Zivilschutz

DIE DEUTSCHE WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE FACHZEITSCHRIFT FÜR DIE ZIVILE VERTEIDIGUNG

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

KOBLENZ APRIL 1967

31. JAHRGANG – HEFT 4

MITARBEITER: Staatssekretär **Bargatzky,** Bad Godesberg; Staatssekretär Prof. Dr. **Ernst,** Bundesministerium des Innern, Bonn; Dr. **Dräger,** Lübeck; Prof. Dr. med. **Elbel,** Universität Bonn; Dr. **Fischer,** Bad Godesberg; Prof. Dr. **Gentner,** Universität Heidelberg; Dr.-Ing. **Girnau,** Geschäftsführer der STUVA, Düsseldorf; Prof. Dr. Dr. E. H. **Graul,** Universität Marburg; **Haag,** Bad Godesberg; General a. D. **Hampe,** Bonn; Prof. Dr. **Haxel,** Universität Heidelberg; Ministerialdirigent Dr. jur. **Herzog,** Bayer. Staatsministerium des Innern, München; Prof. Dr. **Hesse,** Bad Homburg; Ministerialdirigent **Kirchner,** Bundesministerium des Innern, Bonn; Dr. **Klauer,** Berlin; Dr.-Ing. **Koczy,** Munster; Erich **Kohnert,** Köln; o. Prof. emer. Dr.-Ing. E. h. Dr.-Ing. habil **Kristen,** Braunschweig; Oberst a. D. **Krüger** (BLSV), Köln; Ministerialrat a. D. Dr.-Ing. **Löfken,** Bonn; Dr.-Ing. **Meier-Windhorst,** Hamburg; Regierungsbaudirektor Dr.-Ing. **Michel,** Bonn; Prof. Dr. **Rajewsky,** Universität Frankfurt am Main; **Ritgen,** stellvertr. Generalsekretär des Deutschen Roten Kreuzes, Bonn; Regierungsdirektor Prof. Dr. habil **Römer,** Bad Godesberg; Dr. **Rudloff,** BadGodesberg; Dr. **Sarholz,** Bonn-Duisdorf; Ministerialdirektor **Schneppel,** Bundesministerium des Innern, Bonn; Diplomvolkswirt **Schulze Henne,** Bonn; Prof. Dr. med. **Schunk,** Bad Godesberg; Ministerialdirektor H.-A. **Thomsen,** Bundesministerium des Innern, Bonn; Generalmajor a. D. **Uebe,** Oberwinter; Reg.-Direktor Dr. **Vulpius,** Bonn; Hans Clemens **Weiler,** Bonn; Prof. Dr.-Ing. **Wiendick,** Bielefeld.

Schriftleitung: Ministerialrat Dipl.-Ing. Hermann Leutz, Bad Godesberg (verantwortlich für den Abschnitt „Baulicher Zivilschutz"); Ministerialrat Ludwig Scheichl, Impekoven üb. Bonn (verantwortlich für den Abschnitt „ABC-Abwehr"); Oberst i. G. a. D. Hetzel, Bad Godesberg, (verantwortlich für den Abschnitt „Zivilverteidigung und Wehrkunde"); Oberregierungsbaurat Dipl.-Ing. A. Klingmüller; Dr. Udo Schützsack, (verantwortlich für den allgemeinen Teil).
Anschrift: 54 Koblenz, Postfach 2224, Fernsprecher: (0261) 8 01 58

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

Verlags- und Anzeigenleitung: Kurt Wagner

Für ohne Aufforderung eingesandte Manuskripte, Fotos usw. übernehmen Verlag und Schriftleitung keine Gewähr. Eine Rücksendung erfolgt nur, wenn Freiumschlag beigefügt ist.
Mit Namen gezeichnete Beiträge geben die Meinung der Verfasser wieder und müssen nicht unbedingt mit der Auffassung der Schriftleitung übereinstimmen.

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

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

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

Verbreitung, Vervielfältigung und Übersetzung der in der Zeitschrift veröffentlichten Beiträge: Das ausschließliche Recht behält sich der Verlag vor. **Nachdruck,** auch 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

Civil defence and national defence policies 103
Local civil defence - voluntary or by order? 106
The selfprotection warden 107
The rescue helpers' equipment is it still actual in selfprotection? 108
On contamination of milk and dairy products. Judgmen of nutrition value and of decontamination possibilities. 113
Systems, construction shapes and fundamental dependencies of closing devices for large shelter constructions. Part 1 117
Topical survey 132
Patents review 134
Industry informs 136

TABLES DES MATIERES

Protection civile et la politique de la défense nationale 103
Protection civile locale – volontaire ou par ordre? 106
L'agent de l'autoprotection 107
L'équipement des secouristes de sauvetage dans l'autoprotection est-il encore à jour? 108
Sur la contamination du lait et de produits laitiers. Jugement de leur salubrité et des possibilités de décontamination 113
Systémes, formes de construction et interdépendances des fermetures de grandes constructions d'abris. Part 1 117
Tour d' horizon actuel 132
Revue des brevets 134
L'industrie dit 136

Unsere Abteilung Buchhandel bietet an:

1939-1945, Der zweite Weltkrieg in Chronik und Dokumenten
Von Dr. H. A. Jacobsen
Vollständig überarbeitete und erweiterte 6. Auflage
768 Seiten, DIN A 5 Ganzleinen DM 22,80

Klassiker der Kriegskunst
Unter Mitarbeit von 13 Historikern des In- und Auslandes und in Verbindung mit dem Arbeitskreis für Wehrforschung, bearbeitet und zusammengestellt von Prof. Dr. W. Hahlweg
364 Seiten, 16 Abb., Lexikon-Format Gln. DM 26,80

Atomwaffen im Landkrieg
Von Col. G. C. Reinhardt und Lt. Col. W. R. Kintner. Deutsch von General der Art. a. D. Freiherr von Bechtolsheim
308 Seiten, 26 Tafeln, 8 Abb., 13,5 x 21 cm, engl. Broschur DM 7,80

Eine neue Aera der Kriegsführung
Finnische Gedanken zum modernen Kriegsbild
Von J. Z. Duncker
205 Seiten, 13,5 x 21 cm engl. Broschur DM 9,80

Kriegskunst in unserer Zeit
Von Vizeadmiral O. d. Giamberardino
160 Seiten, 12,5 x 20,6 cm Gln. DM 13,80
Gegen die Drohung der Sowjets mit dem Atomkrieg hilft nur eine klare Konzeption der freien Welt – hier ist sie!

Jahrbuch der Wehrtechnik – Folge 1
268 Seiten, Bildband-Großformat, zahlr. Abb. Ln. DM 24,80

Praktische Sprengstoff- und Munitionskunde
Von F. Hofmann
176 Seiten, zahlr. Abb., DIN A 5 Kunststoffeinband DM 29,40

Taschenbuch für Truppentechnik und Instandsetzungswesen – 10. Folge
420 Seiten, zahlr. Abb., DIN A 6 Plastik DM 10,80

Taschenbuch für Logistik – 4. Folge
476 Seiten, zahlr. Abb., Tab., DIN A 6 Plastik DM 10,80

Taschenbuch für Pioniertechnik und Infrastruktur
316 Seiten, zahlr. Abb., Tab., DIN A 6 Plastik DM 9,80

Taschenbuch für den Pionierdienst
426 Seiten mit Abbildungen, Skizzen, Tabellen, DIN A 6 Plastik DM 9,80

Taschenbuch für den Fernmeldedienst
430 Seiten – 5. Folge Plastik DM 10,80

Schriftenreihe: **Beiträge zur Wehrforschung**
Herausgegeben vom Arbeitskreis für Wehrforschung

Band I: Britische Kommandotruppen und Kommandounternehmen im zweiten Weltkrieg
Von F.-H. Zaddach
128 Seiten, DIN A 5 kart. DM 8,80

Band II/III: Die Räumung des Kubanbrückenkopfes im Herbst 1943
Von F. Forstmeister
272 Seiten, DIN A 5, mit Farbtafeln Hln. DM 23,80

Band IV: Die Entwicklung des Flottenkommandos
Die Erfahrungen der Geschichte der Flottenkdo. der letzten 100 Jahre
176 Seiten, DIN A 5 kart. DM 10,80

Band V/VI: Die Katastrophe in Rumänien 1944
von Generalmajor a. D. H. Kissel
280 Seiten, DIN A 5, 7 Faltkarten Hln. DM 24,80

Band VII: Die Trupen von Hessen-Kassel im amerikanischen Unabhängigkeitskrieg 1776–1783
Von E. Kipping
96 Seiten, Falttafeln, DIN A 5 kart. DM 7,80

Band VIII: Mobilmachung ohne Befehl
Von E. Riggert
132 Seiten, Abb., Falttafeln, DIN A 5 kart. DM 9,80

Band IX/X: Balkanwirren 1940–1941
DIPLOMATISCHE UND MILITÄRISCHE VORBEREITUNG DES DEUTSCHEN DONAUÜBERGANGS
Von Dr. Ph. W. Fabry
ca. 192 Seiten, DIN A 5 kart. ca. DM 14,80

Band XI: Kriegswende 1943
Von Prof. Dr. W. Hubatsch
ca. 160 Seiten, DIN A 5 kart. ca. DM 12,40

Band XII: Leichte Infanterie im Atomzeitalter
Von Dr. F. Uhle-Wettler
ca. 128 Seiten, DIN A 5, kart. ca. DM 9,80

Bergungs- und Rettungsfibel I/II
von Ober-Ing. Georg P. J. Feydt

Teil I: **Aufgaben der Bergungsarbeit und leichte Bergung**
Taschenformat, etwa 185 S., reich illustriert, **DM 7,50**

Teil II: **Bergung aus Trümmern – Hilfsgeräte – Ausbildungseinrichtungen und -Methodik**
Taschenformat, etwa 195 S., reich illustriert, **DM 7,50**

Für alle im Katastrophenschutz- und Luftschutzhilfsdienst Tätigen, für jeden Bürger überhaupt, ist es wichtig, über die Möglichkeiten des Einsatzes bei der Rettung Verschütteter und über die Systematik der Ausbildung für diese Tätigkeit unterrichtet zu sein.

Der Teil I behandelt die Aufgaben der Bergungsarbeit und den Teil der Arbeiten, die jede Person - einerlei ob Mann oder Frau - erlernen kann.

Der Teil II enthält die Bergung aus Trümmern. Hierbei ist Fachkenntnis, handwerkliche Erfahrung und körperliche Leistungsfähigkeit für das Gelingen der Bergung Voraussetzung.

Die beiden handlichen Fibeln sind in Leinen geheftet, sehr reich illustriert und leicht verständlich geschrieben.

Zahn, Pionierfibel I
Grundlagen des Pionierhandwerks
Leineneinband **DM 5,40**
Im I. Teil wird in der Hauptsache die handwerkliche Pionierausbildung behandelt

Zahn, Pionierfibel II
Leineneinband **DM 7,50**
In einer übersichtlichen und reich bebilderten Darstellung werden Hinweise gegeben für Sprengen, Sperren, Behelfsbrückenbau und dergleichen.

Hille, Katastrophenschutzfibel
Taschenbuchformat, flex. geb., 182 Seiten mit 155 Illustrationen, Zeichnungen usw. **DM 8,40**
Ausführliche Darlegungen über Katastrophenarten und ihre Bekämpfung. Ausbildung und Aufgaben der Hilfsdienste. Hinweise auf Erste Hilfe, neuzeitliche Geräte u. a. mehr, zahlreiche technische Formeln.

Zu beziehen durch:

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

31. JAHRGANG Heft 4 APRIL 1967 SEITEN 101–136

ZIVILSCHUTZ

VORMALS ZIVILER LUFTSCHUTZ
UND BAULICHER LUFTSCHUTZ

Zivilschutz und Wehrpolitik

Von Wilhelm Hetzel, Bad Godesberg

Vorbemerkung der Schriftleitung:
Der nachfolgende Aufsatz beleuchtet die wichtigsten Verbindungen zwischen der Wehrpolitik und dem Zivilschutz. Dieser allgemeinen Darstellung sollen in den nächsten Heften spezielle Erläuterungen folgen, die über aktuelle Entwicklungen berichten.

In den Jahren der unmittelbaren Nachkriegszeit, erst recht aber in der Zeit des Wiederaufbaues der deutschen Wirtschaft, hat sich der Bundesbürger von vielen Fragen der Politik abgewandt. Er fand es bequemer, „die dort oben" schalten und walten zu lassen; er fand es angenehmer, sich so weit wie möglich am „Wirtschaftswunder" persönlich zu beteiligen und alles von sich abzuwehren, was belastend und seinem „Job-Denken" abträglich war. Dabei sollte aber nicht vergessen werden, daß nicht nur der so denken lernte, der – abgestoßen von den Erfahrungen einer zwölfjährigen, völlig verfehlten Politik – bewußt als „bisher Ausgebeuteter" alles politische Mitdenken ablehnte. Hierzu gehörten vor allem zahlreiche Angehörige der sogenannten Nachkriegsgeneration, die sich – von der „Umerziehung" erfaßt – in ein Ich-Bewußtsein eingesponnen haben, das von Fragen der Gemeinschaft nichts mehr wissen wollte.

Diese Betrachtungen sollen jedoch in keiner Weise mit jenen rechten; sie sollen vielmehr ein **Teil einer Bestandsaufnahme** sein, die man wohl immer anstellen muß, wenn man das Gefühl hat, daß ein Neubeginn gegeben ist. Denn vor jedem Anfang sollte die Erkenntnis gemachter Fehler stehen und kein gegenseitiger Vorwurf! Aus diesem Grunde muß aber erfreulicherweise hier auch eingeräumt werden, daß neuerdings gerade in der jüngeren Generation– vielleicht durch das Wanken des Wirtschaftswunders? – eine Zuwendung und ein Interesse zu den Fragen der Politik und zur Gemeinschaft festgestellt werden kann.

Hier aber liegt dann auch ein Ansatzpunkt für alle, die sich verpflichtet fühlen, im Sinne eines Großen und Ganzen das Augenmerk auf Fragen des Einzelnen hinzulenken, die nur in der Gemeinschaft gelöst werden können. Sie tauchen natürlich in zahlreichen Gebieten des alltäglichen Lebens auf. Es mögen dort für sich abgeschlossene Bereiche sein. Bei ihrer eingehenden Betrachtung ergeben sich dann aber Zusammenhänge, die sie gegenseitig voneinander abhängig machen. Dadurch erfordern sie eine **Koordinierungsfunktion,** und wo diese, wie heute vielfach, nicht mehr ausreicht, müssen sie zur **Integration** führen. Und dieses wiederum ist nur bei genauer Erkenntnis der gemeinsamen Grundlagen möglich.

Diese vorausgestellten Betrachtungen sollen auch wieder keine Rechtfertigung für das nachstehend Auszuführende darstellen. Sie wollen lediglich Hinweise geben, daß Fragen eines im allgemeinen Geschehen meist als nebensächlich angesehenen, ja vielfach sogar lächerlich gemachten Aufgabengebietes – **des Zivilschutzes** – nicht nur als Sonderaufgaben gesehen werden dürfen, sondern **integriert sind mit der politischen Verantwortung jeder Bundesregierung** ebenso wie natürlich besonders mit **wehrpolitischen Gedankengängen.** Wenn aber vorher von einem Neubeginn auch in diesen Bereichen die Rede war, so liegt dieser ohne Zweifel in der derzeitigen Gesamtsituation sowohl der bundesdeutschen wie aber auch der Weltpolitik.

Daß der Zivilschutz das **„humanitäre Teilgebiet der Zivilverteidigung"** ist, sei nur am Rande erwähnt. Seine Aufgabe ist, das Überleben hoher Prozente der Bevölkerung zur Erhaltung der Substanz unseres Volkes auch in Gefahrenzeiten sicherzustellen. Diese Gefahr aber ist in jeder Art von Katastrophen gegeben, wobei selbstverständlich der Krieg wohl die größte Katastrophe einer Gemeinschaft ist. Hierauf hat sich der Zivilschutz schon im Frieden im Rahmen der vorhandenen Möglichkeiten und Abhängigkeiten einzustellen. Die derzeitige Bundesregierung ist bereit, die Verantwortung für den Schutz der ihr anvertrauten Menschen auf gleicher Stufe zu übernehmen, wie sie diese auch für den militärischen Schutz der bestehenden Grenzen trägt. Eine Neubearbeitung der Gesamtkonzeption einer sogenannten Zivilverteidigung kann in absehbarer Zeit erwartet werden.

Dem gegenüber steht aber nun die Wehrpolitik. Während diese noch vor dem letzten Krieg ein Teil nationaler Politik war, ist sie heute eingebaut in das Gefüge weltweiter politischer Fragen. Wir können uns dabei natürlich nur auf Beispiele beschränken, die innere Zusammenhänge mit den Problemen des Zivilschutzes ausweisen.

In erster Linie ist es hierbei wohl zunächst **die NATO selbst,** die vor einem Neubeginn steht: der Krieg in Vietnam, das Ausscheiden Frankreichs, die politische Annäherung der USA an die UdSSR bedingen ihn. Natürlich wirken sich diese **rein politischen Entscheidungen** in der Wehrkonzeption zwangsläufig aus. Denn **die jeweiligen Kräfteverhältnisse entscheiden die Strategie.** Sind sie auf der eigenen Seite gegenüber einem potentiellen Gegner geschwächt durch andere, weit entfernte Kriegsschauplätze (Europa – Vietnam);

fehlt durch den Ausfall eines Partners (Frankreich) die geographische und räumliche Grundlage für eine wirkungsvolle Verteidigung;
oder werden die vorhandenen Kräfte – dazu aber zählt die Gesamtbevölkerung, nicht nur die Streitkräfte – psychologisch ausgehöhlt durch einseitige politische Auffassungen ohne Berücksichtigung einer von Ideologien ausgerichteten Politik (Sowjetunon und China),
so muß ein Bündnis, wie es die NATO darstellt, seine Grundlagen überprüfen. Es darf dann aber auch ebenso dem einzelnen Bündnispartner nicht die Möglichkeit versagt werden, aus der **Sicht seiner nationalen Politik** die Bündnispolitik der Gemeinschaft zu beeinflussen.

So stehen zur Zeit aus der NATO-Schau gesehen im Vordergrund

das Kriegsbild – beeinflußt durch die Wehrpolitik Frankreichs, die Folgerungen aus dem Devisenausgleich mit etwaigem Abzug von Truppen und die Auffassungen über eine etwa gegebene Spannungszeit;

die Raketenabwehr – in einer gewissen finanziellen Abhängigkeit;

die Logistik und Versorgung im europäischen Raum nicht nur der Streitkräfte, sondern weithin ausstrahlend auch in das Gebiet der zivilen Verteidigung;

die psychologische Abwehrbereitschaft des Westens – unter dem Einfluß der russischen und chinesischen Ideologie.

In allem aber ergibt eine entsprechende Durchleuchtung engste Beziehungen zwischen den Problemen und Postulaten von Zivilschutz und Wehrpolitik.

Bei allen Überlegungen aber erhält **das Kriegsbild** selbstverständlich die entscheidende Bedeutung: Die Entwicklung der NATO in den ersten Jahren ihres Bestehens ermöglichte erst die Konzeption der sogenannten „Vorwärtsverteidigung". Daraus ergab sich die Forderung auf Durchführung einer wirksamen Verteidigung unmittelbar an der Grenze. Trotzdem aber blieb die Vorstellung, daß das Gesamtgebiet der Bundesrepublik in das Kampfgebiet eingeschlossen bliebe. Das bedeutete, daß die deutsche Bevölkerung mit Beginn von Feindseligkeiten sofort entsprechend geschützt werden mußte. Der Schutzumfang selbst allerdings konnte bei einem Kampf an der Grenze geringer angesetzt werden, als wenn die Führung einer Verteidigung aus taktischen oder räumlichen Gründen in die Tiefe unseres Landes – etwa die Linie der Weser oder sogar des Rheines – verlegt werden müßte. Wenn aber – wie vorhin ausgeführt – die Kräfte die Strategie bestimmen, dann sollte doch der deutsche Bundesbürger von Sorge erfüllt sein, wenn er sich darüber ernsthaft Gedanken macht, daß die Zahl der für die Verteidigung angesetzten Divisionen um die französischen Streitkräfte verringert ist. Oder sollte denn nicht auch der Nicht-Soldat einmal ein wenig darüber nachdenken, welche Konsequenzen für seine Gemeinde, für sein Haus und seine Familie gezogen werden müssen, wenn Kräfte der englischen Rheinarmee oder der US-Army bei Beginn einer Spannung nicht auf deutschem Boden, sondern vielleicht zersplittert irgendwo zur Sicherheit und Ordnung der eigenen Nation eingesetzt sind? Nur so kann sich bei jedem am politischen Geschehen interessierten Staatsbürger die Vorstellung der Integrierung von Zivilschutz und Wehrpolitik realisieren.

In einer geradezu harten und nüchternen Konsequenz ergibt die Fortführung dieser Überlegungen den Zwang, die **fehlende Stärke durch die Eskalation der Waffenwirkung** zu ersetzen. Es muß ganz einfach selbst außerhalb einer bundesdeutschen Wehrkonzeption zum Überschreiten der Atomschwelle kommen, wenn der unmittelbare Schutz der Grenze nicht anders gesichert werden kann. Allerdings wird in der deutschen Wehrpolitik heute eine mögliche Auseinandersetzung unter Anwendung lediglich herkömmlicher Waffen stark betont. Ihre Durchführung stünde aber doch zweifellos im erwiesenen Gegensatz zu den augenblicklichen Gegebenheiten der NATO-Situation.

