag: 14. 5. 69; Offenlegungsschrift Nr. 1 805 536; Klasse 61a, 21/02.

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.

Neugestaltung der Territorialorganisation in der Schweiz

Die Aufgaben des Territorialdienstes bestehen in der Unterstützung der Armee und in der militärischen Hilfeleistung an die zivilen Behörden und an die Zivilbevölkerung. Seine Organe dienen als Bindeglied zwischen der militärischen Führung auf der einen und den zivilen Behörden, dem Zivilschutz, der Kriegswirtschaft und weiteren zivilen Organisationen auf der anderen Seite. Die vorgesehene Neuordnung der Territorialorganisation soll dazu dienen, die Erfüllung dieser Aufgaben zu erleichtern. Der im Entwurf vorliegende Bundestagbeschluß für die Neuordnung soll am 1. Januar inkrafttreten.

Von diesem Zeitpunkt an ist eine gestaffelte und koordinierte Inkraftsetzung der zahlreichen und zum Teil vielschichtigen Einzelmaßnahmen des Reorganisationsprojekts vorgesehen.

1. Januar 1970

Im Rahmen des Vollzugs durch den Bundesrat soll zu diesem Zeitpunkt zunächst das grundlegende strukturelle Gefüge geschaffen werden. Gedacht ist dabei an die Festlegung der neuen territorialdienstlichen Grenzen, an die Aufstellung der neuen Zonen-, Kreis- und Regionalstäbe, der Stadtkommando- und der Flughafenkommando-

stäbe sowie die Einführung der neuen Mobilmachungsverordnung.

1. Januar 1971

Zu diesem Zeitpunkt sollen die Neuordnung des Sanitätsdienstes, die dritte Stufe der Organisation der Versorgung im Rahmen der Territorialzonen, die organisatorischen Neuerungen im Bereiche der Luftschutztruppen und des Transportdienstes in Kraft gesetzt werden.

Ein wesentliches Element der geplanten Neugestaltung ist die wirksame Koordination aller Maßnahmen auf dem Gebiet der militärischen und zivilen Landesverteidigung. Sie zwingt allerdings die Armee zu verschiedenartigen Anpassungen und Zugeständnissen. Hieraus ergeben sich Nachteile, welche mitunter ohne Kompromisse kaum wirksam gemildert werden können.

Die Aufgaben der Krankenschwester im Zivilschutz

Vortrag von Dr. med. W. Vogt, Bundesamt für Zivilschutz in Bern, gehalten anläßlich der 27. Konferenz der vom Schweizerischen Roten Kreuz anerkannten Schulen für allgemeine Krankenpflege, 14. Nov. 1967, „Zeitschrift für Krankenpflege", November 1968.

Nach einer Einleitung über Bedeutung und Organisation des Zivilschutzes kommt Vogt auf die große Bedeutung der Krankenschwestern im Zivilschutz zu sprechen. Der Zivilschutz braucht einen funktionsfähigen Sanitätsdienst, wenn er seiner Aufgabe, Menschenleben zu retten, gerecht werden soll. Hier beginnt das große Aufgabengebiet der Krankenschwestern, insbesondere der Krankenschwestern, die nicht im Rotkreuzdienst oder Krankenhausdienst eingeteilt sind. Aus einer Erhebung in der Schweiz aber ging hervor, daß von 100 nicht eingeteilten Krankenschwestern nur 5 im Zivilschutz eingeplant waren! Vogt führt dies auf mangelnde Information der Krankenschwestern zurück.

Zwei große Aufgaben stehen für die Krankenschwestern im Vordergrund:

1. Einsatz als Ausbilderinnen
2. Einsatz in der Versorgung und Pflege Kranker und Verwundeter beim Katastrophenfall.

Vordringlnch erscheint zunächst der Einsatz als Ausbilderinnen, denn jeder Angehörige des Sanitätsdienstes soll in die Grundregeln der Krankenpflege eingeführt werden. Auf Grund ihrer Vorbildung und Erfahrung kann dies nur die Krankenschwester.