Diese Ausführungen wollen bewußt auf eine Beantwortung rein militärischer Fragen zu Strategie und Taktik verzichten. Sie sollen die Zwangsläufigkeiten, die zur Integrierung von Zivilschutz und Wehrpolitik führen, darlegen. Dazu gehört hier nun wieder auch **eine Beurteilung des Zeitfaktors,** der jeden Aufbau eines Kriegsbildes wesentlich beeinflußt. Im Bereich des Zivilschutzes wird immer wieder gerne auf die Reminiszenzen zu Beginn des letzten Krieges zurückgegriffen. Damals war es möglich, erst bei Kriegsbeginn einen Luftschutz durch Weisungen an die Bevölkerung nachhaltig aufzubauen, der sich in den schweren Jahren 1944/45 voll bewähren konnte. Doch wer hier zurücksieht, der muß bedenken, daß nach dem August 1939 noch Jahre vergingen, in denen der Krieg bei deutscher Luftüberlegenheit außerhalb der Grenzen geführt wurde. Ein Gegner aber, der heute aus welchen Gründen immer einen kriegerischen Erfolg erreichen will, wird es kaum zu langen Spannungszeiten kommen lassen. Es ist müßig, Berechnungen anstellen zu wollen, ob eine derartige Zeit sich über Stunden, Tage oder Wochen erstreckt. **Das Zeitmaß bestimmt die Politik.** Dieses ist aber sicher in jedem Falle so kurz, daß höchstens nur ganz behelfsmäßig und ungenügend ein notdürftiger Zivilschutz kleinsten Ausmaßes aufgebaut werden könnte. In der Vorzeit Versäumtes ist mit Beginn von Feindseligkeiten nicht mehr aufzuholen!

Soviel zum Kriegsbild. Es reizt zur Frage, ob die deutsche Wehrpolitik sich zur Zeit in einer Krise befindet, die im Durchdenken und in der Durchführung einen Neubeginn erfordert. Man versucht in Analysen verschiedenster Art vom Neuaufbau bis zu Reformen Antworten auf diese Fragen zu erarbeiten. In jedem Falle aber ist typisch, daß, wer sich mit Wehrfragen beschäftigt, die Probleme der zivilen Verteidigung und damit auch des Zivilschutzes mit einbeziehen muß.*

Wehrpolitik erfaßt ja aber nicht allein die **Führung** eines Krieges. Ihre Konzeption muß darüber hinaus alles, was dazu gehört, einbeziehen. So spielt natürlich hierbei die **Rüstung** als solche ihre entscheidende Rolle: Hier geht es neuerdings nicht mehr nur allein um das Wettrüsten, hier gewinnen auch die Überlegungen an Raum, mit welchen Mitteln eine wirksame Abwehr gegen die neuen Waffen aufgebaut werden kann. Gerade in der letzten Zeit ergeben sich hierbei Bereiche, die sogar in die allgemeine Politik übergreifen. Typisches Beispiel hierfür **die Raketenabwehr.** Die ersten Verhandlungen auf Botschafterebene zwischen den beiden großen Machtblöcken sind gelaufen. Ziel dieser Verhandlungen sollte sein, daß die enormen Kosten, die für eine wirksame Raketenabwehr aufzubringen sind, die nicht wieder durch Schaffung neuer Waffen unterlaufen werden kann, auf beiden Seiten eingespart werden können. Welche Überlegungen haben dazu geführt?

Die beiden Atommächte stehen sich zur Zeit noch in der Atomkapazität in einem Patt gegenüber. Neue Waffen oder auch der Versuch, sich voll und ganz gegen feindliche Raketen abzusichern, könnten dieses Patt brechen. Neben seinen etwa 700 Mittelstreckenraketen verstärkt der Osten

---

* Hierzu sei besonders verwiesen auf eine Studie des Forschungskreises Wehr und Wirtschaft, veröffentlicht unter dem Titel „Die Krise der deutschen Wehrpolitik" in „Wehr und Wirtschaft" 11. Jahrgang 1967 Nr. 1'67. Ohne Bejahung in allen Punkten gibt ihr Inhalt wertvolle Hinweise und Überlegungen zur deutschen Wehrpolitik.

mehr und mehr sein Potential an Interkontinental-Raketen. Damit aber wird nicht nur der kämpfende Soldat, sondern erstmals nun auch bei kriegerischen Ereignissen in Europa der amerikanische Kontinent bedroht. Amerika muß also versuchen, seine Menschen und seine Produktion zu erhalten und als Voraussetzung hierzu die Gefahren eines Raketenkrieges gegen sein Land ausschalten.

Die Gedankengänge dafür machen vielleicht **ein paar Zahlen** deutlich*: In Nordamerika sind 130 Städte mit über 100 000 Einwohnern als besonders gefährdet anzusehen. Sie mit einem Abwehrgürtel eines funktionierenden Anti-Raketen-Raketen-Systems zu schützen, würde einen Mindestaufwand von 40 Milliarden Dollar erfordern. (Diese Zahlen werden teilweise von Experten noch wesentlich höher berechnet.) Dabei muß aber erwartet werden, daß neue technische Mittel in immerhin absehbarer Zeit auch diese Abwehr wieder überflügeln. Daher geht die Planung zur Zeit auch nur dahin, daß nur 25 Städten ein derartiger Schutz gewährt werden soll. Der amerikanische Verteidigungsminister McNamara unterscheidet dabei zwischen dem Plan A einer leichten und dem Plan B einer schweren Verteidigung dieser Städte. Die Kosten dafür aber errechnen sich immer noch mit 12 bzw. 22 Milliarden Dollar.

Der Osten soll dagegen in der technischen Entwicklung eines derartigen Abwehrsystems weiter fortgeschritten sein. Dagegen aber hat der Westen bereits die Waffensysteme Minuteman III und Poseidon so weit in der Entwicklung, daß der vorgesehene Abwehrgürtel wesentlich an Wert verliert.

Wir erkennen hierbei Probleme, die nicht mehr nur Machtfragen berühren, sondern beherrscht werden neben der Technik auch von den finanziellen Grenzen, die auch der Politik gesetzt sind. Selbst wenn sie hier aus transeuropäischer Sicht gesehen sind, strahlen sie ihre Folgerungen auch auf unseren Kontinent aus. Wenn hier die NATO auch für den europäischen Bereich eine Erhöhung des Schutzfaktors gegen die neuen Waffensysteme fordert, so ist bereits trotz der erhöhten technischen Schwierigkeiten (Zeitverkürzung durch entsprechend verringerte Entfernungen!) der Aufbau eines Frühwarnsystems gegen Luftziele im Gange. Er soll durchgehend geschaffen werden vom Nordkap bis zum Bosporus mit der **Bezeichnung NADGE** (NATO Air Defence Ground Enviroment). Seine Funktion besteht in engster Verbindung von weitreichenden Radarschirmen mit Datenverarbeitungsmaschinen. Sie soll die Möglichkeit schaffen, nicht nur alle Luftziele schnellstens zu erfassen, sondern in kürzester Berechnungszeit auch die Daten für die günstigste Abwehr festzustellen. Nach den Angaben von Fachleuten soll der Wert dieses Systems auch im weiteren Wettrüsten erhalten bleiben. Die Kosten von etwa 1,2 Milliarden DM werden von allen NATO-Staaten gemeinsam getragen. Auch Frankreich beteiligt sich an ihnen, da es die Grundlagen auch für die nationale Abwehr schafft.

Die Verbindung der wehrpolitischen Interessen mit den Belangen des Zivilschutzes ist doch wohl gerade auf diesem Gebiet so evident, daß nichts mehr dazu gesagt werden muß.

Vielleicht aber muß doch der Vollständigkeit halber hier noch das weite und wichtige Gebiet der **Logistik und Versorgung** berührt werden. Hier ist auf der zivilen Seite allerdings eine Lösung überhaupt noch nicht zu erkennen. Streitkräfte und Bevölkerung bedürfen aber im gleichen Umfang einer Betreuung mit all den Mitteln, die zur Erhaltung der Einsatzkraft, aber auch des Lebens überhaupt nötig sind. Es dürfen dabei keine Unterschiede entstehen, zumal bei kommenden Kriegshandlungen Front und Heimat kaum zu trennen sein werden. Neben der rein materiellen Seite muß in diesen Bereichen ganz besonders auch der psychologische Hintergrund erkannt werden. Die Vorsorge für das Überleben in der Heimat wirkt sich auf die Einsatzfähigkeit des einzelnen Soldaten ebenso aus, wie die Forderungen für eine wirkungsvolle Verteidigung auf die Durchhaltekraft der Bevölkerung.

Es darf aber nicht verkannt werden, daß die bereits stehende Gesamtorganisation militärischer Logistik und Versorgung mit all den Mitteln der Lagerung, der Transportmöglichkeiten und der Führungsorganisation logistischer Dienste in ihrer Überlegenheit gegenüber den zivilen Vorbereitungen zu einer Vernachlässigung der zivilen Bedürfnisse führen muß. Gesetze können lediglich die Voraussetzungen für eine sinnvolle Durchführung einer Versorgung schaffen. Sichergestellt kann diese aber nur werden, wenn auch ein Apparat geschaffen wird, der dieser Problemstellung gewachsen ist. Vielleicht muß erkannt werden, daß in diesem Bereich in der engen Verbindung eine Lücke klafft, die erst in klarer Konzeption geschlossen werden muß.

Mehr denn je muß heute bei Behandlung wehrpolitischer Fragen die **psychologische Einstellung** eines potentiellen Gegners mit einbezogen werden. Dies um so mehr, wenn es sich um so **tief verwurzelte Ideologien** handelt, wie sie nach wie vor im Osten zum Lebensbild gehören. Selbst der Krieg wird dabei zu einem Mittel, das zu einem ideologisch ausgerichteten Ziel führen soll. **Die politische Annäherung** mag in westlicher Anschauung dieses Ziel vielleicht in weitere Ferne rücken. Da aber der Osten ganz andere Zeitbegriffe kennt, ist auch die vorübergehende Koexistenz nur ein Teil konstanter Politik. Die Wehrpolitik des Westens sieht in der „Abschreckung" die Möglichkeit, einen Krieg zu vermeiden. Die Ideologien der beiden, sich im Augenblick unfreundlich gegenüberstehenden Völker Rußland und China, vereinigen sich aber in dem Gedanken, daß ein Krieg gegen den sogenannten Imperialismus unvermeidlich sei. Die Zeit aber wird ihnen helfen, letzten Endes zu gewinnen. Auch Umwege führen schließlich zum Ziel! Noch hat der Westen keine gemeinsamen Auffassungen, die dem politisch gegenüber zu stellen wären.

Und damit zum **Abschluß dieser Betrachtungen:** Sie selbst sollten nur ein Beginn sein, der dem Leser die Möglichkeit gibt, aus dem aktuellen Geschehen auf der Ebene der Wehrpolitik die Zusammenhänge mit den vielfachen Problemen und Postulaten einer zivilen Verteidigung zu erkennen. Das Schwergewicht der Wehrfragen darf nicht zu einer Beeinträchtigung der Notwendigkeiten für das Überleben auch der zivilen Welt führen. Die gleiche Ebene erfordert die Integration, was diese Ausführungen an Beispielen aufzeigen wollten. Eine Integration setzt aber auch voraus, daß man bereit ist, in gegenseitiger Achtung sich mit allen darin aufgehenden Problemen zu beschäftigen und sodann die Notwendigkeit einer gemeinsamen Lösung erkennt.

Der Zivilschutz ist ein Glied deutscher Wehrpolitik. **Wehrpolitik ohne Zivilschutz mindert nicht nur die reale, sondern auch die psychologische Abwehrbereitschaft unseres Volkes,** von der wir hoffen, daß sie sich nie in der Praxis zu bewähren braucht.

* aus „Flugwelt-Information" Februar 1967 Nr. 9

Örtlicher Zivilschutz - Freiwillig oder auf Befehl?

Von W. von Starck

Die Zeitschrift Zivilschutz veröffentlichte in der Novemberausgabe 1966 einen Aufsatz von Eugen Schnell unter der Überschrift „Das Zivildienstgesetz und der Zivilschutzdienst". Diese Veröffentlichung kann der Zustimmung sicher sein für die nachdrückliche Betonung der Bedeutung des örtlichen Zivilschutzdienstes. Die daraus abgeleitete Forderung, man solle für diese Aufgabe künftig nur Wehrpflichtige heranziehen, verlangt jedoch aus mehr als einem Grunde Widerspruch.

Der Verfasser hat auf psychologische Schwierigkeiten hingewiesen, die bei allen bisherigen Bemühungen für den Zivilschutz nur unvollkommen überwunden werden konnten. Er geht davon aus, daß auf Grund freiwilliger Mitarbeit keine schlagkräftigen Einheiten aufgestellt werden können, und verlangt deswegen die Lösung des Problems durch Einberufung von Wehrpflichtigen. Das Selbstbewußtsein dieser herangezogenen Zivilschutzhelfer sei dann durch eine Angleichung an den rechtlichen Status der Männer des künftigen Zivilschutzkorps zu heben. Eine Mitwirkung von Frauen im Zivilschutz wird von ihm offenbar nicht in Erwägung gezogen. Bei der Aufstellung von Einheiten, die mit Zivilschutzaufgaben betraut oder in Verbindung gebracht werden, sollte man tatsächlich von den psychologischen Schwierigkeiten nicht immer nur in den Einleitungen sprechen, sondern diese Hemmnisse auch berücksichtigen. Es scheint mir jedoch eine Mißachtung der Urteilsfähigkeit unserer jungen Männer zu sein, wenn man glaubt, diese Schwierigkeiten bereits mit einer Änderung der Rechtsstellung der Helfer überwinden zu können.

Das Rote Kreuz, die ritterlichen Orden, die freiwilligen Feuerwehren und andere Hilfsorganisationen haben es in der Überwindung psychologischer Hemmnisse wesentlich leichter. Diese Organisationen besitzen das Vertrauen und die Anerkennung der Bevölkerung in einem Maße, die jede neue Einrichtung wohl auch in einem weiteren Jahrhundert kaum erwerben kann. Glücklicherweise ist es auch gar nicht notwendig, ein so mühsames Vorhaben zu beginnen, da die genannten Organisationen, in denen der viel zitierte Bürgersinn höchst praktischen Ausdruck findet, durchaus bereit sind, ihr großes Potential sinnvoll in den staatlich gelenkten Zivilschutz einzuordnen. Partner von so großem Gewicht haben allerdings auch eigene Vorstellungen und stellen Bedingungen, über die verhandelt werden muß, bevor man verordnen kann.

Auch die Feststellung, daß es „mit Freiwilligen nicht geht", scheint mir sehr voreilig zu sein. Es ist gewiß richtig, daß die Ergebnisse der bisherigen Bemühungen, Einheiten für den LSHD aufzustellen, nicht befriedigt haben. Es gilt jedoch die Ursachen zu ergründen, bevor ein Urteil gefällt werden kann. Mit einem menschlichen Vergnügen an Klage und Entrüstung wird gern die Behauptung verbreitet, früher hätte es für viele bürgerliche Pflichten genügend Freiwillige gegeben, heute aber ginge das nicht mehr. Diese Klage scheint so alt zu sein wie die Menschheit, ohne durch dieses ehrwürdige Alter an Wahrheitsgehalt zu gewinnen. Vor mehr als 2600 Jahren klagte bereits der griechische Dichter Hesiod: „Ich habe keine Hoffnung mehr für die Zukunft unseres Volkes, wenn sie von der leichtsinnigen Jugend von heute abhängig sein soll." Die Erfahrungen des Roten Kreuzes und sicherlich auch anderer Hilfsorganisationen lassen einen solchen Pessimismus unbegründet erscheinen.

Das Rote Kreuz hat im Bundesgebiet 127 000 ehrenamtliche männliche Helfer und 86 000 Helferinnen in seinen Bereitschaften. Bei uns in Schleswig-Holstein sind es 3200 Männer und 4500 Frauen und Mädchen. Die Zahlen sind in früheren Jahrzehnten niemals so hoch gewesen. Schwarzmalerei ist nicht einmal für den so oft mit falschem Zungenschlag zitierten Mangel im Schwesternberuf angebracht. Es gibt heute nicht weniger Schwesternschülerinnen als früher sondern mehr. Wer die Einsatzfreude bei großen und kleinen Katastrophen, bei Übungen und Ausbildungen erlebt, bringt zudem immer wieder die ermutigende Gewißheit nach Hause, daß die Bereitwilligkeit zum freiwilligen Einsatz außerhalb des Berufes lebendig ist wie eh und je. Es wäre also für den Zivilschutz eine durchaus solide Grundlage vorhanden, wenn man sich bemühte, diese Organisationen wirklich zu gewinnen.

Bei der Bevölkerung in Stadt und Land stehen die Organisationen der Freiwilligen in hohem Ansehen. Ihnen anzugehören wird niemals Kritik oder gar Spott auslösen, sondern es hebt das soziale Ansehen und nicht selten ist dieser Umstand auch eines der vielschichtigen Motive mitzutun. Es war daher gewiß alles andere als tiefe Einsicht in die psychologischen Gegebenheiten, die verlangte, daß die Männer der neuen LSHD-Einheiten praktisch aus ihren Organisationen - den sogenannten „Basis"-Organisationen - herauszulösen wären. Um das auch äußerlich sichtbar zu machen, wurde zusätzlich angestrebt, daß sie ihre gewohnte und in der Bevölkerung gut angesehene Uniform oder Dienstkleidung mit einer traditionslosen, unkleidsamen und ungeliebten neuen Uniform vertauschen sollten. Der noch verbliebene geringe Einfluß der Hilfsorganisationen auf die so „abgestellten" Männer wurde schließlich hinter der Hand als ein leider unvermeidliches, wenngleich lästiges Übel angesehen. Es ist sicherlich nicht abwegig anzunehmen, daß diese Umstände – also gerade das psychologische Ungeschick - bisher eine entscheidende Ursache dafür gewesen sind, „daß es mit den Freiwilligen nicht geht".

Gute oder annehmbare Aufstellungsergebnisse hat es - von Ausnahmen abgesehen - im allgemeinen nur dort gegeben, wo Hilfsorganisationen sich selbst und den Unwillen ihrer eigenen Männer über diese Regelungen des 1. ZBG notdürftig überwunden haben. Das danach zwangsläufig halbherzige Engagement hat sich immer dann bis zu den erwähnten Beispielen demonstrativer Ablehnung gesteigert, wenn Aufstellungsbehörden versuchten, diese und andere Bestimmungen des 1. ZBG, die auf die traditionsbedingten Eigenarten der Hilfsorganisationen nur widerwillig bescheidene Rücksicht nehmen, mit besonderer Paragraphentreue durchzusetzen. Man kann sich des Eindrucks nicht erwehren, daß die Feststellung von Mißerfolgen hier und da auch den eigenen, anders gearteten Wunschvorstellungen entgegengekommen sein mag. Dieser Gedanke drängt sich insbesondere dann auf, wenn die Forderung nach einem „Zivilschutz aus einem Guß" einen besonderen Hang zum Gleichmaß aller Dinge erkennen läßt. Man sollte durchaus einmal auch darüber streiten, wie wichtig die so gern zitierte Einheitlichkeit tatsächlich ist. Sie erleichtert Übersicht, Organisation und Verwaltung, daran ist kein Zweifel. Im Ausland spottet man gern über einen übertriebenen Hang der Deutschen zur Gleichförmigkeit und über eine gewisse Vergötzung der Organisation. Gewiß liegt in

diesem Sinn für Ordnung eine wesentliche Ursache vielbewunderter Erfolge. Man kann jedoch auch hier des Guten zuviel tun. Mit Sicherheit wäre es kein Nachteil, sondern im Gegenteil ein beachtlicher psychologischer Vorteil, wenn das ganze deutsche Volk sieht, daß am Zivilschutz so bekannte, geachtete und mit dem Volks-, Vereins- und Familienleben so eng verbundene Organisationen wie die freiwilligen Feuerwehren, das Deutsche Rote Kreuz und die ritterlichen Orden nicht nur entscheidend beteiligt sind, sondern daß sie diese Aufgabe zu ihrer eigenen machen trotz aller Reminiszenzen und Ängste, die in der Vorstellungswelt von alt und jung damit verbunden sind.

Wenn es sich in einem Ernstfall darum handeln sollte, in dann sicherlich grauenvollen Situationen zu helfen, wird es auch nicht allein und oft genug nicht einmal in erster Linie auf die erworbenen praktischen Kenntnisse ankommen, sondern gerade hier auf den freien Willen zu helfen. Die Bedeutung der menschlichen Qualifikation sollte deswegen dort nicht übersehen werden, wo der Gehorsam allein gewiß nicht die beste aller Möglichkeiten ist. Für die jungen Männer in den Bereitschaften und den Einsatzeinheiten des Katastrophenschutzes des DRK sind Disziplin und Einordnung keine Fremdworte. Sie schätzen es durchaus, wenn es bei Übungen und Ausbildung etwas straff hergeht. Dabei haben sie jedoch auch erfahren, daß jeder Helfer seine besten Kräfte nicht nur in der Zusammenarbeit mit anderen Fachleuten der Hilfeleistung voll zur Geltung bringen kann, sondern daß er dazu auch des guten, des bekannten und gleichgesinnten Kameraden und Führers bedarf. Zusammenfassend scheint mir dieser Teil der geistigen Auseinandersetzung darüber, was für den Zivilschutz gut und richtig sei, in einer gewissen Parallele zu stehen zu der innerhalb der Bundeswehr so viel diskutierten Frage der „Inneren Führung".

Wir müssen glücklicherweise nicht damit rechnen, daß die ausgebildeten Helfer alsbald zum Einsatz gelangen. Wir rechnen vielmehr damit und hoffen zutiefst darauf, daß sie im Zivilschutz niemals eingesetzt werden müssen.

Dennoch sollen ihre Kenntnisse jederzeit vollwertig erhalten bleiben. Selbst wenn die Aufgabe der fortlaufenden Nachschulung mit großer organisatorischer Mühe und hohen Kosten bewältigt werden kann, stellt sich die Frage, wie der natürlichen Erlahmung des Interesses - insbesondere eines vielleicht nur erzwungenen Interesses - entgegengewirkt werden kann. Die praktischen Einsatzmöglichkeiten der Hilfsorganisationen im Unfalldienst, bei kleineren und größeren Katastrophen zivilen Charakters geben ihnen die Möglichkeit, den lästig werdenden Wiederholungsdienst aufzulockern und ihm einen zusätzlichen Sinn zu geben. Daneben sollte jedoch gerade in diesem Zusammenhang die große Bedeutung des nicht immer freundlich zitierten Vereinslebens nicht unterschätzt werden. Der Feuerwehrball ist vielerorts das gesellschaftliche Ereignis des Jahres, und festliche Veranstaltungen des Roten Kreuzes hatten schon immer ihren eigenen Charakter von örtlicher Bedeutung. Man sollte über diese Aspekte nicht lächeln. Sie haben eine erhebliche Bedeutung für die Verankerung dieser Organisationen nicht nur im Bewußtsein, sondern im Herzen der Bevölkerung. Aus der Summe der in langer Tradition gewachsenen Besonderheiten ergeben sich zwangsläufig die so gern geschmähten „Sonderwünsche" und „Verbandsinteressen". Man sollte sie nicht als lästig oder sachfremd ansehen, sondern sich zu ihnen bekennen, denn sie sind keine Schwäche, sondern im Gegenteil die Voraussetzung dauerhafter Stärke im Dienst aus Überzeugung.

Der Zwang zu harter Sparsamkeit wird die Mitarbeit der Hilfsorganisationen auch ohne alle diese Argumente künftig interessanter erscheinen lassen. Es wäre jedoch ungut - eine Quelle des Mißbehagens auf beiden Seiten und sicherlich auch die versteckte Wurzel mancher Kritik - wenn eine solche Entwicklung nur deswegen eintritt und vielleicht auch nur solange gesucht und gefördert wird, wie vermeintlich Besseres nicht bezahlt werden kann.

Der Selbstschutzwart

Von Eugen Schnell

Wir geben einem Vorschlag aus Helferkreisen Raum, um die Erörterung dieser Frage und weiterer Schritte anzuregen. Schriftleitung

Am 11. März 1966 hat die Bundesregierung den Entwurf eines Gesetzes zur Fortführung des Zivilschutzes dem Bundesrat zugeleitet. Mit diesem Gesetzentwurf sollte die lähmende Wirkung des Haushaltssicherungsgesetzes auf dem Gebiete des Zivilschutzes gemildert werden, insbesondere sollte erreicht werden, daß die Grundlagen des Zivilschutzes, nämlich das Selbstschutzgesetz und das Schutzbaugesetz - wenn auch mit einigen Einschränkungen - am 1. Januar 1967 hätten in Kraft treten können.

Nun, der 1. Januar 1967 ist vorbeigegangen, ohne daß dieser Gesetzentwurf, um den es schon vorher recht still geworden war, überhaupt erwähnt worden ist. Dafür liest man nun in der Presse von einem Minimalprogramm, nachdem unter anderem auch die im § 4 des Selbstschutzgesetzes vorgesehene Verpflichtung zur Teilnahme an Ausbildungsveranstaltungen wegfallen soll.

Seither wurde für die freiwillige Ausbildung im Selbstschutz mit dem Hinweis geworben, daß dadurch schon der kommenden Verpflichtung zur Ausbildung im Selbstschutz Genüge getan würde. Fällt nun die Pflicht zur Ausbildung im Selbstschutz weg, so erscheinen die seitherigen Mitarbeiter im Selbstschutz als unglaubwürdig, und die freiwillig Ausgebildeten sehen wieder einmal ihren guten Willen mißbraucht.

Aber außer diesen nachteiligen psychologischen Folgen hat der Wegfall der Verpflichtung zur Ausbildung noch schwerwiegende Auswirkungen auf den Aufbau des Selbstschutzes überhaupt.

Wenn schon aus finanziellen Gründen die Ausbildung aller Selbstschutzpflichtigen jetzt noch nicht möglich ist, sollten in dem Minimalprogramm wenigstens die Bestellung und die Ausbildung der Selbstschutzwarte vorgesehen werden. Dadurch würde der für den Selbstschutz in der Gemeinde verantwortliche Hauptverwaltungsbeamte in jedem bewohnten Haus einen Helfer bekommen, der die übrigen Hausbewohner in Selbstschutzangelegenheiten beraten könnte. Ohne einen solchen Selbstschutzwart sind alle Selbstschutzmaßnahmen des örtlichen Zivilschutzleiters unwirksam und das Papier nicht wert, auf das sie geschrieben werden.

Bei aller Anerkennung der angespannten Haushaltslage sollte auf solch einen „kleinen Schritt", wie es die Bestellung und die Ausbildung der Selbstschutzwarte darstellt, nicht verzichtet werden. Für diese gezielte Ausbildung reichen die schon jetzt vorhandenen Ausbildungseinrichtungen aus, so daß zusätzliche Kosten nicht entstehen.

Ist die Ausrüstung der Rettungshelfer im Selbstschutz noch zeitgemäß?

Von H. C. Weiler, Bonn

Wenn mit diesem Beitrag die Frage aufgeworfen wird, ob die Ausrüstung der Rettungshelfer im Selbstschutz noch zeitgemäß ist, so mag mancher Leser bezweifeln, ob eine solche Frage jetzt aktuell ist. Die Einsparungsmaßnahmen der neuen Regierung sind auch am Zivilschutz nicht spurlos vorübergegangen. Es sind weitere einschneidende Kürzungen der Mittel und damit zwangsläufig Reduzierungen der Planungen zu erwarten. Jeder, der in der praktischen Arbeit des Zivilschutzes steht oder sich einmal von der Rolle der zivilen Verteidigung ein Bild zu machen versucht hat, wird das nicht verstehen. Es wird uns niemand im Ernst weismachen können, daß ein Zivilschutz nicht notwendig ist, solange eine Bundeswehr als sichtbarer Beweis für eine latente Kriegsgefahr und damit eine reale Bedrohung der Bundesrepublik Deutschland existiert. Was nützt die stärkste bewaffnete Streitmacht, wenn im Ernstfall aus notwendiger Rücksicht auf die ungeschützte Zivilbevölkerung kein Staatsmann verantworten kann, sie einzusetzen?

Von einem Untergang der zivilen Verteidigung im allgemeinen und des Zivilschutzes im besonderen in unserem Lande zu sprechen, wie es in den letzten Wochen nicht selten zu hören war, wäre aber gewiß übertrieben. Der Idealismus zahlreicher freiwilliger Helfer wird manchen finanziellen Rückschlag ausgleichen. Der freiwillige Mitarbeiter im Zivilschutz wird in Zukunft wieder mehr denn je im Mittelpunkt unserer Bemühungen stehen müssen. Es wird notwendig sein, seine Mitwirkung zu fördern. Dazu gehört auch eine vernünftige Ausrüstung, die sein Interesse wieder weckt.

Um eine Verbesserung der Ausrüstung von Selbstschutz-Einsatzkräften

In dieser Zeitschrift haben wir uns in der Vergangenheit wiederholt eingehend mit der Ausrüstung des Selbstschutzes, besonders seiner Einsatzeinheiten wie Trupps, Staffeln und Gruppen für Brandschutz, Rettung und Laienhilfe, befaßt, so in den Heften 2/1963, 10/1963, 5 und 6/1964 sowie 4/1965. Wir haben es uns dabei angelegen sein lassen, auch auf die Dinge hinzuweisen, die uns aus der praktischen Erfahrung heraus als verbesserungswürdig erschienen. Ein erheblicher Teil dieser Wünsche ist noch offen. Sie sollen hier nicht nochmals wiederholt werden. Es sei nur auf ein besonderes Problem hingewiesen, das der Einrichtung des Gerätes für einen motorisierten Transport unter Benutzung der privaten Kraftfahrzeuge der freiwilligen Helfer, welches auch den Gegenstand der heutigen Betrachtung berührt.

Es wäre Heuchelei, wollte man angesichts der drohenden Zwangspause im Aufbau des deutschen Zivilschutzes so tun, als sei eine Verschnaufpause geradezu willkommen. Doch wenn schon Pause, dann sollte sie unbedingt genutzt werden, um die bisherigen Planungen zu überdenken und dort Verbesserungen zu versuchen, wo es gilt, die vorhandene Helferschaft bei der Sache zu halten und ihre Einsatzkraft sowohl für den friedensmäßigen Katastropheneinsatz als auch für einen möglichen Verteidigungsfall zu stärken. Es sollte bei einigem guten Willen der Beteiligten auch jetzt und in den nächsten Jahren möglich sein, die begrenzten Mittel dort einzusetzen, wo sie sinnvoll verwendet werden können.

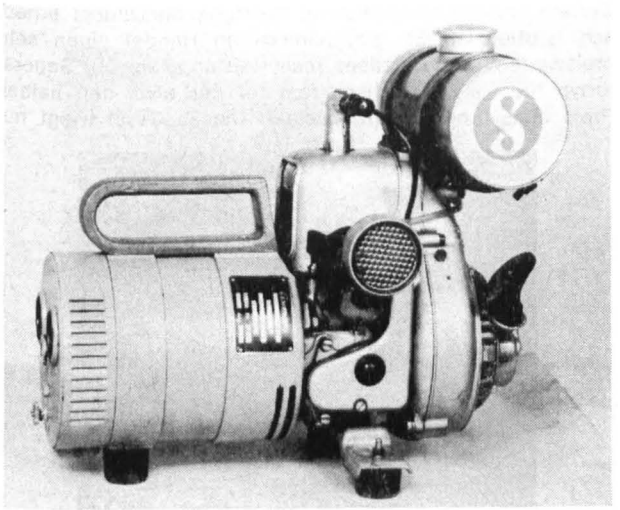
Rettungshelfer, bisher Stiefkinder der Ausrüstung

Die Bildung von Rettungseinheiten im Selbstschutz geht auf teilweise schon sehr alte Planungen zurück, so nicht zuletzt auf die Feuerwehr- und Bergungstrupps, die erstmals in einer 1928 bis 1930 im damaligen Reichsinnenministerium entstandenen „Vorläufigen Ortsanweisung für den Luftschutz der Zivilbevölkerung" als Vorschlag auftauchten. Diese Trupps sollten u. a. mit geeignetem Handwerkszeug, aber auch schon mit Geräten wie Zahnstangenwinde und einer Klappleiter - auf die man heute verzichten zu können glaubt - ausgestattet werden. Die Ausrüstungsnachweisung unserer heutigen Selbstschutz-Einsatzeinheiten ist in der Zeit nach 1950 entstanden. Sie trug damals naturgemäß weder der unvorhergesehenen Volksmotorisierung noch den inzwischen überschaubaren gewaltigen technischen Fortschritten Rechnung. Immerhin hatte man für den Brandschutzdienst im Selbstschutz einen entscheidenden Schritt voran getan. Für die neuen Brandschutzstaffeln der Se-Züge wurden kleine handliche, aber sehr leistungsfähige Tragkraftspritzen TS 2/5 vorgesehen, für die Löschgruppe im Erweiterten Selbstschutz sogar die bewährte TS 8/8. Schließlich kam für die kleinen Brandschutztrupps des Erweiterten Selbstschutzes noch die TS 0,5/4 hinzu. Diese maschinelle Ausrüstung hat im Laufe der Jahre dazu geführt, daß sich für den Brandschutz in den Einheiten in aller Regel viel eher Helfer fanden als für die Rettung. Wer selbst einmal Rettungsausbildung im Selbstschutz mitgemacht hat, muß dafür Verständnis haben. Rettungstrupps und Rettungsstaffeln verfügen lediglich über Handwerkszeug, nur die Rettungsgruppe hat neben der Zahnstangenwinde an modernem Gerät zwei Öldruckheber und einen Greifzug. Das Durchbrechen von Mauerwerk und Decken muß nach wie vor von Hand bewältigt werden. Da es im Ernstfall notwendig ist, muß es selbstverständlich geübt werden, ist aber schlicht gesagt eine Quälerei. Aus der Sicht des Planers bedeutet die Handarbeit rasche Ermüdung der für Spezialaufgaben geschulten und somit sehr wertvollen Helfer und praktisch eine relativ geringe Einsatzeffektivität. Das in der Ausbildung mühsam erlernte Fachkönnen der Rettungshelfer würde im Ernstfall nicht entsprechend ausgenützt werden können, weil die Helfer sich körperlich zu früh erschöpfen. Hinzu kommt, daß in der modernen Bauweise Holz, welches sich relativ leicht und schnell von Hand zerteilen läßt, immer mehr durch stahlarmierten Beton abgelöst wurde. Auch an Stelle des Ziegel- und Bruchsteinmauerwerks, dessen Fugen Ansatzpunkte für eine Bearbeitung bieten, findet sich heute mindestens im Bereich der Grundmauern - also dort, wo die Schutzräume oder der Behelfsschutz gelegen sind - Beton.

Die Technik bietet neue Geräte

Die Technik hat in den letzten Jahren auf einigen Gebieten Fortschritte gemacht, die für die geschilderten Arbeiten der Rettungshelfer wichtig sind. Bauarbeiter, aber auch andere Handwerker wie Installateure und dergleichen, müssen im Alltag häufig Mauern und Decken durchbrechen oder durchbohren. Schwere und teure Werkzeuge hierfür wie Preßluft- und Elektrohämmer sind seit langem bekannt, doch blieb ihre Verbreitung in Grenzen. Dem Bedürfnis der Benutzer und dem allgemeinen Arbeitskräftemangel folgend hat die Industrie sich aber auch bemüht, zunehmend

kleine und leichte Geräte herzustellen und billig auf den Markt zu bringen. Einige Geräte dieser Art werden hier näher beschrieben.

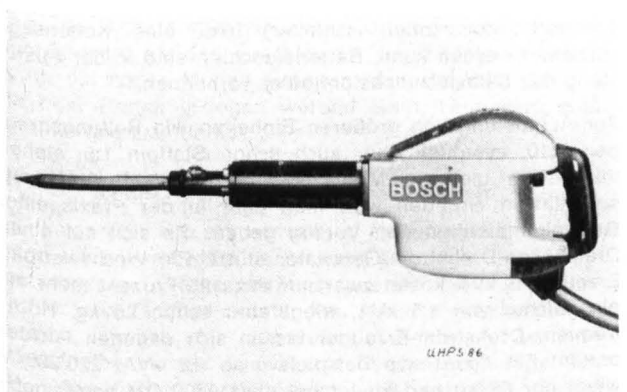


Kleine Stromerzeuger-Einheit für Einphasen-Wechselstrom, Frequenz 60 Hz, 220 V, Leistung 1 kVA, die bereits für den Betrieb eines Elektrohammers mit 700 W Leistungsaufnahme ausreicht. Werksfoto

Die Folgerung für den Selbstschutz liegt auf der Hand. Der Ausrüstungsstand des Bau- und Installationsgewerbes spricht sich herum. Wenn die Helfer wissen, daß selbst in Einmann-Betrieben dieser Art kaum noch jemand von Hand einen Wanddurchbruch oder eine Bohrung für das Verlegen von Kabeln oder Rohren herstellt, sondern dort schon viele kleine Maschinen eingesetzt werden, so müssen sie es als eine Zumutung empfinden, derlei Arbeit im Selbstschutz unter erheblicher körperlicher Anstrengung von Hand zu erledigen. Unter den Rettungshelfern befinden sich schließlich nicht selten Angehörige der genannten Berufe, da man sich um sie bekanntlich besonders bemüht. Sie müssen die unzulängliche Ausstattung als rückständig und nicht mehr zeitgemäß ansehen.

Mehr Anreiz für die Freiwilligen

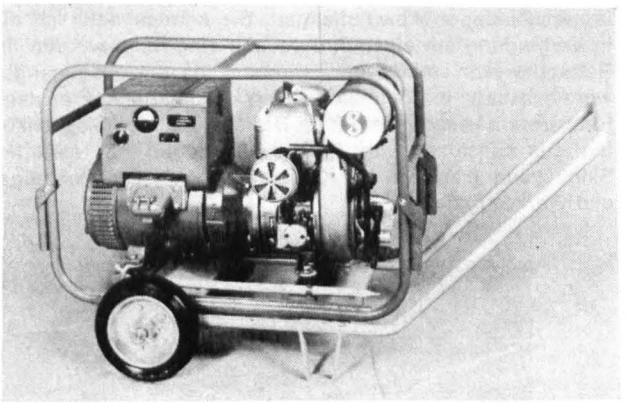
Könnten diese Helfer aber den Kameraden zeigen, wie man mit einem solchen maschinellen Arbeitsgerät umgeht und was man damit im Rettungswesen leisten kann, so würden sie sogar einen neuen Anreiz zur Mitarbeit haben. Mit anderen Worten, der Zivilschutz und in seinem Rahmen auch der Selbstschutz müssen mit der Zeit gehen, wenn sie ernst genommen werden wollen.



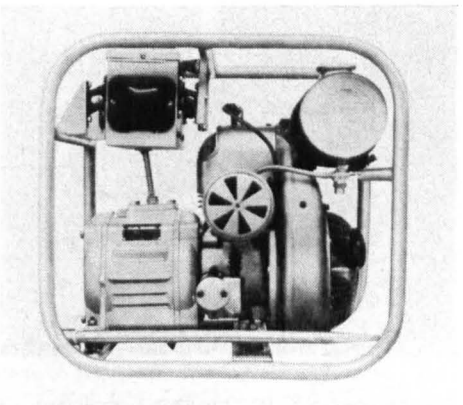
Vibrier-Elektrohammer, Leistungsaufnahme 700 W, geeignet zum Meißeln von Beton und Mauerwerk aller Art, bohrt auch Löcher bis 60 mm ⌀ in diese Materialien. Werksfoto

Es wird in der nächsten Zeit darum gehen, das Interesse der einmal geworbenen Helfer in den Einsatzeinheiten des Selbstschutzes sowie im Behörden- und Betriebsselbstschutz zu erhalten. Außerdem schiebt sich die Mitwirkung der ausgebildeten Selbstschutzhelfer im Katastrophenschutz immer mehr in den Vordergrund. Es mehren sich die Beteiligungen an großen Katastrophenschutzübungen ebenso wie die Berichte von praktischen Hilfseinsätzen. Dabei ist neben der bisher geringen Beweglichkeit, die aber von den Helfern nicht selten durch Improvisation überbrückt wird, von Wichtigkeit, daß die zur Hilfeleistung angebotenen Kräfte auch schnell und wirksam helfen können. Ihre Ausrüstung ist sehr entscheidend.

Die Leiter von Einheiten des Betriebs- und Behördenselbstschutzes haben auch jetzt noch häufig Gelegenheit, etwas für die Verbesserung der Ausrüstung ihrer Helfer zu tun. In diesem Bereich werden die amtlichen Ausrüstungsrichtlinien als Vorschläge, aber keineswegs als Grenze empfunden. Schließlich muß hier der verantwortliche Selbstschutzleiter von den Gegebenheiten und Erfordernissen seines Bereiches ausgehen und die technische Ausrüstung darauf ausrichten. Nicht selten haben die Selbstschutzleiter auch



Wechselstrom-Erzeuger 3 kVA, 220 V, 60 Hz, aufgesetzt auf ein einfaches Fahrgestell. Mit Hilfe der abklappbaren Traggriffe kann das 95 kg schwere Gerät auch von vier Mann getragen werden. Werksfoto



Drehstrom-Erzeuger 2,8 kVA, 220/380 V für Hochfrequenz-Strom 200 Hz, mit einem besonders günstigen Eigengewicht von nur 65 kg, geeignet für den Betrieb von schweren Bohrhämmern mit Gebläse. Werksfoto

personelle Sorgen, weil sie nicht genügend freiwillige Helfer haben. Mit einer besseren Ausrüstung wächst der Einsatzwert der vorhandenen Leute, so daß unter Umständen weniger Kräfte ausreichend sind. Der Gesichtspunkt, daß Selbstschutzkräfte von Behörden der Gemeinden und Kreise bei zweckmäßiger Ausrüstung eine willkommene Reserve an Katastrophenschutzeinheiten darstellen können,

dürfte mit dazu beitragen, finanzielle Möglichkeiten zu eröffnen.