Im Bestand des Ausbildungspersonals des Schweiz. Zivilschutzes bestehen noch große Lücken, und es wird daher noch eine große Anzahl von Krankenschwestern benötigt, die als Ausbilderinnen eingesetzt werden sollen. Die geplanten Kurse stellen ein weites Aufgabengebiet für eine große Anzahl von Krankenschwestern dar, besonders solche, die über eine gewisse Lehrbegabung verfügen. Diese Ausbildungsschwestern werden in fünftägigen Kursen auf ihre Aufgaben vorbereitet. Nach dieser Vorbereitung als Instruktorin muß jede Krankenschwester zwei- bis dreimal jährlich in einem 3tägigen Einführungs- oder 2tägigen Wiederholungskurs mitarbeiten. Für diese friedensmäßige Ausbildertätigkeit kommen auch solche Schwestern in Frage, die für den Rotkreuzdienst oder ein Krankenhaus eingeteilt sind.

Für den Katastrophenfall sind die Krankenschwestern unentbehrlich. Auf Grund ihrer Vorbildung und ihrer Erfahrungen werden sie häufig den Arzt ergänzen oder sogar ersetzen müssen. Verheiratete Krankenschwestern, die sich nicht von ihren Kindern trennen wollen, können als Hauswehrsanitäterinnen eingesetzt werden und dabei viel Gutes tun. Für die anderen Krankenschwestern bieten sich die Stellen als „Chef eines Sanitätspostens" an, da diese nicht mit einem Arzt besetzt werden.

Daß ihre Hilfe für den Arzt in den „Sanitätshilfsstellen" unentbehrlich ist, ist selbstverständlich. Er benötigt sie als Assistentin, Operationsschwester und in vielen anderen Funktionen. Die Behandlungsgruppe ist ebenfalls auf die Schwester angewiesen, da die Pflege Schwerkranker und Schuerverletzter Kenntnisse und Erfahrungen erfordert, uie sie nur eine Krankenschuester haben kann.

Um die großen Lücken im Personalbestand zu schließen, schlägt Vogt vor, daß durch eine möglichst frühzeitige Information schon in den Krankenpflegeschulen für eine freiwillige Mitarbeit im Sanitätsdienst des Zivilschutzes geworben wird. Auch die gute Zusammenarbeit mit dem Chefarzt des Rotkreuzdienstes soll diesem Zweck dienen. Weiterhin sollen alle in Frage kommenden Schwestern durch persönliche Briefe angesprochen werden.

Dr. Sch.

Kanalbau in Mittelamerika mit Hilfe nuklearer Sprengsätze?

1914 wurde der Panamakanal fertiggestellt. Er ist als Schleusenkanal angelegt und war s.Zt. ausreichend für den Schiffsverkehr. Es ist jedoch kein Geheimnis, daß er den heutigen Anforderungen nicht mehr gerecht wird. Deshalb ist die Forderung nach einem neuen modernen Kanal ohne Schleusen verständlich. Die technischen Voraussetzungen für die Realisierung eines solchen Projektes sind durch die Sprengtechnik mit Atomkräften gegeben.

Seit dem letzten Krieg sind zahlreiche Projekte geprüft worden. Nicht weniger als 30 verschiedene Möglichkeiten wurden in dem Gebiet zwischen Costa Rica und Columbien diskutiert. 1960 veröffentlichte der Präsident der Panamakanal-Gesellschaft einen Bericht, in dem 5 Kanalprojekte genannt werden, die für den Einsatz nuklearer Sprengsätze geeignet erscheinen.

1965 gründete Präsident Johnson eine Kommission, deren Mitglieder er mit der Planung eines schleusenlosen Kanals beauftragte. Diese Kommission arbeitet noch heute und beschäftigt sich mit allen Problemen, die in diesem Zusammenhang auftreten können. Ein besonderes Augenmerk richtet man dabei auf eine mögliche radioaktive Verseuchung beim Einsatz nuklearer Sprengsätze. Eine solche Verseuchung wäre nicht nur in der Atmosphäre sondern auch in den beiden Ozeanen äußerst gefährlich, wenngleich der Verdünnungseffekt die akute Bedrohung bald verringern würde.

Nutzen aus der Ölverschmutzung

Ölrückstände bedeuten eine ernste Gefahr für die Menschheit. Im Jahr 1968 hat das amerikanische Fischereibüro 181 Petroleumflecken im Gebiet von Los Angeles und Long Beach entdeckt. Die Reinigung hängt von der besonderen Behandlung der Küsten und eventuellen Gegenmaßnahmen ab. Daher muß jeder wichtige Hafen und jede Erdöl-Extraktionszone über eine Spezialmannschaft zur Bekämpfung der Ölverschmutzung verfügen, die täglich Kontrollen durchführt und Empfehlungen für die Unfallverhütung macht, Petroleumflecken oder ausgelaufenes Öl beseitigt und im Notfall sofort beschlußfähig ist. Neuerdings versucht man nun Ölrückstände für die tierische Ernährung nutzbar zu machen.