Was die Selbstschutzzüge in den Selbstschutzbezirken angeht, deren Aufstellung und Ausrüstung ja auf freiwilliger Basis und mit Bundesmitteln bereits eingeleitet ist, so ist es selbstverständlich Aufgabe der zuständigen Stellen, die künftige Rolle derselben zu bestimmen. Es sei aber aus der Erfahrung der Praktiker in der Selbstschutzarbeit die Feststellung erlaubt, daß es in erster Linie darauf ankommt, einsatzfähige Einheiten mit möglichst hohem Einsatzeffekt im Ernstfall zu erhalten. Um dieses Ziel zu erreichen, sollte man sich nicht scheuen, der Qualität den Vorrang vor einer gleichmäßigen Verteilung, also der Quantität zu geben, und notfalls eine Vergrößerung der Selbstschutzbezirke oder die Anhebung des Se-Zuges auf den Teilabschnitt in Erwägung zu ziehen.

Elektrohämmer und andere elektr. Werkzeuge

Brauchbare maschinelle Arbeitsgeräte für diejenigen Arbeiten im Rettungsdienst, die sich bei Handarbeit als besonders anstrengend und kräftezehrend sowie auch zeitraubend erweisen, sind die verschiedenen Elektrowerkzeuge, in erster Linie die Elektrohämmer. Es gibt Elektrohämmer in verschiedenen Abwandlungen. Sie können natürlich nur in Verbindung mit einer Stromquelle eingesetzt werden. Im Rettungswesen muß aus Erfahrung davon ausgegangen werden, daß in den seltensten Fällen am Einsatzort Netzstrom verfügbar ist. Eine Betrachtung der Möglichkeiten des Einsatzes von Elektrowerkzeugen hat also nur Sinn, wenn man sie als Kombination von Stromerzeuger und Werkzeug auffaßt.

Universal-Bohrhammer mit Hochfrequenz-Sauggebläse und Filterkessel im Einsatz. Werksfoto

Für kleine Rettungseinheiten wie Staffeln 1:5 oder Trupps 1:2 erscheint, wenn man von der Leistung ausgeht, z. B. ein Einphasen-Wechselstrom-Erzeuger von etwa 1,5 kVA auf den ersten Blick ideal. Mit seiner Abgabeleistung von 1,2 kW kann man z. B. kleinere 10-kg-Abbauhämmer von 850 W und Beleuchtungsgerät gleichzeitig betreiben. Winkelschleifer (auch als Trennschneider), Kettensägen und Schlagbohrmaschinen können im Wechselbetrieb eingesetzt werden. Doch darf nicht übersehen werden, daß ein solcher Wechselstrom-Erzeuger mit beispielsweise 74 kg Gewicht schon ziemlich schwer und relativ teuer ist. Der Anschaffungspreis einer solchen Gerätekombination muß mit etwa 3500 bis 4000 DM veranschlagt werden. Für kleine Einheiten kommt deshalb vielleicht eher eine preiswertere Gerätekombination in Betracht, die zudem erheblich leichter ist. Es gibt nämlich im Handel einen sehr preiswerten und trotzdem recht leistungsfähigen Generatortyp für 1 kVA Wechselstrom für nur etwa den halben Preis des vorgenannten Musters. Dieses Gerät wiegt nur

Ein weiteres Zusatzgerät für vielseitige Verwendung ist der Elektro-Trennschneider. Werksfoto

ganze 27 kg, läßt sich an einem Handgriff von einem Mann tragen und gibt 800 W zu 220V/60 Hz her. Es wird häufiger von Installateuren pp. in Neubauten verwendet. Die Leistung reicht für einen 10-kg-Abbauhammer von 700 W Leistungsaufnahme aus. Mit einem solchen Vibrierhammer ohne Gebläse kann man praktisch alles anfallende Beton- und Steinmauerwerk meißeln, aber auch Bohrungen bis 60 mm ⌀ vornehmen. Eine derart zusammengestellte Kombination kommt samt Kabel auf rund 2200 DM und hat für den praktischen Einsatz kaum geringeren Wert als die Kombination mit 1,5 kVA-Generator. Sie käme besonders auch in Verbindung mit einem Motor-Trennschneider in Betracht, da dann auf die Anschlußmöglichkeit für Elektro-Trennschneider (oder -schleifer) bzw. eine Kettensäge verzichtet werden kann. Batterieleuchten sind in der Ausrüstung des Selbstschutzes ohnedies vorhanden.

Zur Ausrüstung von größeren Einheiten wie Rettungsgruppen 1:10, eventuell aber auch schon Staffeln 1:5, stehen theoretisch mehrere Möglichkeiten zur Wahl. Aus wirtschaftlichen Gründen wird man aber in der Praxis einer Gerätekombination den Vorzug geben, die sich auf einen Dreiphasen-Drehstrom-Generator stützt. Ein Wechselstrom-Erzeuger 3 kVA kostet zwar nur etwa 20 Prozent mehr als ein solcher von 1,5 kVA, wiegt aber schon 95 kg. Hochfrequenz-Drehstrom-Erzeuger lassen sich dagegen leichter bauen. Ein Gerät von beispielsweise 2,8 kVA, 220/380 V wiegt nur 65 kg und kostet bei etwa 1800 DM sogar noch weniger als ein 1,5-kVA-Wechselstrom-Erzeuger. Die höhere Schwingungsfrequenz eröffnet zudem vermehrte Möglichkeiten des Einsatzes von entsprechend wirksamen

Arbeitsgeräten. Es können damit z. B. auch Hochfrequenz-Bohrhämmer mit Druck- und Absaugluft betrieben werden. Die Leistung reicht z. B. für einen Bohrhammer samt Druckluftgebläse oder einen sehr schweren 25-kg-Abbauhammer oder zwei 10-kg-Hämmer aus.

Schneiden einer stahlarmierten Betonplatte mit dem Motor-Trennschneider. Foto: Verfasser

Zur Erleichterung des Transports der größeren Stromerzeuger von 1,5 kVA aufwärts gibt es schon seit langem einfache Fahrgestelle mit kleinen Gummireifen. Solche Gestelle können für die Bewegung über geringere Entfernungen, wie sie häufig im Bereich des Betriebs- und Behördenselbstschutzes gegeben sind, ausreichen. Bei der üblichen Bauart könnten allerdings die Stützfüße während der Fahrt über unebenes oder vertrümmertes Gelände hinderlich sein. Doch wäre eine geringfügige Änderung, die ein seitliches Wegklappen ermöglicht, gewiß leicht vorzunehmen. Für weitere Transportwege müßte man allerdings für Stromerzeuger und Elektrowerkzeuge ein Gefährt in Betracht ziehen, das einerseits möglichst den Fahrzeugen des Brandschutzes, also dem Löschkarren der Brandschutzstaffel bzw. dem TSA der Löschgruppe angepaßt sein sollte. Andererseits sind aber immer wieder Stimmen zu vernehmen, die den Löschkarren für ungeeignet halten und für ein neues Modell eintreten, das als Anhänger mit PKW oder Kombi gezogen werden kann. Hier wäre eine Koordinierung erforderlich.

Motor-Trennschneider schneiden alles

In jüngster Zeit hat ein neuartiges Rettungsgerät überraschend schnell weltweite Verbreitung gefunden, der Motor-Trennschneider. Dieses Gerät ist aus der bekannten Einmann-Motorkettensäge entstanden. An das Motorgehäuse hat man anstelle der Sägekette eine dünne, armierte Schleifscheibe mit bis zu 30,5 cm Durchmesser angebaut. Eine schwedische Herstellerfirma, die auf dem Gebiet Pionierleistungen vollbracht hat und ein besonders starkes Modell - übrigens unter Verwendung von deutschen Einzelteilen - anbietet, dachte z. B. zunächst nicht an eine Anwendung im Rettungswesen. Vielmehr sollte der Bauwirtschaft ein Gerät zur Verfügung gestellt werden, um Beton und Stahl maßgerecht zurichten zu können. Doch bald fanden die Fachleute heraus, daß zugleich ein Rettungsgerät entstanden war, das manche bisherige Ausrüstung an Handlichkeit und Leistung in den Schatten stellte. Motor-Trennschneider werden von mehreren einschlägigen Firmen hergestellt, so auch in Deutschland. Es gibt auch Zusatzausrüstungen für Motor-Kettensägen, die dann wahlweise als Trennschneider verwendbar werden. Umgekehrt kann man Trennschneider mit einer Zusatzausrüstung als Kettensäge verwenden.

Mit dem Motor-Trennschneider, gelegentlich auch als Trennschleifer bezeichnet, kann man praktisch jedes Material schneiden, Beton, Ziegelmauerwerk und Naturstein bis zum harten Basalt und alle gebräuchlichen Metalle. Für Rettungsarbeiten ist es besonders vorteilhaft, daß auch Beton mit Stahlarmierung ohne weiteres geschnitten werden kann. Man erkennt lediglich an einigen Funken im Staubstrahl hinter der arbeitenden Trennscheibe, daß gerade Stahl erfaßt wird. Somit sind z. B. Stahlbetondecken für den Motor-Trennschneider kein ernsthaftes Hindernis. Dickere Decken kann man durchbrechen, indem man stufenweise parallele Schnitte ansetzt und die Zwischenräume - ggfs. nach Unterteilen - herausbricht. Als anläßlich einer Vorführung ein Stück Straßendecke zerschnitten wurde, konnte man glatt durchgeschliffene Quarzkiesel feststellen.

Hier half ein Motor-Trennschneider der New Yorker Feuerwehr bei einem besonderen Problem. Über einen schmalen, aber tiefen Abgrund hinweg wird eine Ziegelmauer aufgeschnitten, wobei der Maschinist nur eine Hand für die Führung des Trennschneiders frei hat. Fotoherkunft: Werksbild

Die Schneidegeschwindigkeit des Motor-Trennschneiders ist von der Größe und Motorleistung abhängig, außerdem natürlich vom Material. Hier einige gemessene Werte eines stärkeren Gerätes: Ziegelsteine je 12 Sekunden, Basaltblock 30x20 cm in 120 Sekunden, Stahl-I-Träger 18 cm h in 67 Sekunden. Gegenüber den bisher gebräuchlichen Elektro-Trennschneidern, die für gewisse Aufgaben zweifellos ausreichend sind, zeigt der Motor-Trennschneider insgesamt eine erheblich höhere Arbeitsleistung bei größerer

Vielfalt der Einsatzmöglichkeiten. Die enorme Leistungsfähigkeit ist so zu erklären, daß der Motor-Trennschneider mit seinem größeren Eigengewicht ein höheres Drehmoment kompensieren und somit die relativ hohe Antriebsleistung bis zu 6 PS auf das Material übertragen kann. Seine äußere Gestaltung, nicht zuletzt die Führungsbügel, begünstigen die sichere Führung des arbeitenden Gerätes. Dennoch liegt das Eigengewicht mit 9,5 bis 12,5 kg noch relativ niedrig.

Für Rettungsaktionen bei Verkehrsunfällen, in denen Wracks von Kraftwagen und anderen Fahrzeugen aufzuschneiden sind, wurde eine Spezial-Sägescheibe aus Metall mit Zähnen aus Widiastahl geschaffen. Damit schneidet der Motor-Trennschneider Karosserieblech und auch stärkere Metallteile in so kurzen Zeiten, wie es bisher kaum vorstellbar war. Das so ausgerüstete Gerät eignet sich außerdem ganz besonders für Schneidarbeiten an Flugzeugtrümmern. Das Schneiden von Metallen kann auch mit der Schleifscheibe durchgeführt werden. Das Spezial-Sägeblatt ist aber im allgemeinen wirtschaftlicher.

Motor-Trennschneider sind erstaunlich handlich. Einsatzberichte schwedischer und amerikanischer Feuerwehren, die sich des Gerätes bereits in größeren Stückzahlen bedienen, sind sehr aufschlußreich. Bei der Feuerwehr New Yorks wurde einmal über einen Abgrund hinweg eine Ziegelwand aufgeschnitten. Dabei hatte der bedienende Feuerwehrmann die meiste Zeit nur eine Hand frei, um den Trennschneider zu führen, weil er sich trotz der ihn haltenden Kameraden immer wieder mit der anderen Hand an einer Leiter Halt verschaffen mußte.

Der Motor-Trennschneider könnte die Ausrüstung von Rettungseinheiten im Selbstschutz zweifellos erheblich verbessern. Die Anschaffungskosten für ein Gerät einschließlich Zubehör liegen unter 1000 DM. Soweit der Motor-Trennschneider in Packkisten geliefert wird, kann er darin von den Helfern getragen werden. Es würde aber auch leicht möglich sein, solche Kisten mit gebräuchlichen gummibereiften Sackkarren-Rädern und Handgriffen zu versehen, um eine leichte Transportierbarkeit auch über etwas längere Strecken zu gewährleisten.

Wichtige Gesichtspunkte bei der Gerätewahl

Bei der Auswahl von modernen maschinellen Arbeitsgeräten, die für die zusätzliche Ausrüstung von Selbstschutzkräften in Betracht kommen, werden natürlich einmal finanzielle Gesichtspunkte eine Rolle spielen. Man wird sich zweckmäßigerweise an der Ausrüstung der Brandschutzkräfte und deren Anschaffungskosten orientieren. Für diejenigen Selbstschutzleiter bei Behörden und in Betrieben, die eine Möglichkeit für entsprechende Planungen und deren Realisierung sehen, seien einige Hinweise gegeben.

Bei näherer Betrachtung ergibt sich, daß es tatsächlich möglich ist, bei gleich hohen Ausgaben wie für Brandschutzausrüstung die Rettungskräfte mit Gerät zu versehen, das ihre Wirksamkeit in ähnlicher Weise steigert wie die Tragkraftspritzen seinerzeit die ihrer Brandschutz-Kollegen. Auch hinsichtlich des Umfanges der maschinellen Ausrüstung sollte man versuchen, im vergleichbaren Rahmen zu bleiben. Damit wird die Einheitlichkeit der Einheit und ihrer Einsatzmöglichkeiten gewahrt. Der Trageausrüstung eines Brandschutztrupps 1:2 mit TS 0,5/4 würde z. B. die Ausstattung eines Rettungstrupps mit einem leichten Elektrohammer und einem kleinen tragbaren Stromerzeuger oder mit einem Motor-Trennschneider entsprechen. Welches der beiden zur Wahl stehenden Geräte in Frage kommt, wird von Lage und Bauweise der Schutzobjekte abhängen. Für Staffeln kommt entweder je eines der beiden genannten Geräte oder ein größeres Stromerzeugeraggregat mit mehreren Arbeitsgeräten wie Aufbruchhammer, Elektro-Trennschneider, Kettensäge usw. in Betracht. Für die Ausstattung einer Rettungs-Gruppe könnte

Ein Motor-Trennschneider mit Pack- und Transportkiste und Zubehör. In der Mitte oben das Spezialtrennblatt mit Widiaspitzen für Metallbearbeitung.

Foto: Verfasser

man aber schon einen größeren Stromerzeuger mit mehr Werkzeugen und eventuell einen zusätzlichen Motor-Trennschneider sowie deren Unterbringung in einem Geräteanhänger als Gegenstück zum TSA in Erwägung ziehen. Selbst wenn im Einzelfall die finanziellen Gesichtspunkte zurücktreten mögen, sollte eine Übermechanisierung vermieden werden. Man kann davon ausgehen, das stets nur ein Teil der Rettungshelfer mit Arbeitsmaschinen sinnvoll eingesetzt werden kann. Ganz auf Handarbeit werden wir im Rettungswesen nie verzichten können.

ABC-Abwehr

Zur Kontamination von Milch und Milchprodukten, Beurteilung der Genußtauglichkeit, Dekontaminationsmöglichkeiten

Von Dr. K. Börger, Bad Godesberg

Milch ist ein hochwertiges Nahrungsmittel, dessen möglichst weitgehende Erhaltung auch bei erhöhter Umweltradioaktivität, sei es nach einem Reaktorunfall oder im Verlaufe einer kriegerischen Auseinandersetzung, erstrebt werden muß. Im Jahre 1965 wurden in der Bundesrepublik 21 183 000 t Milch erzeugt, die u. a. zu 484 000 t Butter, 370 000 t Käse, 458 000 t Kondensmilch und 220 000 t Trokkenmilch verarbeitet wurden. Diese Zahlen unterstreichen die wirtschaftliche Bedeutung der Milch - ganz abgesehen von ihrer ernährungsphysiologischen Bedeutung, vor allem für Kinder.

Untersuchen wir nun zunächst die Frage, wie sich die Aufnahme radioaktiver Elemente beim Rind auf die Milch auswirkt und was unternommen werden kann, um die Milch genußtauglich zu erhalten bzw. sie wieder genußtauglich zu machen.

Milchkühe können radioaktive Stoffe mit der Atemluft, dem Tränkwasser und dem Futter aufnehmen. Dabei kann die Aufnahme über die Atemluft, wie amerikanische Untersuchungen gezeigt haben, vernachlässigt werden. Die aufgenommenen radioaktiven Stoffe gelangen in den Stoffwechsel der Tiere und werden zum Teil mit der Milch wieder ausgeschieden.

Von den vielen radioaktiven Spaltprodukten, die nach einer Atombombenexplosion entstehen, interessieren uns im wesentlichen nur drei: J-131, Sr-90 und Cs-137, weil diese im Stoffwechsel der Tiere - und des Menschen - eine besondere Rolle spielen. Zwar hat J-131 eine kurze physikalische Halbwertszeit von nur 8,04 Tagen und ist deshalb auch nur im frühen Fallout zu finden, doch kommt J-131 in der Milch eine besondere Bedeutung zu, wie wir noch sehen werden. Sr-90, ebenso wie Cs-137 ein Spaltprodukt mit langer physikalischer Halbwertszeit, wird bei Aufnahme über den Verdauungsapparat infolge seiner chemischen Verwandtschaft z. T. an Stelle von Kalzium in die Knochen eingebaut, während Cs-137 in Organen und Muskeln teilweise die Stelle des Kaliums einnimmt.

Das Spaltprodukt J-131 gelangt, wenn es mit dem Futter aufgenommen wurde, zunächst in die Vormägen, wo es fast vollständig in Form von Jodid resorbiert wird. Erste Spuren von J-131 können schon 30 Minuten nach der Aufnahme per os in der Milch nachgewiesen werden, während das Maximum der Ausscheidung mit der Milch bei täglicher Zufuhr nach etwa 3 Tagen erreicht wird. Es kommt danach zu einem Gleichgewicht zwischen Aufnahme und Ausscheidung. Man rechnet, daß dann etwa 1% der täglich mit dem Futter aufgenommenen Aktivität, bezogen auf 1 Liter Milch, ausgeschieden wird.

Man hat versucht, durch Beifütterung von täglich 2 g Natriumjodid pro Kuh die Ausscheidung von J-131 mit der Milch herabzusetzen, indem man gewissermaßen das radioaktive Jod „verdünnte". Es war hierdurch eine Steigerung der Ausscheidung von J-131 mit dem Harn bei gleichzeitiger Abnahme der J-131-Konzentration in der Milch um 25 bis 50% und in der Schilddrüse um 30 bis 75% zu erreichen. Diesen Versuchsergebnissen kommt kaum praktische Bedeutung zu, denn eine dosierte Zufütterung von Jodsalzen an Kühe dürfte in Notsituationen schwierig durchzuführen sein. Außerdem kann in Anbetracht der kurzen Halbwertszeit von J-131 ein Absinken des Milchpegels abgewartet werden.

Sr-90 - und auch das kurzlebigere Sr-89 - werden in einem bestimmten Verhältnis zum gleichzeitig mit dem Futter angebotenen Kalzium bevorzugt in das Skelett eingebaut. Daneben wird ein Teil des resorbierten Sr-90, teils als freie Ionen, größtenteils aber komplex an Milchkasein gebunden, mit der Milch ausgeschieden. Sr-90 wird sehr langsam und in wesentlich geringerer Menge als Kalzium vom Darm resorbiert (3 - 7% gegenüber 10 - 12%). Etwa 0,8 bis 1% der täglich aufgenommenen Gesamtaktivität werden täglich mit der Milch ausgeschieden, also annähernd 0,1% pro Liter Milch. Etwa 70 - 80% des Sr-90 sind an das Kasein gebunden. Diese Bindung ist fester als die des Kalziums und nur durch besondere Eingriffe zu lösen, wie wir später sehen werden.

Es ist möglich, durch Zufütterung von Kalzium Aufnahme und Ausscheidung von Sr-90 zu beeinflussen. So konnte durch langfristige Zufütterung von Kalziumsalzen an Kühe in Mengen von 50 und 120 g pro Tier und Tag der Sr-90-Gehalt der Milch auf 25% gesenkt werden.

Cs-137 wird wie Kalium leicht und schnell zu 80 bis 90% vom Darm resorbiert. Es erfährt eine besondere Anreicherung in den großen Organen und in der Muskulatur. Bei Dauerzufuhr werden im Kot etwa 50%, mit dem Harn 30% und durch die Milchdrüse etwa 10% der aufgenommenen Dosis täglich ausgeschieden, das entspricht etwa 1,4% pro Liter Milch.

Zusätzliche Gabe von Kaliumsalzen fördert die Ausscheidung von Cs-137 mit Harn und Kot, allerdings nur bei Kaliummangelernährung.

Ich fasse zusammen: Kühe, die radioaktiv kontaminiertes Futter gefressen haben, scheiden mit der Milch J-131, Sr-90 und Cs-137 aus. Eine Beeinflussung der Ausscheidung ist möglich durch Futterumstellung, d. h. Verfütterung nicht kontaminierten Futters und Wassers, sowie durch Beifütterung von nicht radioaktiven Jod- und Kalziumsalzen. Während J-131 infolge seiner kurzen Halbwertszeit nur im frühen radioaktiven Niederschlag eine Rolle spielt - etwa für die Dauer von 2 bis 10 Wochen (je nach Anfangsstrahlung, Höhe des Milchverzehrs und Altersgruppe der Konsumenten) - kommt später besonders dem Sr-90 wegen seiner

hohen effektiven Halbwertszeit von 10 Jahren große Bedeutung zu. Da Cs-137 nur eine effektive Halbwertszeit von 70 Tagen hat, ist eine etwa dem Cs-137 gleiche Sr-90-Aktivität wesentlich ungünstiger zu beurteilen, was ja auch geschieht, indem die MZK-Werte für Sr-90 bedeutend unter denen für Cs-137 liegen.

Bei der Beurteilung der Genußtauglichkeit kontaminierter Milch muß neben der Höhe der Gesamtaktivität der mengenmäßige Anteil der für den Menschen gefährlichen Radionuklide berücksichtigt werden. Besonders in den ersten Wochen nach dem Abregnen eines durch eine Kernwaffendetonation verursachten radioaktiven Niederschlages kommt dem J-131-Gehalt der Milch für die Beurteilung ihrer Genußtauglichkeit vorrangige Bedeutung zu. J-131 wird in der Schilddrüse mehrtausendfach angereichert. Da die Strahlenwirkung eines inkorporierten Radionuklids im umgekehrten Verhältnis zum Gewicht des bestrahlten Organs bzw. Gewebes steht, das Gewicht der Schilddrüse des Säuglings und Kleinkindes aber nur $^1/_{15}$ bis $^1/_{10}$ des Schilddrüsengewichtes eines Erwachsenen beträgt, ist die besondere Strahlengefährdung des Kleinkindes verständlich. Hinzu kommt, daß Milch für Säuglinge und Kleinkinder das ausschließliche oder überwiegende Nahrungsmittel ist. Da die maximal zugelassene Schilddrüsenbelastung nach einem Reaktorunfall gemäß Empfehlung des British Medical Research Council aus dem Jahre 1959 25 rad beträgt, wird diese Dosis bei einem Säugling mit einem täglichen Milchverbrauch von 0,9 l schon bei einer maximalen J-131-Konzentration in der Milch von 0,065 μCi/Liter erreicht. Mit welchen J-131-Werten in der Milch man selbst bei niedriger Umgebungsstrahlung rechnen muß, zeigt eine Übersicht in dem NATO-Dokument „Die Auswirkungen des radioaktiven Niederschlags auf die Ernährung und Landwirtschaft". Dort ist angegeben, daß bei 0,1 R/h bei H + 1 in einem Liter Milch am dritten Tage nach einer Kernwaffenexplosion voraussichtlich 0,096 bis 0,30 μC1/ J-131 zu erwarten sind. Das ist mindestens die Hälfte mehr, als für einen Säugling zulässig wäre. Natürlich könnte ein Erwachsener ein Vielfaches der Aktivität an J-131, wie sie für einen Säugling zugelassen wird, mit der Milch zu sich nehmen, ohne daß die Strahlenbelastung seiner Schilddrüse die Gefahrengrenze erreichen würde. Solche Überlegungen sind jedoch m. E. müßig, da ein Erwachsener kaum auf Trinkmilch als ausschließliches Nahrungsmittel zurückgreifen wird, zumal es ihm durch einfache Maßnahmen möglich ist, aus kontaminierter Milch weitgehend dekontaminierte Milchprodukte herzustellen - wie wir noch sehen werden. Die Beurteilung der Genußtauglichkeit einer Milch muß sich m. E. deshalb grundsätzlich danach richten, ob sie für Säuglinge und Kleinkinder ungefährlich ist.

Der Gehalt von Sr-90 und Cs-137 ist nicht weniger bedeutsam für die Beurteilung einer Milch. Leider gibt es bis heute noch keine verbindlichen Angaben über in Notzeiten maximal zulässige Konzentrationen radioaktiver Nuklide in Lebensmitteln. Die in der 1. Strahlenschutzverordnung vom 24. Juni 1960 aufgeführten Werte sind für Ausnahmesituationen sicher viel zu niedrig angesetzt. In dem Bestreben, ganz auf Sicherheit zu gehen, werden die in Friedenszeiten in Lebensmitteln maximal zulässigen Aktivitäten bewußt niedrig angegeben. Daß nach oben hin noch viel Spielraum ist, beweist die Heraufsetzung des MZK-Wertes für die jährliche Aufnahme von Sr-90 pro Person von 25 000 pCi auf 100 000 pCi. Diese Heraufsetzung erfolgte unter dem Druck von Meßergebnissen, die zeigten, daß die Bevölkerung in der Praxis ständig mehr Sr-90 mit Lebensmitteln zu sich nahm, als theoretisch erlaubt worden war.

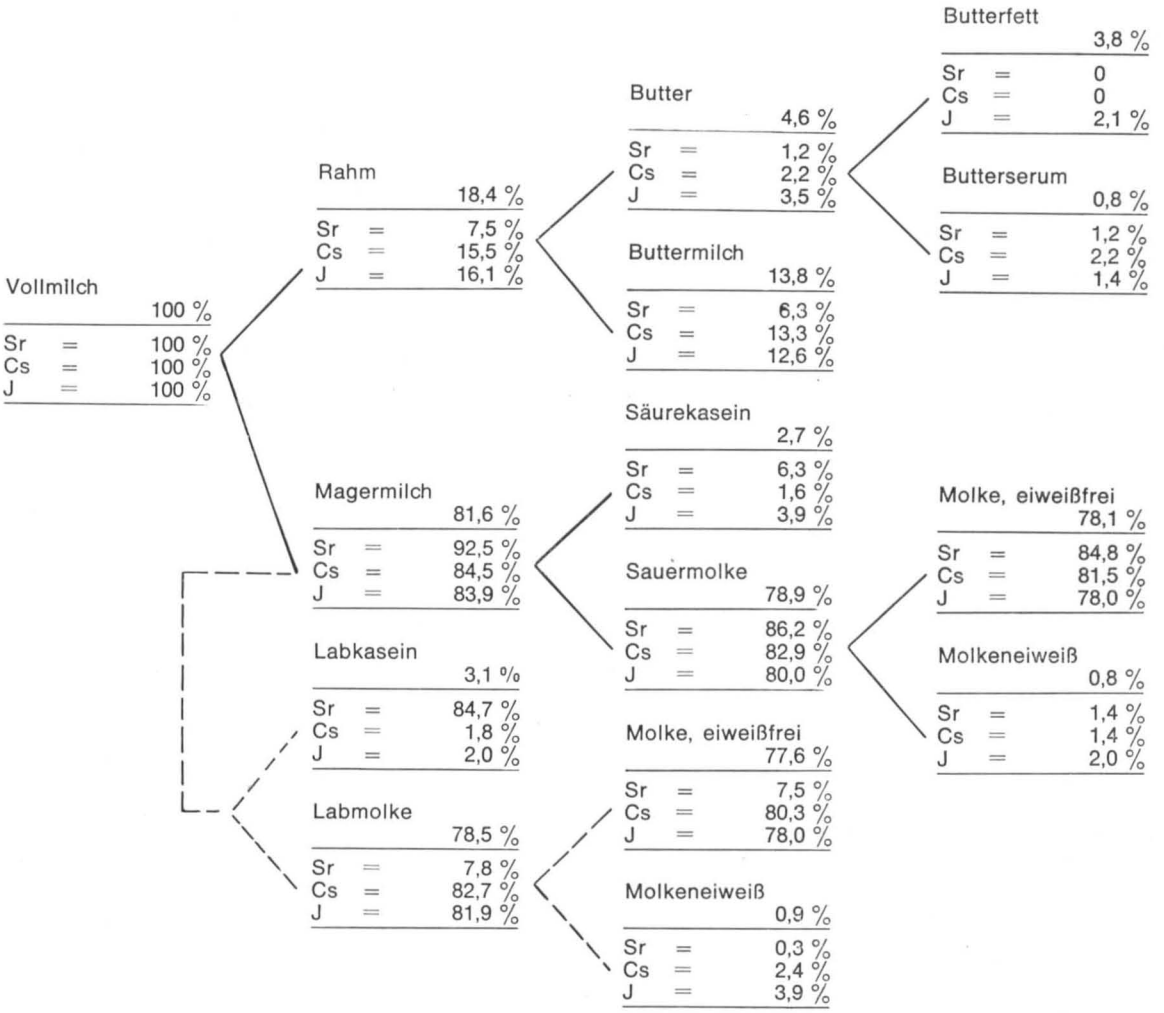
Ist man auf kontaminierte Milch als Nahrungsmittel angewiesen, kann sie evtl. durch ein Dekontaminationsverfahren genußtauglich gemacht werden. Von großer praktischer Bedeutung ist, daß die Herstellung vollständig oder weitgehend dekontaminierter Milcherzeugnisse aus mit Hilfe der üblichen molkereimäßigen Verarbeitung schon kontaminierter Milch möglich ist. Die Ergebnisse diesbezüglicher, an der Bundesversuchs- und Forschungsanstalt für Milchwirtschaft in Kiel durchgeführter Versuche sind in der folgenden Abbildung dargestellt.

Zwei technische Dekontaminationsverfahren sind bisher bekanntgeworden: Die Elektrodialyse und die Dekontamination mit Hilfe von Kunstharzionenaustauschern.

Das erste Verfahren beruht auf der Überlegung, daß es bekanntermaßen möglich ist, Ionen aus Lösungen durch semipermeable Membranen dialysieren zu lassen, daß es demzufolge auch möglich sein müßte, aus Milch unerwünschte Ionen zu entfernen. Durch Anlegen eines elektrischen Feldes läßt sich die Dialyse erheblich verstärken, da die positiven Ionen wie Na, K, **Cs,** MG, CA, **Sr,** Ba zur negativen, **J,** Cl und die Säurereste zur positiven Elektrode wandern. Es ist mit der Elektrodialyse nicht möglich, einer Lösung bestimmte Ionensorten zu entziehen, wie es für die Dekontamination der Milch erforderlich wäre. Erst durch die Entwicklung von Ionenaustauschermembranen ist ein gangbarer Weg zur Lösung des Problems gefunden worden. Es handelt sich hier um kartonstarke Platten, die durch Verpressen von Ionenaustauschharz mit einem Stützgewebe hergestellt werden. Bei eingeschaltetem Strom werden die eingefangenen Ionen durch die Membran hindurch stetig abgesogen und die funktionellen Gruppen an der Oberfläche für neue Ionen freigemacht. Eine Anwendung dieses Prinzips würde allerdings dazu führen, daß der Milch nicht nur die radioaktiven Elemente, sondern alle Ionen entzogen würden. Dies hätte jedoch eine erhebliche Störung des Elektrolytgleichgewichtes in der Milch zur Folge. Das zu umgehen, hat man zwei Wege gefunden. Entweder wird der Milch unmittelbar ein Elektrolytgemisch zugesetzt (das ist erforderlich, wenn der Milch gleichzeitig Anionen und Kationen entzogen werden), oder man läßt parallel zur Milch, durch eine Dialysemembran getrennt, ein Elektrolytgemisch laufen. Der Ersatz entzogener Ionen erfolgt dann durch die Membran aus der Elektrolytlösung (diese Anordnung kann dann getroffen werden, wenn die Milch Kationenaustauschermembran und Anionenaustauschermembran nacheinander passiert). Die Milch zirkuliert solange in der Apparatur, bis der gewünschte Dekontaminationseffekt erzielt ist.

Da bei einem Ionenaustauschverfahren nur freie Ionen ausgetauscht werden können, Strontium aber zu etwa 80% an das Kasein komplex gebunden ist, muß vor dem Dekontaminationsverfahren ein möglichst großer Anteil des gebundenen Sr in freie Ionen überführt werden. Das geschieht durch Erhöhung der Wasserstoffionenkonzentration, durch die das Gleichgewicht zwischen dem ionogenen Sr und dem an das Kasein gebundenen Sr zugunsten einer Erhöhung des ionogenen Anteils verschoben wird. Dieser Gleichgewichtsverschiebung sind durch die Ausflockung des Kaseins bei pH 4,6 Grenzen gesetzt. Aber schon oberhalb dieses Grenzwertes kann man befriedigende Ergebnisse erzielen. So verteilt sich bei pH 5,8 das Strontium zu ca. 70% auf die Molke und 30% auf das Kasein, während bei einem pH von 5,0 95% des Strontiums in der Molke und nur noch 5% an das Kasein gebunden zu finden sind.

Verbleib der Radionuklide Sr-90, Cs-137 und J-131 bei der üblichen molkereitechnischen Verarbeitung der Vollmilch (Ausgangsprodukt = 100 %). *)



* Presse- und Infomationsdienst des Bundesministers für wissenschaftliche Forschung Nr. 209 v. 30. Okt. 1963

Bei der Elektrodialyse wird die Milch durch vorsichtiges Ansäuern mit Zitronensäurelösung auf einen pH von 5,3 bis 5,1 eingestellt. Nach Abschluß der Dialyse wird die Milch durch Eintropfen einer Mischung von KOH und NaOH wieder auf den ursprünglichen Wert von pH 6,6 gebracht.

Es ist möglich, mit Hilfe des geschilderten Verfahrens bis zu 98 % des radioaktiven Strontiums aus der Milch zu entfernen - ohne Ansäuerung sind es nur etwa 53 %. Der Dekontaminationsgrad für Barium liegt bei 85 %, der für Cs - unabhängig vom pH - bei mehr als 99 %. 96 bis 98 % des nicht gebundenen Jod-131 können entfernt werden.

Es ist nun von Interesse, wie eine solcherart dekontaminierte Milch beschaffen ist. Das Ansäuern der Milch und die anschließende Rückstellung des pH, mögliche Verschiebungen in der Elektrolytkonzentration sowie nicht vermeidbare Ausfällungen von Milcheiweiß während der Dialyse bleiben leider nicht ohne Einfluß. Versuche mit einer derartigen Versuchsanlage an der BFA für Milchwirtschaft in Kiel haben ergeben, daß es bei Magermilch zu einer deutlichen Gelbfärbung kommt, die bei Vollmilch nicht so auffallend ist. Vollmilch bekommt einen leicht grießig-mehligen Geschmack. Die Milch kann pasteurisiert, nicht jedoch sterilisiert werden, weil es bei hohen Temperaturen zur Dicklegung oder Ausflockung kommt. Eine Ausfällung des Kaseins durch Lab ist, selbst bei Zusatz der 10-fachen Labmenge, nicht möglich. Eine Zugabe von Säure führt dagegen in der üblichen Weise zur Dicklegung der Milch und Ausfällung des Kaseins. Die Alkoholprobe ist nicht anwendbar. Die Säuerung durch Milchsäurebakterien verläuft annähernd normal. Über sonstige Veränderungen, z. B. eine Verminderung des Vitamingehaltes, Verdaulichkeit, Haltbarkeit nach dem Pasteurisieren, ist mir nichts bekannt. Zusammenfassend kann man zu diesem Verfahren wohl sagen, daß das dialysierte Produkt kaum noch als Milch im herkömmlichen Sinne anzusprechen ist.

Das zweite Verfahren, die Dekontamination mit Hilfe von Kunstharzionenaustauschern, ist in apparativer Hinsicht weniger aufwendig und vor allem unabhängig von elektr. Energie. Das Verfahren wurde Anfang der 50er Jahre in den USA entwickelt, und es sind auch schon Patente darauf erteilt worden. Es gibt drei Anwendungsmöglichkeiten des Verfahrens: 1. den Satzbetrieb, 2. das Säulenverfahren, und 3. das kontinuierliche Verfahren.

Beim Satzverfahren wird der Ionenaustauscher in die Milch gegeben und so lange im Kontakt mit ihr gelassen, bis sich

ein Gleichgewicht zwischen den Ionen des Austauschers und den Ionen gleicher Ladung in der Milch eingestellt hat. Dann wird der Ionenaustauscher abfiltriert. Die Behandlung der Milch kann wiederholt werden, bis der gewünschte Dekontaminationseffekt erzielt ist.

Beim Säulenverfahren wird der Ionenaustauscher in einem Glasrohr aufgeschichtet, und man läßt die Milch von unten oder oben langsam durch die Säule strömen. Beim kontinuierlichen Verfahren durchläuft der Kunstharzionenaustauscher einen Kreislauf, in welchem der verbrauchte Ionenaustauscher regeneriert wird, während die Milch stets nur mit aufgeladenem Austauscherharz in Kontakt kommt. Es soll möglich sein, Anlagen dieser Art in nahezu beliebiger Größe zu bauen.

SEIDLER und HÄRTIG, Institut für Ernährung in Potsdam-Rehbrücke, berichteten 1965 ausführlich über Versuche mit dem Säulenverfahren, das im übrigen wesentlich rationeller als das Satzverfahren arbeitet. Kunstharzionenaustauscher - es wurden Dowex und Wofatit verwendet - wurden in einer Säule mit einem Höhe-Durchmesser-Verhältnis wie 7:1, das sich als optimal herausgestellt hatte, mit Salzsäure gereinigt, mit Wasser gewaschen und mit einer Salzlösung, eingestellt auf pH 5,4 bis zur pH-Konstanz der gebrauchten Lösung beladen. Die Salzlösung setzte sich zusammen aus bestimmten Anteilen von $CaCl_2$, KCl und NaCl. Nach dem Laden wurde mit Wasser bis zur Chloridfreiheit gewaschen. 70 Harzvolumen (HV) Frischmilch wurden durch vorsichtiges Einrühren von 0,2 M Zitronensäurelösung auf den pH-Wert 5,4 gebracht. Die Ansäuerung erfolgte, genau wie beim Dialyseverfahren, um das komplex an Kasein gebundene Strontium in Lösung zu bringen. Anschließend wurde die Milch mit einer Durchflußgeschwindigkeit von 0,2 bis 0,5 Harzvolumen/Minute über die Austauschersäule gegeben. Die dekontaminierte Milch wurde gesammelt und durch portionsweises Einrühren von OH-beladenem Kunstharzionenaustauscher (etwa 25 bis 30 g/Liter Milch) wieder auf den ursprünglichen pH-Wert gebracht, homogenisiert und pasteurisiert. Die Beladung des Austauschers mit OH erfolgte vorher in einer Säule mit 4%iger NaOH.

Die gebrauchte Kunstharzionenaustauschersäule wurde mit etwa 100 Harzvolumen (HV) Wasser gewaschen, mit 50 HV verd. Ammoniak (1:3) von Eiweißresten befreit, abermals mit 100 HV Wasser gewaschen, mit 50 HV 6 N Salzsäure entaktiviert und abschließend mit Wasser chloridfrei gewaschen. Danach war die Säule zum erneuten Beladen mit Salzlösung bereit.

Nachteilig bei diesem Verfahren ist die lange Durchlaufzeit der Milch, die sich aus den Angaben errechnen läßt und im Mittel drei Stunden beträgt. Außerdem werden erhebliche Mengen an Chemikalien benötigt. Im übrigen wird die Milch durch dieses Dekontaminationsverfahren nicht so stark verändert, wie es beim Elektrodialyse-Verfahren der Fall ist. Eine stärkere Dekontamination bis auf 5% Restaktivität kann erreicht werden, wenn man die Milchmenge je Arbeitsgang auf 30 HV reduziert. Bei Dekontamination von 70 HV Milch beträgt die Restaktivität etwa 10%, zumindest bei einer kontaminierten Milch im geprüften Bereich von 0,05 bis 7 μC1/l. Durch vorausgehende Pasteurisierung wird der Dekontaminationseffekt um 5% verringert. Eine Pasteurisierung vor der Dekontamination ist offensichtlich überflüssig, weil es während der Dekontamination nicht zu einer Keimvermehrung kommt, sondern im Gegenteil zu einer Abnahme der Gesamtkeimzahl im Mittel um 60%. Durch die wechselweise Behandlung der Austauschersäule mit Lauge und Säure erübrigt sich eine besondere Desinfektion des Gerätes. Einige Daten über die dekontaminierte Milch vermittelt die folgende Tabelle*.