In Frankreich arbeitet bereits ein Unternehmen an der Gewinnung von Eiweiß aus Ölabfällen. Mikroorganismen, die sich zum großen Teil von Kohlenwasserstoffverbindungen

ernähren, enthalten viel Eiweiß. Daher dachte man daran, auch das Erdöl für die Ernährung der ständig anwachsenden Bevölkerung der Welt auszunutzen. Ein Pfund Bakterien, die sich von absolut unbenutzbaren Abfällen, die verbrannt werden, ernähren, kann auf die Dauer 10 Pfund Eiweiß am Tag produzieren. Wenn ein einjähriges Kalb mit der gleichen Schnelligkeit Eiweiß produzieren könnte, hätte es nach einem Tag den Umfang einer dreitürigen Garage und würde erhebliche Mengen Getreide verschlingen.

Das durch die Gärung von Erdölabfällen gewonnene Protein unterscheidet sich nicht von dem Protein aus anderen natürlichen Quellen. Es ist reich an Vitamin B und enthält eine gut ausgeglichene Menge von Aminosäuren. Insbesondere enthält es auch viel Lysin, wodurch es als Ergänzung von Getreidearten verwandt werden kann.

Fischzucht nutzt verschmutzte Gewässer

Mit verschmutztem Wasser können Fische beschleunigt gezüchtet werden. Vielleicht läßt sich auf diese Weise die Bedrohung der Menschheit durch die Verschmutzung der Gewässer mildern. Polnische Wissenschaftler haben Versuche durchgeführt, in denen sie ungiftige industrielle Abwässer, die reich sind an organischen Verbindungen, als Düngemittel zur Anreicherung von Fischzuchtteichen benutzt haben. Im Laboratorium für Wasserbiologie der Polnischen Akademie der Wissenschaften in Krakau wurden mit Erfolg Abfälle von Zuckerfabriken zur Düngung von Karpfenteichen verwandt. Die Fischproduktion in den Teichen von Gołysz erhöhte sich dadurch um das Fünffache. Ähnliche Resultate wurden im Forschungsinstitut für Fischerei und Hydrobiologie in Vodnany erzielt, wo man Abflüsse von Stärkefabriken und insbesondere von Geflügelfarmen verwandte. Beide Substanzen, und zwar besonders die letztere, führten zur Planktonproduktion in Teichen, wodurch die Fischproduktion erheblich anstieg. Schädliche Nebenwirkungen traten nicht auf.

Eine einfache Methode zur Kontrolle radioaktiver Abwässer

Die Kontrolle der Abwässer aus Institutionen, die mit offenen radioaktiven Präparaten arbeiten, erfordert eine routinemäßige und schnelle Bestimmung von niedrigen Aktivitäten.

Die vom Institut für angewandte Radioaktivität in Leipzig entwickelte Methode kann mit Geräten durchgeführt werden, die in beliebigen Isotopen-Laboratorien vorhanden oder ohne hohen Kostenaufwand zu beschaffen sind. Die Abwasserproben werden bereits in der Meßschale eingedampft und die β - bzw. α - Aktivität der Rückstände mit einer Zählordnung aus drei parallelgeschalteten Glokkenzählrohren bzw. mit einem Szintillationszähler gemessen. Die Erfassungsgrenze liegt für β-Strahler bei $3 \cdot 10^{-7}$ μCi/ml (bezogen auf Kalium-40) und für α-Strahler bei $8 \cdot 10^{-8}$ μCi/ml (bezogen auf Plutonium-239).

Behandlungen von Nervenkampfstoffen im Tierexperiment

Moderne Möglichkeiten der Verhütung und Behandlung von Vergiftungen mit Nervenkampfstoffen verschiedener Art sind tierexperimentell untersucht worden. Dabei wurde die akute Toxizität von Soman, Methylfluorophosphorylcholin, Amiton, Amiton - 4, Edemo- und Gd - 42 ebenso geprüft wie die Schutzwirkung von Atropin, Toxogonin und ihre Kombination. Als Versuchstiere dienten Mäuse, die subcutan vergiftet wurden. Dei reaktivierende Wirkung von Toxogonin bezüglich der Cholinesterase im Blut ist an Ratten nach Verabreichung der erwähnten Giftstoffe untersucht worden.