Kennzahlen und Beurteilung der dekontaminierten Milch	
Sr-89/Sr-90-Restaktivität	ca. 10% der Frischmilchwerte
Y-90-Restaktivität	ca. 50% der Frischmilchwerte
Calcium-Gehalt	ca. 105% der Frischmilchwerte
Kalium-Gehalt	ca. 95% der Frischmilchwerte
Natrium-Gehalt	ca. 100% der Frischmilchwerte
Phosphat-Gehalt	ca. 100% der Frischmilchwerte
Protein-N-Gehalt	ca. 98% der Frischmilchwerte
Vitamin B_1-Gehalt	ca. 33% der Frischmilchwerte
Vitamin B_2-Gehalt	ca. 73% der Frischmilchwerte
Säuregehalt nach Soxhlet	ca. 97% der Frischmilchwerte
Labzeit	ca. 160% der Frischmilchwerte
Verdaulichkeit	ca. 93% der Frischmilchwerte
Keimzahl (gesamt)	100% der Frischmilchwerte
Geschmack	leicht wäßrig, nicht so voll, etwas süßer
Geruch	normal
Aussehen	fast normal, etwas heller

Abschließend sei der Vollständigkeit halber noch kurz erwähnt, daß man auch versucht hat, tierische Knochen, die auf verschiedene Weise eiweiß- und fettfrei gemacht worden waren, Knochenasche oder diverse Kalziumphosphatverbindungen als billige Ionenaustauscher zu verwenden. Mit Knochen und Knochenasche durchgeführte Versuche von SEIDLER und HÄRTIG haben ergeben, daß die Dekontaminationswirkung in keinem Falle das gewünschte Ausmaß erreichte, und daß die unerwünschten Nebenwirkungen viel zu groß waren, um den Aktivitätsverlust von maximal 60% interessant zu machen.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß es relativ einfach ist, durch molkereiübliche Aufarbeitung kontaminierter Milch weitgehend dekontaminierte Milchprodukte herzustellen. Dieses Verfahren kann als praxisreif bezeichnet werden. Die Möglichkeiten, aus einer kontaminierten Milch eine dekontaminierte Trinkmilch herzustellen, sind begrenzt und schließen das Risiko organoleptischer Veränderungen ein. Dekontaminationsanlagen müßten zudem in großer Zahl vorhanden und weit gestreut sein, wenn die Versorgung der Kinder in jeder Situation sichergestellt sein soll. Die Ausrüstung nur der Molkereien mit solchen Anlagen würde nicht ausreichen, da infolge der Molkereizusammenlegungen in den letzten Jahren die Einzugs- und Verteilungsgebiete heute i. a. so groß sind, daß allein schon aus verkehrstechnischen Gründen Schwierigkeiten bei der Versorgung denkbar sind. Es ist deshalb die Frage, ob es sich überhaupt lohnt, Trinkmilch zu dekontaminieren und dafür entsprechende Dekontaminationsanlagen aufzustellen, oder ob nicht doch die Gewähr gegeben ist, daß auch unter ungünstigen Umständen die Versorgung der Kleinkinder mit einwandfreier Milch oder Milchkonserven aufrechterhalten werden kann. Die Beantwortung dieser Frage ist nicht leicht, und es sind zweifellos noch manche Überlegungen und Untersuchungen erforderlich, bis für den Katastrophen- oder Verteidigungsfall verbindliche Richtlinien erstellt und Maßnahmen getroffen werden können, die eine optimale Erhaltung des Lebensmittels Milch sicherstellen.

Literaturverzeichnis kann vom Verfasser angefordert werden.

* **Seidler, H. und M. Härtig:** Die Entfernung von 90-Strontium aus der Milch. Nahrung **9**, 735-743, 827-851 (1965).

BAULICHER ZIVILSCHUTZ

Systeme, Konstruktionsformen und grundsätzliche Abhängigkeiten bei Abschlüssen für große Schutzbauten (I. Teil)

Dr.-Ing. Günter Girnau unter Mitarbeit von
Bauing. Georg Behrendt und Bauing. Karl Zimmermann

EINLEITUNG

Bei der Errichtung von großen Schutzbauten (u. a. auch Mehrzweckbauten) ist die technisch richtige und den örtlichen Verhältnissen angepaßte Gestaltung der Abschlüsse ein besonders schwieriges Problem. Sie sind die schwächsten Stellen im Bauwerk, da sie einerseits die Funktion von Umfassungsbauteilen zu erfüllen haben, aber andererseits bewegliche Bauteile sein müssen. Daraus geht aber auch die Bedeutung der Abschlüsse für die Schutzwirkung des gesamten Bauwerkes hervor: Ein Versagen der Tore ist einem Versagen eines Schutzbauwerkes gleichzusetzen.

Da das gesamte Gebiet der großen Abschlüsse noch weitgehend unerforscht ist, beauftragte der Bundesminister für Wohnungswesen und Städtebau die STUVA, eine Untersuchung über dieses Thema durchzuführen. Ziel der Arbeit sollte es sein, auf alle bei der Anordnung, Belastung, Berechnung und Gestaltung von Abschlüssen auftauchenden Probleme einzugehen, Vor- und Nachteile gegeneinander abzuwägen, sowie die technisch und wirtschaftlich sinnvollen Einsatzbereiche einzelner Abschlußarten abzugrenzen. Es gehörte nicht zu der Aufgabe dieser Untersuchung, ausführungsreife Entwürfe für verschiedene Tortypen zu erstellen. Dies bleibt den ausführenden Firmen überlassen. Diese Arbeit sollte aber für möglichst viele Gegebenheiten die Daten liefern, die erforderlich sind, um überhaupt ein Tor konstruieren zu können. Die wichtigsten Einflußfaktoren waren dabei aufzuzeigen und ihre Bedeutung zu kennzeichnen. Schließlich sollten von den Ergebnissen der Untersuchung ausgehend Empfehlungen erarbeitet werden. Entsprechend dieser Zielsetzung ist die Untersuchung aufgebaut. Sie beschäftigt sich in ihrem ersten Kapitel mit den Belastungsarten, denen die Abschlüsse ausgesetzt sind und den Faktoren, die die Größe der Belastung bestimmen. Der Umfang, mit dem diese Frage behandelt ist, kennzeichnet sowohl ihre Bedeutung als auch ihre Schwierigkeiten.

Das zweite Kapitel behandelt die Torarten (Grundsysteme), die für den Abschluß großer Öffnungen in Frage kommen. Dabei wurde besonders versucht, die Anwendungsbereiche der einzelnen Abschlußformen gegeneinander abzugrenzen, um so den Planenden die Möglichkeit zu geben, für eine bestimmte Aufgabe nur die Torarten auszuwählen, die den Anforderungen und der Örtlichkeit entsprechen.

Das dritte Kapitel widmet sich den Konstruktions- und Berechnungsmethoden. Die Vor- und Nachteile der Anwendung einzelner Werkstoffe und die Fragen des günstigsten Bemessungsverfahrens in Abhängigkeit von Konstruktion und Lagerungsart werden behandelt. Besonders ist hier aber auch auf einige Sonderprobleme eingegangen, die bei der Behandlung der Abschlüsse für große Schutzbauten nicht übersehen werden dürfen. Dazu gehören in erster Linie die Fragen, die mit der richtigen Wahl des Antriebssystems zusammenhängen. Aber auch die Bedeutung von Torverriegelungen, Dichtungen und Sicherheitsvorkehrungen sollte nicht unterschätzt werden.

Die Kostenbetrachtungen im vierten Kapitel zeigen schließlich, wie unterschiedlich sich alle technischen Maßnahmen in dieser Hinsicht auswirken können. Es ist zwar nur mit erheblichen Einschränkungen möglich, losgelöst von einem bestimmten Objekt, Kostenangaben zu machen. Durch die Behandlung dieses Themas wird jedoch auch bei Berücksichtigung der Unsicherheiten, die in den Kostenangaben enthalten sind, deutlich, daß mit den technischen Lösungen immer auch die wirtschaftlichen Folgen beachtet werden müssen. Nur dadurch ist es möglich, werkstoffgerechte, systemgerechte und auf die Örtlichkeit abgestimmte Vorschläge für Abschlüsse zu erstellen.

Die vorliegende Arbeit stellt somit eine Art „Handbuch" dar, aus dem der Planende sich für jeden Einzelfall die Daten bestimmen kann, die er für die Konstruktion eines Abschlusses benötigt. Er kann darüberhinaus auch überschläglich ermitteln, ob die gewählte Konstruktion wirtschaftlich ist, oder ob andere Formen besser geeignet sind. Bei der Durchführung der Untersuchung wurden die vorliegende Literatur und die Erfahrungen an ausgeführten und in Ausführung befindlichen Schutzbauten ausgewertet. Die Arbeit wäre aber in dieser Ausführlichkeit nicht möglich gewesen, wenn nicht auch einige Herstellerfirmen der STUVA mit ihrem Rat zur Seite gestanden hätten. Hierfür sei besonders der Bochumer Eisenhütte Heintzmann & Co., Bochum, sowie den Firmen MAN, Gustavsburg und AG Weser, Bremen, gedankt.

Die Ergebnisse der Untersuchung wurden dem Arbeitsausschuß „Zivilschutz" der STUVA vorgelegt und dort intensiv beraten. Dabei erhielten die Verfasser eine Fülle von Anregungen und Hinweisen, die in der Arbeit berücksichtigt wurden. Die Herren des Arbeitsausschusses trugen auf diese Weise dazu bei, daß hiermit eine nach möglichst vielen Seiten durchdachte Untersuchung vorgelegt werden kann. Für ihre ehrenamtliche Tätigkeit sei den Mitgliedern des Arbeitsausschusses an dieser Stelle gedankt.

KAPITEL I

Waffenwirkungen, Belastungsarten und Belastungsgrößen

A) Allgemeines

Die äußeren Belastungen der Tore sind in sehr starkem Maße davon abhängig, wo sich der Abschluß im Bauwerk befindet und wie der vorgeschaltete Eingang gestaltet ist. Für jeden Einzelfall muß daher die Größe der Torbelastungen gesondert bestimmt werden. Einheitliche Belastungsangaben für a l l e Abschlüsse sind nicht möglich.

Aus diesem Grunde kann in dieser Untersuchung nur folgender Weg beschritten werden:

a) Es müssen die Abhängigkeitsfaktoren aufgezeigt werden, die die Größe der Torbelastung im Einzelfall für die verschiedenen Waffenwirkungen (Beschleunigung, Druckstoß, Strahlung usw.) bestimmen.

b) Für „typische" Eingangsformen sind die Belastungswerte zu ermitteln.

Der Planende kann dann bei einem bestimmten Bauobjekt entweder die vorhandene Eingangsform auf eine der „typischen" Formen zurückführen und in diesem Fall die Belastungswerte aus den Darstellungen und Tabellen der folgenden Kapitel unmittelbar abgreifen, oder er muß sich die Belastungsdaten unter Berücksichtigung der vorliegenden Gegebenheiten selbst errechnen. Beide Wege sind aufgrund der folgenden Ausführungen möglich.

Für die Berechnungen wurde bei Beschleunigungs- und Druckstoßwirkung von einer 5-MT-Waffe und bei der radioaktiven Strahlung von einer 80-KT-Waffe ausgegangen. Die angegebenen Zahlenwerte gelten nur für diese Sprengkörper, die aber in Deutschland allgemein als Berechnungsgrundlage benutzt werden.

B) Beschleunigung

Die Druckwelle einer atomaren Explosion übt auf das Erdreich eine Kraft aus, die Verschiebungen des Bodens bewirkt. Diese Verschiebungen laufen mit einer bestimmten Geschwindigkeit und Beschleunigung ab. Gleichzeitig durchläuft eine Druckwelle den Boden („luftinduzierter Erdstoß"). Liegt im Boden ein Schutzbauwerk, so bewirkt die Erddruckwelle, daß sich auch dieses mit einer bestimmten Beschleunigung und Geschwindigkeit verschiebt. Für den Abschluß, der sich in einem solchen Schutzbauwerk befindet, ist besonders die Bauwerksbeschleunigung von Bedeutung.

Dabei werden in dieser Arbeit nur die Beschleunigungen in Rechnung gestellt, die aus dem luftinduzierten Erdstoß herrühren. Die Wirkungen des direkten Erdstoßes bleiben unberücksichtigt, da er nur in der näheren Umgebung des Nullpunktes wirksam ist (etwa in einem Bereich, wo der einfallende Spitzenüberdruck > 14 atü ist — Lit. 4), in dem die Schutzbauwerke aber bereits durch die Höhe des Druckstoßes zerstört werden. Wenn man von einer bestimmten Waffengröße ausgeht (z. B. 5-MT-Waffe), so ist die Größe der Bauwerksbeschleunigung in erster Linie von der Größe des einfallenden Spitzenüberdruckes (P_{so}) abhängig. Von Bedeutung sind aber auch die Bodenart, in der das Bauwerk errichtet ist (gekennzeichnet durch die seismische Geschwindigkeit C) und die Masse des Bauwerkes pro Flächeneinheit (m). Da die Masse sich jedoch bei der weitaus größten Zahl der Schutzbauwerke in einer Größenordnung zwischen m = 0,5 und 1,0 kg/cm² bewegt, kann man hier näherungsweise mit einem konstanten Mittelwert rechnen, da sich der angedeutete Schwankungsbereich nicht wesentlich auf die Größe der Beschleunigungswerte auswirkt. Eine genauere Untersuchung zu dem

EMPFEHLUNGEN FÜR DIE ANNAHME VON BAUWERKSBEWEGUNGEN

INFOLGE WAFFENWIRKUNGEN BEI VERSCHIEDENEN BODENARTEN UND DRUCKBELASTUNGEN

(5 MT-Waffe, m = 0,5 ··· 0,8 kg/cm²)

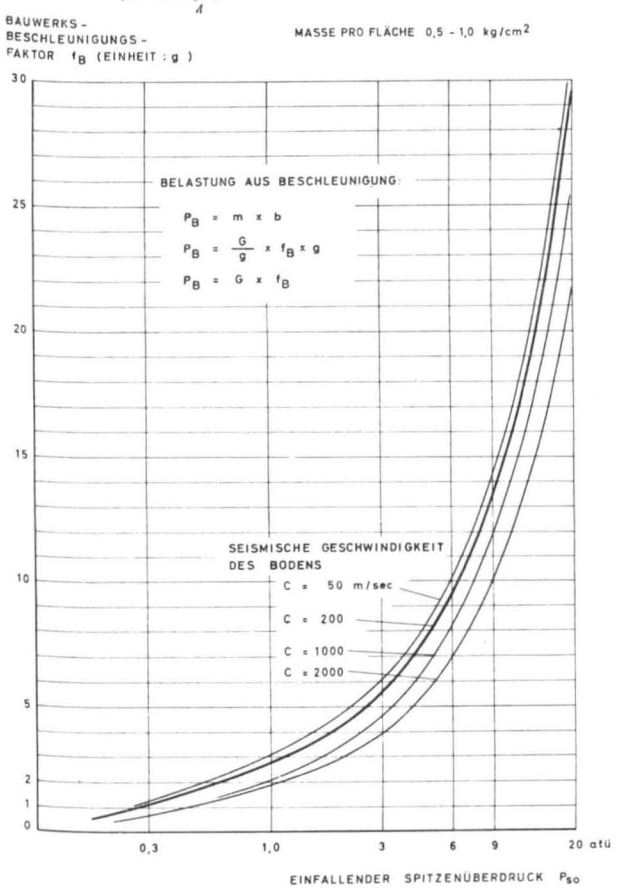
Druck-belastung	Bodenart	maximale Absolutverschiebung des Bauwerks		maximale Relativverschiebung Boden / Bauwerk		maximale Bauwerks-Geschwindigkeit		maximale vertikale und horizontale Bauwerks-Beschleunigung
		vertikal	horizontal	vertikal	horizontal	vertikal	horizontal	
atü		cm	cm	cm	cm	m/sec	m/sec	g
1,0	sehr lockerer, trockener Sandboden C ≙ 50 m/sec	95	32	6	2	0,90	0,60	3
	feuchter Sandboden C ≙ 200 m/sec	25	8	0,4	0,14	0,25	0,17	3
	trockener Ton- und Lehmboden sowie Kiessand C ≙ 1000 m/sec	5	2	0	0	0,05	0,04	2
	nasser Ton- und Lehmboden sowie Kiessand C ≙ 1500 m/sec	3	1	0	0	0,04	0,03	2
	mittelfester Sandstein, brüchiger Tonschiefer u. Mergel C ≙ 2000 m/sec	2	0,7	0	0	0,03	0,02	2
3,0	sehr lockerer, trockener Sandboden C ≙ 50 m/sec	150	50	20	7	2,30	1,54	6
	feuchter Sandboden C ≙ 200 m/sec	40	14	2	1	0,70	0,47	5,5
	trockener Ton- und Lehmboden sowie Kiessand C ≙ 1000 m/sec	8	3	0	0	0,15	0,10	4,5
	nasser Ton- und Lehmboden sowie Kiessand C ≙ 1500 m/sec	5	2	0	0	0,10	0,07	4,5
	mittelfester Sandstein, brüchiger Tonschiefer u. Mergel C ≙ 2000 m/sec	4	1	0	0	0,08	0,06	4
9,0	sehr lockerer, trockener Sandboden C ≙ 50 m/sec	245	82	58	20	5,85	3,90	14
	feuchter Sandboden C ≙ 200 m/sec	60	20	5	2	1,90	1,27	13,5
	trockener Ton- und Lehmboden sowie Kiessand C ≙ 1000 m/sec	13	5	0,2	0,07	0,45	0,30	12
	nasser Ton- und Lehmboden sowie Kiessand C ≙ 1500 m/sec	8	3	0	0	0,30	0,20	11
	mittelfester Sandstein, brüchiger Tonschiefer u. Mergel C ≙ 2000 m/sec	6	2	0	0	0,22	0,15	10

Bild 1

Thema der Bauwerksbewegung wurde bereits durchgeführt (Lit. 12). Diese Ergebnisse sind in der Tabelle des Bildes 1 niedergelegt. Bild 2 zeigt die Abhängigkeit zwischen einfallendem Spitzenüberdruck und Bauwerksbeschleunigung unter Berücksichtigung des Bodens (Bodenart – seismische Geschwindigkeit).

Bild 2

Vertikale und horizontale BAUWERKSBESCHLEUNIGUNG in Abhängigkeit von der seismischen Geschwindigkeit des Bodens und dem einfallenden Spitzenüberdruck (s. Bild 1)



Aus den vorstehenden kurzen (und vereinfachten) Betrachtungen über Wirkungsweise und Wesen der Beschleunigung ergeben sich hinsichtlich der Anwendung auf Abschlüsse folgende Fragen:

a) Wird die Bauwerksbeschleunigung in vollem Maße auf das Tor übertragen oder wirken sich z. B. die Dichtungen (zwischen Tor und Zarge) dämpfend aus?

   Die Erörterung dieses Problems mit einer Reihe von Torherstellern hat ergeben, daß mit einer dämpfenden Wirkung der Dichtungen n i c h t gerechnet werden kann, da in der Regel die Torverriegelungen eine kraftschlüssige Verbindung zwischen Tor und Zarge bewirken. Abschlüsse erhalten also gleich große Beschleunigungen wie das Bauwerk selbst. Es sind somit in Abhängigkeit von Spitzenüberdruck und seismischer Geschwindigkeit die Werte des Bildes 2 in Ansatz zu bringen.

b) Können Druckstoß* und Beschleunigung zu gleichen Zeiten in gleicher Richtung auf das Tor einwirken, so daß mit einer Überlagerung der Belastungen gerechnet werden muß?

Für die Beanspruchung des Torblattes sind Druckstoß- und Beschleunigungsbelastung dann am ungünstigsten, wenn sie senkrecht auf das Tor einwirken. Hierbei ist also zunächst nur die horizontale Komponente der Beschleunigung von Interesse. Die Frage der zeitlichen Folge der Druckstoß- und Beschleunigungswirkungen kann jedoch nicht allgemeingültig beantwortet werden, da vielfältige Abhängigkeiten bestehen. Besonders wichtig sind dabei u. a. die Größe der Geschwindigkeit, mit der die Luftstoßwelle über die Erdoberfläche hinwegläuft (U) und die Größe der Geschwindigkeit, mit der die seismische Welle den Boden durchläuft (C).

Bedingt durch diese Einflußfaktoren sind verschiedene Fälle für die zeitliche Folge der Belastungen aus Druckstoß und Beschleunigung zu unterscheiden:

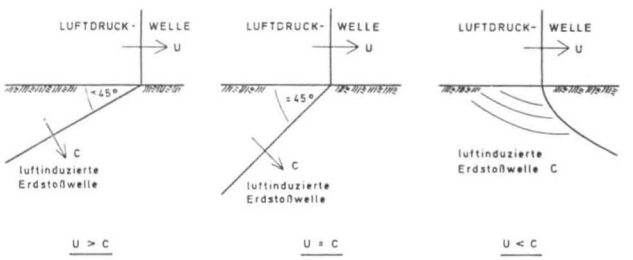


Bild 3: Schematische Darstellung des Verlaufes der luftinduzierten Erdstoßwelle in Abhängigkeit vom Verhältnis der Wellengeschwindigkeit in Luft (U) und im Boden (C).

aa) Beide Wellen haben die gleiche Geschwindigkeit (U = C). Das bedeutet, daß sich eine Welle unter einem Winkel von 45° zur Erdoberfläche ins Erdreich bewegt. Normalerweise trifft somit zuerst die Luftstoßwelle und dann die Erdstoßwelle am Bauwerk ein. Die zeitlichen Unterschiede können jedoch sehr gering sein. Zur Beantwortung der Frage, ob eine Überlagerung der Kraftwirkungen möglich ist, spielt außerdem die Richtung der Belastung eine wichtige Rolle. Liegt der Eingang des Schutzbaues dem Nullpunkt der Explosion zugewendet, so sind die Beanspruchungen des Tores aus Beschleunigung und Druckstoß einander entgegengesetzt gerichtet (Bild 4, Tor I). Es lassen sich jedoch geometrische Anordnungen des Eingangs angeben, bei denen die Beschleunigung und der Druckstoß durch die Luftstoßwelle die Zugzone auf der gleichen Seite des Tores ergeben, so daß eine vollständige Überlagerung beider Kraftwirkungen möglich ist. Das ist z. B. dann der Fall, wenn ein symmetrisch aufgebauter Doppeleingang auf der vom Bodennullpunkt abgewendeten Seite des Bauwerkes liegt (Bild 4, Tor II). In diesem Fall ist es möglich, daß die maximale Druckstoßlast und die horizontale Komponente der Beschleunigung gleichzeitig und in gleicher Richtung auf das Tor einwirken.

---

* Anstelle von „Druckstoß" wird in der Fachsprache sehr oft auch die umfassendere Bezeichnung „Luftstoß" (im Gegensatz zum „Erdstoß") verwandt. Der Luftstoß übt auf die Bauteile eine Druck- und eine Sogwirkung aus. Da in dieser Arbeit für die Torbemessung besonders die W i r k u n g e n der „Luftstoßwelle" eine Rolle spielen, wird immer von „Druckstoß" bzw. „Sog" gesprochen, um dem Leser zu zeigen, welche Art der Belastung gemeint ist.

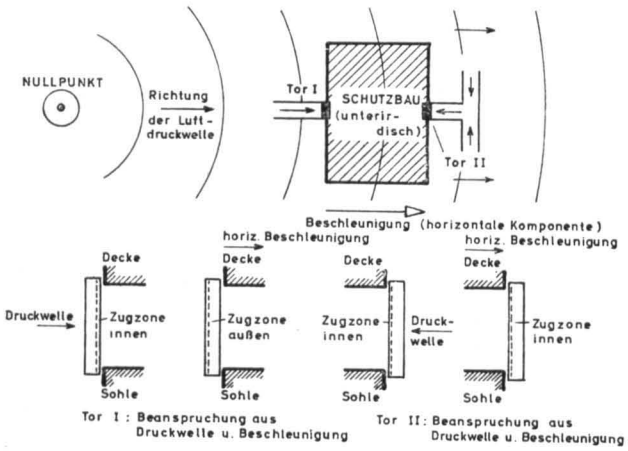


Bild 4: Möglichkeiten der Beanspruchung von Toren in Abhängigkeit von der Lage des Einganges zum Explosionsnullpunkt.

bb) Die seismische Welle ist langsamer als die Luftstoßwelle ($C < U$). Das bedeutet, daß sich eine Welle unter einem Winkel $< 45^0$ zur Erdoberfläche ins Erdreich bewegt. In diesem Fall können sich die gleichen Verhältnisse wie bei aa) ergeben.

cc) Die seismische Welle ist schneller als die Luftstoßwelle ($C > U$). Hierbei sind die Ausbreitungsverhältnisse sehr kompliziert, da es zu einer vorlaufenden Bodenwelle kommt. Es kann somit praktisch jeder Belastungsfall eintreten, da die Erddruckwelle sowohl nach, als auch vor oder gleichzeitig mit der Luftstoßwelle am Bauwerk eintreffen kann. Überlagerungen zwischen der Kraftwirkung aus dem Druckstoß und der Beschleunigung sind also möglich, und zwar hier in noch größerer Wahrscheinlichkeit als bei den beiden vorher besprochenen Fällen.

Es sei nur erwähnt, daß die wirkliche Art der Ausbreitung der Erdstoßwelle praktisch nicht zu erfassen ist. Erdschichtungen, Grundwasser, Bauwerke im Boden usw. können zu vielfältigen Veränderungen des Druckverlaufes führen. Dadurch ist es auch möglich, daß das Schutzbauwerk Beschleunigungen in allen Richtungen erfährt. Die Vorkehrungen müssen entsprechend gestaltet sein.

Das ungefähre Verhältnis der Geschwindigkeiten von Luftstoßwelle und seismischer Welle geht aus Bild 5 hervor. Obwohl es schwierig ist, die seismischen Geschwindigkeiten für die einzelnen Bodenarten genau zu fixieren (sehr starke Abhängigkeit von den örtlichen Verhältnissen), zeigen die Tabellen, daß bei den meisten Bodenarten die Erdstoßwelle „vorläuft" ($C > U$). Ob eine Überlagerung der Belastung aus Druckstoß und Beschleunigung wirklich eintritt, hängt allerdings auch noch sehr stark vom Schwingungsverhalten des Tores ab. Da es verhältnismäßig schwierig ist, den genauen zeitlichen Verlauf von Luftstoßwelle und seismischer Welle einerseits und den Schwingungsvorgang eines Tores (u. a. abhängig von der Konstruktionsart — siehe Absatz E dieses Kapitels) andererseits zu berechnen, ist eine exakte Festlegung, wann eine Überlagerung wirklich eintritt, kaum möglich. Es ist daher zu empfehlen, aus Sicherheitsgründen in jedem Fall die Kräfte aus der Beschleunigung bei der Bemessung der Tore zu berücksichtigen und sie den Druckstoßlasten (vgl. Abs. C dieses Kapitels) zu überlagern.

Rechnerisch bedeutet das:

Maximale Gesamtlast auf das Torblatt (P_m) = Last aus Druckstoß (P_D) + Last aus Beschleunigung (P_B).

Dabei ist:

Last aus Beschleunigung = Masse des Tores x Beschleunigung des Tores

$$P_B = m \cdot b$$

$$P_B = \frac{G}{g} \cdot b$$

$$b = f_B \cdot g$$

f_B = Beschleunigungsfaktor

= Faktor, der angibt, wievielmal größer die Torbeschleunigung als die Erdbeschleunigung g ist.

$$P_B = \frac{G}{g} \cdot f_B \cdot g$$

$$\boxed{P_B = G \cdot f_B}$$

darin bedeuten:

P_B = Anzusetzende Belastung aus der Beschleunigung (Mp/m²)

G = Torgewicht (Mp/m²)

f_B = Beschleunigungsfaktor in g (aus Bild 2)

Einfallender Spitzenüberdruck P_{so}	Geschwindigkeit der Luftstoßwelle U
atü	m/sec
0,3	400
1,0	450
3,0	660
6,0	850
9,0	1000
15,0	1250
20,0	1500

(nach Lit. 9)

Bodenart	Seismische Geschwindigkeit (C)
	m/sec
lockere trockene Böden	200 – 800
trockener Kiessand	400 – 800
wassergesättigter Kiessand	1300 – 2000
trockener bis feuchter Lehm	300 – 1000
wassergesättigter Lehm	1300 – 1800
Sandstein	900 – 2000
Tonschiefer — Mergel	1800 – 5300
Kalkstein – Kreide	2000 – 6000
Metamorphe Gesteine – Eruptivgesteine – Tiefengesteine	3000 – 7000

nach Lit. 4; 9 und 10 – gerundete Werte)

Bild 5: Geschwindigkeiten der Luftstoßwelle und seismische Geschwindigkeiten

Damit wird die Gesamtbelastung des Torblattes

$$P_m = P_D + G \cdot f_B$$

P_D gemäß Abs. C dieses Kapitels

Um die Auswirkungen dieser Forderung für die Torbemessung zu kennzeichnen, muß ermittelt werden, wie groß die Kräfte aus der Beschleunigung ungefähr im Verhältnis zu den Druckstoßlasten sind. Umfangreiche Ermittlungen für verschiedene Belastungen und Stützweiten der Tore haben zu dem in Bild 6 niedergelegten Ergebnis geführt. Es zeigt folgendes:

— Die Kräfte aus der Beschleunigung stehen zu den Druckstoßlasten in keinem konstanten Verhältnis. Vielmehr besteht besonders eine Abhängigkeit zu folgenden drei Faktoren:
der Größe der Belastung des Tores aus dem Druckstoß oder der radioaktiven Strahlung;
welche von diesen beiden „Lasten" für die Bemessung maßgebend ist und
der Stützweite des Tores.

— Ist die Druckstoßlast für die Bemessung maßgebend, so können in der Regel die Tordicken klein gehalten werden. Dadurch werden die Torgewichte geringer und die Beschleunigungslasten sind klein gegenüber den Druckstoßlasten. Das gilt natürlich besonders für Tore mit kleiner Stützweite. Bei Toren mit großer Stützweite hingegen steigen die Tordicken, und damit die Gewichte wieder an, so daß die Belastung aus der Beschleunigung an Bedeutung gewinnt.

— Bei Toren, bei denen die radioaktive Anfangsstrahlung für die Bemessung maßgebend ist, wird die Belastung aus der Beschleunigung groß. In der Tabelle wurden die Berechnungen so durchgeführt, daß die Extremwerte erfaßt sind. Die angegebenen Prozentzahlen zeigen, daß bei geringer Druckstoßlast die Unterschiede zwischen den Werten der Spalten 2-4 (Druckstoß maßgebend) und den Spalten 6-8 (Anfangsstrahlung maßgebend) groß sind, während sie sich bei hohen Druckstoßlasten einander angleichen. Das liegt daran, daß die Tore im ersten Fall für den Druckstoß wesentlich überbemessen sind, da die Strahlungssicherheit große Tordicken erfordert, während im letzteren Fall die Tore durch den Druckstoß besser ausgenutzt sind.

— Ist für die Bemessung eines Tores die radioaktive Anfangsstrahlung maßgebend, wobei jedoch die Strahlungsbeaufschlagung unter den Werten des Bildes 6 liegt, so sind die Tordicken und damit die Torgewichte geringer als bei den Untersuchungen, die zu den Tabellenwerten führten. Entsprechend verringern sich die Prozentzahlen. Für den Belastungsansatz sind dann in Abhängigkeit von der Größe der Strahlungsbeaufschlagung Werte zu wählen, die zwischen denjenigen der zugehörigen Spalten 2-4 und 6-8 liegen.

— Bei allen zur Aufstellung der Tabelle des Bildes 6 durchgeführten Ermittlungen wurde vorausgesetzt, daß die Tore eine gewisse Strahlungssicherheit haben müssen (was z. B. bedeutet, daß Tore aus Profilstahl mit Beton gefüllt werden). Bei reinen Drucktoren können daher (wegen der geringeren Torgewichte) die Belastungen aus der Beschleunigung gegenüber den Druckstoßlasten noch kleiner sein, als in der Tabelle angegeben.

In jedem Fall ist die Aufnahme der überlagerten Belastungen aus Beschleunigung und Druckstoß rechnerisch nachzuweisen. Die Tabelle des Bildes 6 kann dabei eine wertvolle Hilfe leisten. Da der Planende zunächst die Torgewichte und damit die Lasten aus der Beschleunigung nicht kennt, ist er auf Schätzungen angewiesen. Es wird empfohlen, nach der Ermittlung der übrigen Torbelastungen die Druckstoßlast (gemäß Abs. C dieses Kapitels) um den entsprechenden Prozentwert der Tabelle des Bildes 6 zu erhöhen und damit die Bemessung vorzunehmen. Wenn außerdem die Größe der Belastung aus radioaktiver Anfangsstrahlung bekannt ist, kann ungefähr übersehen werden, ob diese oder der Druckstoß für die Bemessung maßgebend ist.

c) Wie wirkt sich die Beschleunigung eines Schutzbaues auf die Berechnung der Verankerung der Tore aus?

Entsprechend dem Verlauf der Luftstoßwelle und der möglichen Reflexionen im Erdreich kann die Bodenwelle ein Schutzbauwerk aus allen Richtungen erreichen. Die ungünstigste Beanspruchung des Torblattes tritt dann ein, wenn es von der Luftstoßwelle senkrecht beaufschlagt wird. Bei der Beschleunigung ist also die horizontale Komponente maßgebend. Bei einer Bewegung des Bauwerkes wird das Tor aber immer das Bestreben haben, im Zustand der Ruhe

Bild 6: Größe der Belastung aus Beschleunigung im Verhältnis zur Belastung aus dem Druckstoß unter Berücksichtigung verschiedener Einflußfaktoren

Zeile	Einfallender Spitzenüberdruck	maximale Größe der Beschleunigungslast in % der Druckstoßlast, wenn die Druckstoßlast für die Bemessung maßgebend ist			Gamma-Anfangs-Strahlung (abgemindert nach Bild 24)	maximale Größe der Beschleunigungslast in % der Druckstoßlast, wenn die radioaktive Anfangsstrahlung für die Bemessung maßgebend ist		
		Tore mit kleiner Stützweite (z. B.: l = 2,70 m)	Tore mit mittlerer Stützweite (z. B.: l = 4,0 m)	Tore mit großer Stützweite (z. B.: l = 5,20 m)		Tore mit kleiner Stützweite (z. B.: l = 2,70 m)	Tore mit mittlerer Stützweite (z. B.: l = 4,0 m)	Tore mit großer Stützweite (z. B.: l = 5,20 m)
0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1,0 atü	5 %	8 %	11 %	5.300 R	21 %	21 %	21 %
2	3,0 atü	6 %	9 %	12 %	25.900 R	18 %	18 %	18 %
3	6,0 atü	7 %	11 %	14 %	47.000 R	17 %	17 %	17 %
4	9,0 atü	8 %	12 %	16 %	68.000 R	17 %	17 %	17 %

zu bleiben. Das ist nicht möglich, weil es über die Verriegelung und die Zarge mit dem Bauwerk fest verbunden ist, d. h. es werden Zugkräfte auf Riegel, Zarge und Verankerungen ausgeübt (Bild 7).

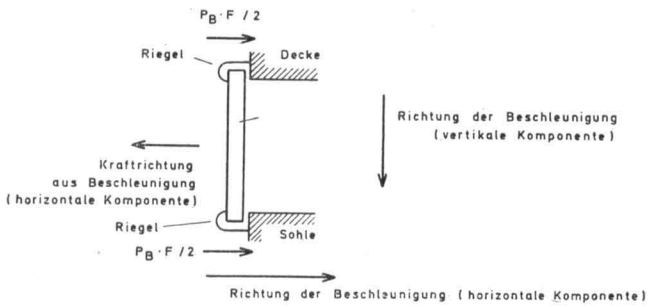


Bild 7: Prinzip der Beanspruchung der Torverriegelung durch die Beschleunigung des Bauwerkes

Die Größe dieser Kräfte ist abhängig vom Torgewicht und der Größe der Beschleunigung und läßt sich — wie bereits abgeleitet — errechnen nach der Formel:

$$P_B = f_B \times G$$

Ist das Tor in einer Richtung gespannt, so müssen die Verriegelungen auf jeder Seite die Zugkraft $P_B \cdot F/2$ aufnehmen (wobei F = Fläche des Torblattes).

Die Gleichung zeigt, daß bei leichten Toren (G klein) die aus der Beschleunigung resultierenden Kräfte einen wesentlich geringeren Einfluß haben als bei schweren Toren. Da das Gewicht eines Tores sehr wesentlich durch die Anforderungen an den Schutz gegen radioaktive Strahlung bestimmt wird, ist diesem Gesichtspunkt noch besondere Beachtung zu widmen (vgl. Absatz D).

Sicherungen müssen aber auch gegen die vertikale Komponente der Beschleunigung getroffen werden, um zu verhindern, daß das Torblatt als Folge dieser Kraftwirkung Bewegungen in vertikaler Richtung durchführt. Dazu ist es erforderlich, entweder die Verriegelung und Lagerung des Tores entsprechend auszubilden und zu dimensionieren, oder aber andere geeignete Maßnahmen (z. B. Torblattfassungen oder Anschläge) zur Arretierung des Torblattes zu treffen. Hierbei ist die Größe der Vertikalbeschleunigung gleich der Größe der Horizontalbeschleunigung anzusetzen (vgl. Bilder 1 und 2).

C. Druckstoß*

1. Einflußfaktoren auf die Größe der Torbelastung durch Druckstoß:

Die Größe des Druckstoßes ist für die Bemessung eines Tores ein besonders wichtiger Wert. Sie ist neben vielen anderen Faktoren in besonderem Maße vom Explosionswert der Waffe, der Entfernung vom Nullpunkt und der Form des Eingangsbauwerkes abhängig. In der vorliegenden Untersuchung wird von einer 5 MT-Waffe ausgegangen. Die Größe des einfallenden Spitzenüberdruckes im Freien wird in dieser Arbeit unterschiedlich angenommen, obwohl in der Bundesrepublik bei luftstoßsicheren Schutzbauwerken in der Regel von 3 atü ausgegangen wird.

Die Größe des im Freien herrschenden Spitzenüberdruckes kann durch viele Faktoren verändert werden. Hierauf ist einzugehen, wenn man die Druckstoßbelastung ermitteln will, der ein Tor ausgesetzt ist.

*siehe Fußnote Seite 119

Im einzelnen bestehen folgende Abhängigkeiten:

1.1 **Höhe des einfallenden Spitzenüberdruckes — Einfallswinkel — Reflexionsfaktor:**

Wenn die Luftstoßwelle einer nuklearen Explosion auf die Erdoberfläche oder eine Felswand oder ein Bauwerk auftrifft, so wird sie reflektiert. Dadurch vergrößert sich der Überdruck. Die Druckerhöhung hängt einerseits von der Größe des einfallenden Druckes ab und andererseits von dem Winkel, unter dem die Luftstoßwelle auf die jeweilige Fläche auftrifft (Bild 8).

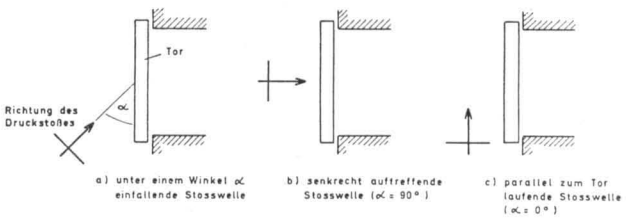


Bild 8: Beaufschlagung eines Tores durch den Druckstoß

Die Beziehung zwischen diesen drei Größen ist zahlenmäßig im Bild 9 graphisch dargestellt.

Daraus geht folgendes hervor:

Der Reduktionsfaktor ist besonders groß, wenn die Stoßwelle unter einem Winkel zwischen 60 und 90° einfällt. Keine Reflexion (d. h. gleichbleibender Druck) ist zu erwarten, wenn die Stoßwelle am Tor vorbeiläuft ($\alpha = 0°$). Bei den zwischen diesen Extremfällen liegenden Einfallswinkeln liegen auch die Reflexionsfaktoren in einem Zwischenbereich.

Wenn ein Tor nicht direkt der Stoßwelle im Freien ausgesetzt ist, sondern z. B. am Ende eines Ganges oder hinter einer bzw. mehreren Abwinklungen liegt, so bestimmt sich die Druckbelastung aus der Größe des Druckstoßes, der in den Eingang eindringt. Auch hier besteht wieder eine sehr starke Abhängigkeit vom Einfallswinkel, wie Bild 10 zeigt. Zu dieser Darstellung ist folgendes zu bemerken:

Im Fall A trifft die Stoßwelle senkrecht auf den Eingang. Sie wird an der Felswand (oder auch an einem großen Gebäude) reflektiert, wobei sich der Überdruck im Freien vergrößert. Dadurch herrscht außerhalb des Stollens ein höherer Druck als im Stollen, so daß hinter der in den Stollen eingedrungenen Stoßfront eine zweite Welle herläuft. Diese holt die erste Welle etwa nach einer Entfernung von 5-7 d (wobei d = Durchmesser des Eingangs bzw. bei Rechteckquerschnitten Durchmesser des flächengleichen Kreises) ein und erhöht den Druck der eindringenden Welle. D. h. ein Abschluß, der nach etwa 5-7 d vom Stolleneingang entfernt liegt, erhält eine größere Druckstoßbelastung als ein solcher, der sich direkt am Anfang eines Einganges befindet. Die Entfernungsangabe 5-7 d ist jedoch ein geschätzter Wert und kann Schwankungen unterliegen.

Im Fall B ist die Möglichkeit einer Reflexion der über die Erdoberfläche hinweglaufenden Welle außerhalb des Stollens nicht gegeben, da die Oberfläche eben ist. Es könnte sich bei dieser Form des Einganges z. B. um eine Rampe handeln, die zu einer Tiefgarage führt. Unter der Voraussetzung, daß der Neigungswinkel der Rampe klein ist (z. B. Fahrzeugrampen 5°-7° oder Treppen 20°-30°), kann man annehmen, daß der Druck im Stollen gleich dem einfallenden Spitzenüberdruck im Freien ist, wenn die Stoßwelle senkrecht in das Eingangsbauwerk hineinläuft (Kurve B_1). ist die Neigung größer als 30°, so verringert sich die Druckhöhe im Stollen geringfügig gegenüber dem Außen-

Reflexionsdruck P_R

in Abhängigkeit vom einfallenden Spitzenüberdruck P_{so} und seinem Auftreffwinkel

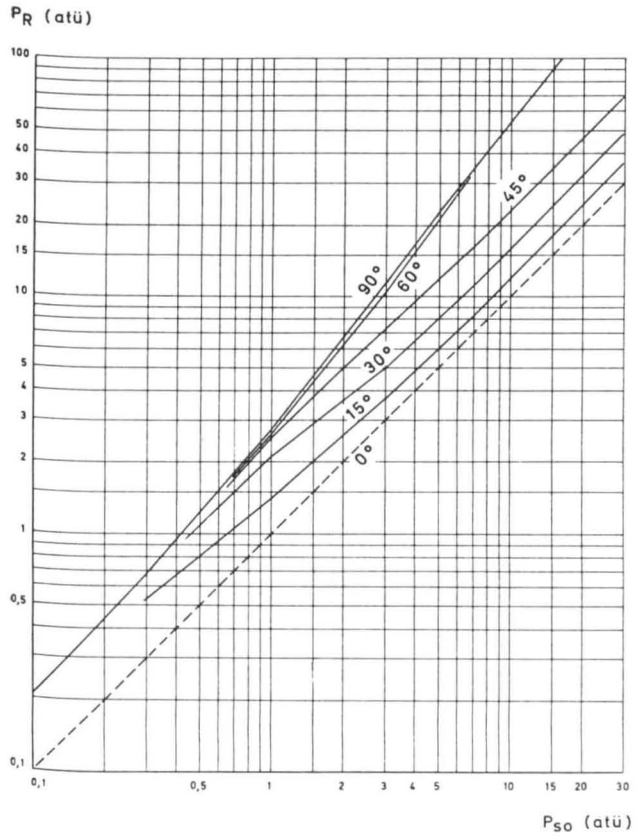


Bild 9

druck. Für einen Winkel von 45° ist die Kurve B_2 maßgebend.