Am giftigsten erwiesen sich Edemo und Gd - 42, während Amiton die geringste Toxizität zeigte.

Die beste Schutzwirkung der Atropin-Toxogonin-Kombination bestand bei Vergiftung mit Amiton und Amiton - 4, bedeutend geringer war sie bei Edemo und Gd - 42 und am geringsten bei Soman und Methyfluorophosphorylcholin.

Im Rattenblut reaktivierte Toxogonin 88 bis 100% der inhibierten Cholinesterase, außer bei Soman und Methyfluorophosphorylcholin.

Neue Formen der Reservistenarbeit in der DDR

Berlin, 1. Oktober 69 - Die „Volksarmee" der „DDR" will ihre Reservisten-Arbeit künftig noch intensivieren. Zu diesem Zweck sollen neue Formen der Reservisten-Arbeit eingeführt werden, wie eine jetzt vom Minister für Nationale Verteidigung unterzeichnete Durchführungsbestimmung zur Reservistenordnung vorsieht. U. a. sollen Offiziere der Reserve künftig zur „speziellen militärpolitischen Information und Weiterbildung" zu einem Reserveoffiziers- Seminar einberufen werden. Einberufungsberechtigt sind die Leiter der in den Betrieben bestehenden Reservistenkollektive der „NVA" sowie die Leiter der Wehrkreiskommandos auf Kreisebene. In den Kreisen soll das Reserveoffiziers-Seminar zweimal jährlich durchgeführt werden. An den Veranstaltungen können neben aktiven „NVA"-Offizieren auch Offiziere der übrigen „bewaffneten Organe" der „DDR" teilnehmen.

Neu ist auch eine Arbeitsberatung, die künftig in regelmäßigem Turnus mit den Leitern der betrieblichen Reservistenkollektive der „NVA" durchgeführt werden soll. Zweck der Arbeitsberatung ist Ost-Berliner Verordnungen zufolge der Austausch von Erfahrungen sowie die Auswertung der Arbeit und der Aufgabenstellung der Reservistenkollektive, die u. a. verpflichtet sind, bei der sozialistischen Wehrerziehung im Rahmen der GST, der SED-Kampfgruppen und der Zivilverteidigung aktiv zu helfen.

Persönliches

Der Direktor der BAUSCHAU BONN, Fritz Fleger, verstarb am 3. November d. J. im Alter von 59 Jahren. Direktor Fleger hatte sich seit der Gründung der BAUSCHAU bemüht, der Bedeutung des baulichen Zivilschutzes entsprechend, einen Teil der Räumlichkeiten seines Ausstellungsgebäudes als ständige Muster- und Lehrschau für den Zivilschutz auszubauen. In enger Zusammenarbeit mit dem Bundesverband für den Selbstschutz (früher BLSV) und dem Bundesamt für zivilen Bevölkerungsschutz/Bad Godesberg wurden im Untergeschoss der BAUSCHAU sowie anschließend an das Gebäude insgesamt 10 Schutzräume erstellt, die allen festgelegten Typen entsprachen und aus verschiedenen Baustoffen errichtet waren. In den Vortragsräumen fanden immer wieder Vorträge über alle Gebiete des Zivilschutzes und der Zivilverteidigung statt. In unermüdlichem Eifer gelang es Herrn Fleger, die BAUSCHAU BONN als „Zivilschutzzentrum" zu einer Stätte der Begegnung zwischen den Experten der Bundesressorts, der Länder und Gemeinden sowie der Industrie werden zu lassen. Als Initiator der gemeinnützigen „Förderergemeinschaft für Bauwesen und Zivilschutz" veranstaltete er zahlreiche Informationstagungen, Ausstellungen und Vorführungen, wobei er vor allem durch den Bundesverband für den Selbstschutz und die weiteren Hilfsorganisationen unterstützt wurde. Für diese beispielhafte Initiative und seinen Wagemut, auch unpopuläre, aber bitter notwendige Themen in den Vordergrund zu rücken, soll ihm hier Dank und Anerkennung gezollt werden.