Im Fall C ist die Möglichkeit dargestellt, daß die Stoßwelle an einem Stolleneingang vorbeiläuft. Dabei hat die in den Stollen eindringende Welle einen geringeren Überdruck als die Stoßwelle im Freien. Zahlenwerte können der Darstellung des Bildes 10 entnommen werden.

Aus diesen Betrachtungen ergibt sich die Frage, ob man bei der Bemessung von Abschlüssen von dem ungünstigeren Fall des senkrechten Druckeinfalles ausgehen muß, oder ob man günstigere Verhältnisse zugrunde legen kann. Hierauf ist in den Absätzen 3 und 4 näher eingegangen.

1.2 Gestaltung des Eingangsbauwerkes vor einem Abschluß

Liegt der Abschluß im Innern eines Bauwerkes oder sind vor dem Tor Stollen bzw. Gänge, so wird die Stoßwelle nicht nur durch den Einfallswinkel, sondern auch durch Form und Größe des Eingangsbauwerkes sehr wesentlich beeinflußt. Die wichtigsten Faktoren sind dabei:

a) Länge des Stollens vor dem Abschluß

Mit der Stollenlänge läßt der Druck nach, und zwar aufgrund des folgenden Vorganges: Wie bereits beschrieben, läuft die Stoßwelle zunächst in einen Stollen hinein, wobei das Bestreben herrscht, einen Gleichgewichtszustand zwischen dem Druck im Freien und dem Druck im Stollen herzustellen. Entsprechend dem Druck-Zeit-Verlauf bei der jeweiligen Explosion läßt der Druck außerhalb des Stollens nach einiger Zeit nach, was zur Folge hat, daß im Stollen ein „Rückströmen" der Luft zum Ausgang hin einsetzt. Diese Abminderung des Druckes im Stollen tritt umso früher ein, je schneller der Außendruck abgebaut wird; bei Explosion einer 80 KT-Waffe ist die Druckeinwirkung z. B.

VERÄNDERUNG
DES EINFALLENDEN SPITZENÜBERDRUCKES (P_{so})
NACH EINTRITT IN EIN EINGANGSBAUWERK

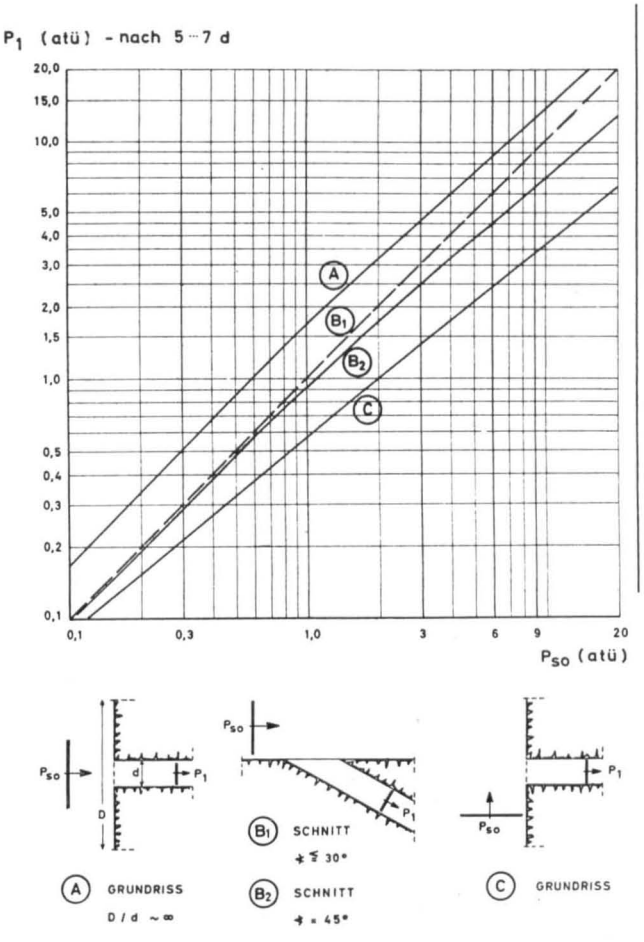


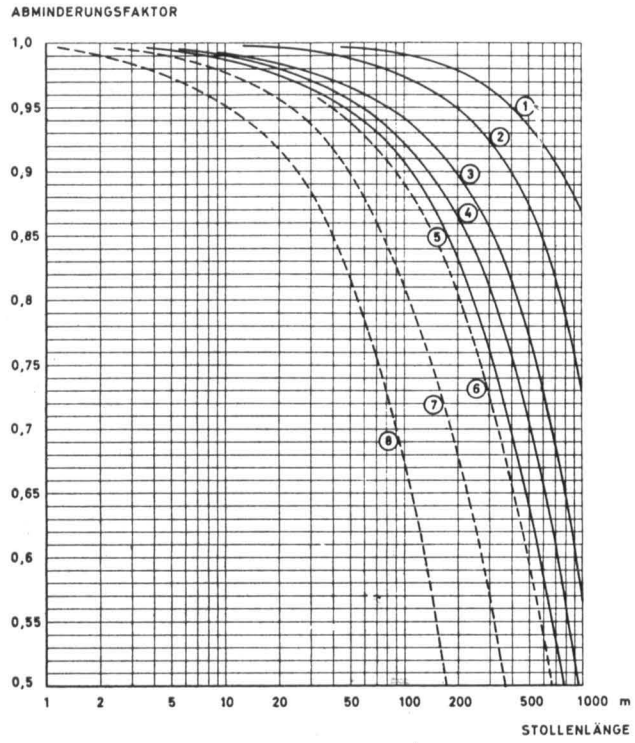
Bild 10

kürzer als bei einer 5 KT-Waffe, wodurch die Stoßwelle nicht so weit in den Stollen eindringt. Dies wird aus Bild 11 deutlich. Andererseits zeigt diese Darstellung, daß man infolge des beschriebenen Vorganges nach einer bestimmten Stollenlänge (z. B. bei einer 80 KT-Waffe und 3 atü Überdruck nach ca. 1 000 m) überhaupt keine druckstoßsicheren Abschlüsse mehr benötigt. Allerdings zeigen die Längenangaben des Bildes 11 zweierlei:

aa) Es sind sehr lange Stollen notwendig, ehe eine nennenswerte Abminderung des Druckstoßes eintritt. Um ein Drucktor zu sparen, wäre es unwirtschaftlich, so viel Stollenlänge (mit evtl. hohem Schutzgrad) zu verschenken.

bb) Bei normalen großen Schutzbauten treten Längen in der beschriebenen Größenordnung vor einem Tor praktisch nicht auf.

Daraus ergibt sich, daß in der Regel ein Druckabbau durch die Länge des Einganges vor einem Abschluß n i c h t in Rechnung gestellt werden kann.



ABMINDERUNG DER STOSSWELLE IN EINEM GERADEN STOLLEN IN ABHÄNGIGKEIT VON STOLLENLÄNGE UND SPITZENÜBERDRUCK

Bild 11

b) Querschnittsveränderungen vor dem Abschluß

In Bild 12 ist dargestellt, wie sich Veränderungen des Stollen- bzw. Tunnelquerschnitts auf die Höhe des Druckstoßes auswirken. Daraus wird ersichtlich, daß Querschnittserweiterungen ($F_2 > F_1$) zu einer Überdruckabminderung, Querschnittsverengungen ($F_2 < F_1$) hingegen zu Überdrucksteigerungen führen. Die Zahlenwerte des Bildes 12 zeigen jedoch, daß sich nur sehr erhebliche Querschnittsveränderungen nennenswert auswirken. Eine Verdoppelung des Querschnittes ($F_1/F_2 = 0{,}5$) bringt z. B. nur eine Druckabminderung um den Faktor 0,75. Es ist somit zu prüfen, ob der bauliche Mehraufwand für die Querschnittserweiterung gegenüber den geringeren Abmessungen des Tores (als Folge der geringeren Belastung) wirtschaftlich zu rechtfertigen ist. In der Regel dürfte das nicht der Fall sein. Wenn also Querschnittserweiterungen nicht durch andere Anforderungen bedingt sind, so ist es zweckmäßiger, ein stärkeres Tor vorzusehen.

Auf jeden Fall sollten aber Querschnittsverengungen vermieden werden.

c) Abwinklungen vor dem Abschluß

Die Frage des Verhaltens einer Stoßwelle bei Abwinklungen ist besonders deshalb interessant, weil diese – wie später noch gezeigt wird – für die Verminderung der radioaktiven Strahlung von besonderer Bedeutung sind. Im Bild 13 sind die verschiedenen Möglichkeiten des Verhaltens einer Stoßwelle bei Abwinklungen zahlenmäßig behandelt. Hierzu ist folgendes zu bemerken:

Fall A zeigt eine einfache Abwinklung. Der einfallende Druck P_1 trifft auf die Rückwand des ersten Ganges und erhöht sich dort durch Reflexion (gemäß Bild 9). Dadurch wird die reduzierende Wirkung der Abwinklung erheblich vermindert. Das Bild 13 zeigt, daß der Druck P_2 im zweiten Gang nahezu gleich dem Druck P_1 ist. Durch eine Abwinklung in dieser Form ist somit (wegen des Reflexionseffektes an der Rückwand) keine nennenswerte Druckreduktion zu erreichen. Das gleiche gilt, wenn mehrere Abwinklungen dieser Art vorgesehen werden. Die Kurven B und C zeigen, daß der Abminderungsfaktor bei drei derartigen Abwinklungen höchstens den Wert 0,75 erreicht.

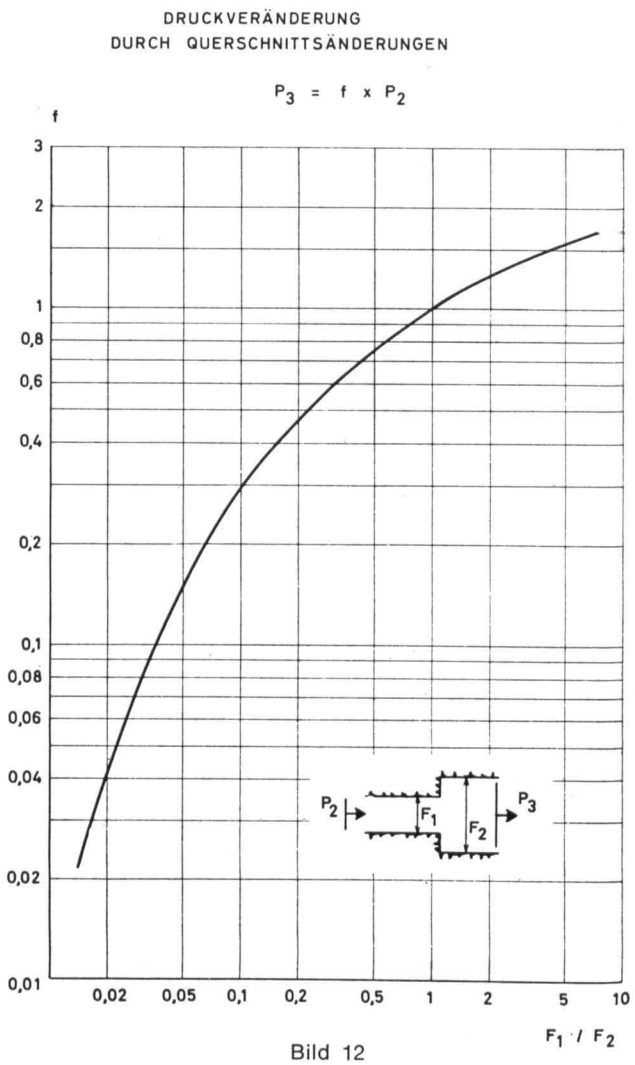


Bild 12

Fall D zeigt einen durchgehenden Gang 1-3, von dem ein Seitengang 2 abzweigt. Hier ist die Möglichkeit der Reflexion des Druckstoßes an der Rückwand ausgeschaltet. Der Erfolg dieser Maßnahme zeigt sich deutlich in der grafischen Darstellung. Der Abminderungsfaktor ist sehr hoch. Für einen Druck $P_1 = 3 - 9$ atü liegt er etwa bei 0,3. Eingänge in dieser

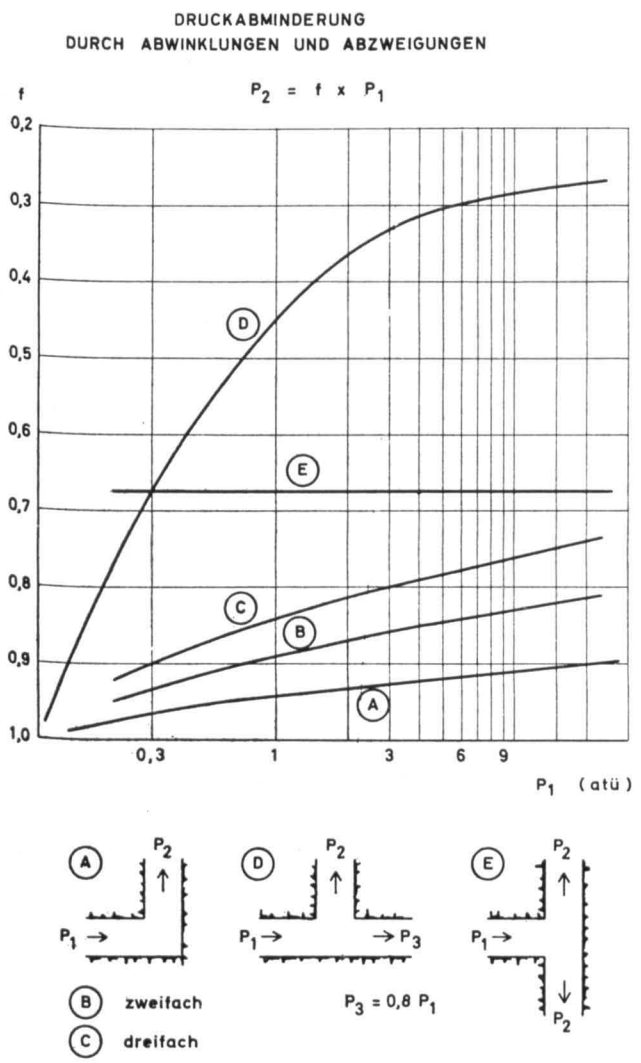


Bild 13

Form sind also hinsichtlich des Druckabbaues sehr wirkungsvoll.

In dem in der Darstellung behandelten Beispiel fällt der Druck ausschließlich aus der Richtung 1 in das Eingangsbauwerk ein und läuft in die Richtungen 2 und 3 weiter. In der Praxis ist jedoch auch ein anderer Fall möglich, der unter Umständen zu ungünstigeren Ergebnissen führt.

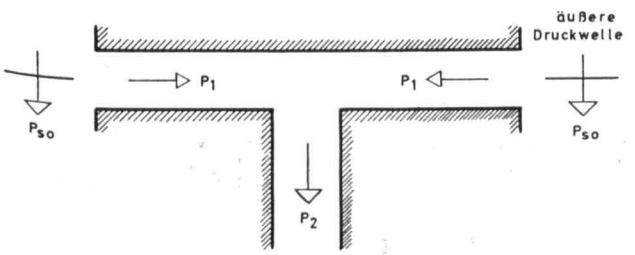


Bild 14: Druckeinfall aus zwei Richtungen in einen Stollen, als Folge einer außen parallel zum Eingang verlaufenden Stoßwelle.

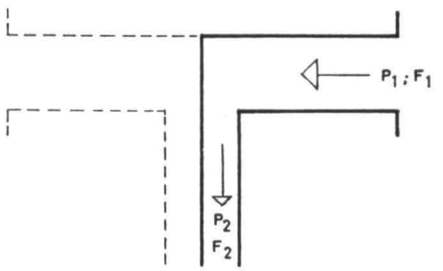


Bild 15: Berechnungsannahmen bei einem Druckeinfall gemäß Bild 14.

Wenn z. B. in Richtung 1 und 3 ein Eingang liegt, so kann die Stoßwelle auf der Erdoberfläche auch an beiden Eingängen vorbeilaufen. Dabei würden aus beiden Richtungen Stoßwellen in den Stollen eindringen (P_1), die allerdings eine geringere Überdruckspitze haben als bei senkrechtem Druckeinfall (Bild 14). Liegt der abzweigende Gang (2) symmetrisch zu den beiden Eingangsbauwerken, so treffen die Wellen P_1 genau vor dem Eingang zusammen und werden reflektiert, wodurch eine Druckerhöhung eintritt. Dieser Fall ist bisher rechnerisch nicht zu erfassen. Um dennoch zu einer Vorstellung über die Größe des Druckes P_2 zu kommen, seien folgende Näherungen eingeführt (Bilder 15 und 16).

Die beiden zusammentreffenden Stoßwellen P_1 sollen sich so reflektieren, als ob sie auf eine Wand auftreffen. Der Stollen hinter der Abwinklung hat dann für die Rechnungsannahme einen kleineren Querschnitt als der Eingangsstollen (wenn beide vorher gleich waren, ist jetzt $F_2 = 0{,}5\ F_1$). Es liegt somit der Fall einer Abwinklung mit Querschnittsverengung vor (Bild 15). Auch dafür gibt es bisher in der Literatur keine Angaben. Da aber bereits gezeigt wurde, daß Abwinklungen dieser Art auf den Druckstoß keine nennenswerte reduzierende Wirkung ausüben, kann die Abwinklung vernachlässigt und das Problem auf den Fall einer Querschnittsverengung in einem geraden Gang zurückgeführt werden (Bild 16).

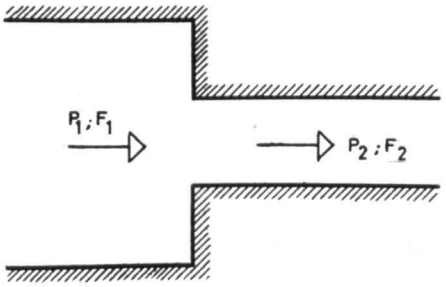


Bild 16: Zurückführung des Problems gemäß Bild 14 auf eine einfache Querschnittsverengung.

Dafür sind aus Bild 12 die Zahlenwerte für verschiedene Verhältnisse F_1/F_2 zu entnehmen. Da F_2 kleiner als F_1 ist, tritt eine Druckerhöhung ein. Wie bereits erwähnt, ist jedoch in diesem Fall P_1 wesentlich kleiner als bei senkrechtem (d. h. einseitigem) Druckeinfall in den Eingangsstollen, sodaß eine Überprüfung notwendig ist, welcher Fall zu den ungünstigeren Ergebnissen führt.

Beispiel:

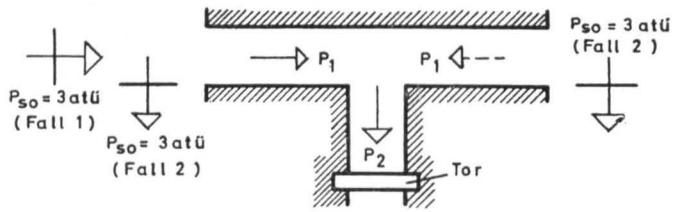


Bild 17: Einseitiger (Fall 1) und zweiseitiger (Fall 2) Druckeinfall in einem Stollen (zum Berechnungsbeispiel).

Gesucht: Torbelastung im Fall 1 und Fall 2

Fall 1: $P_{so} = 3$ atü
$P_1 = 3$ atü (Fall B, Bild 10)
$P_2 = 3 \times 0{,}33 \approx 1{,}0$ atü (Bild 13, Fall D)
$P_{Tor} = P_R = 2{,}8$ atü (Bild 9; 90°)

Fall 2: $P_{so} = 3$ atü
$P_1 = 1{,}4$ atü (Bild 10, Fall C)
$P_2 = 1{,}3 \cdot 1{,}4 = 1{,}82$ atü (Bild 12; $F_1/F_2 = 2$)
$P_{Tor} = P_R \approx 6$ atü (Bild 9; 90°)

Also ist der Fall 2 maßgebend. Das geht auch aus den Bildern 18 und 19 hervor, auf die in Abs. 2 näher eingegangen wird.

Fall E (Bild 13) zeigt die Möglichkeit, daß sich eine in einem Stollen verlaufene Stoßwelle in zwei senkrecht zu diesem verlaufende Zweigstollen aufteilt. Hierbei wird die einfallende Welle zunächst an der Rückwand reflektiert, wodurch eine Druckerhöhung eintritt, der eine Druckminderung durch die Abwinklung des Stollens und die Aufteilung der Welle folgt. Da beide Effekte gemeinsam wirken, vermindert sich die Überdruckspitze – unabhängig von der Größe des einfallenden Druckes – um den Faktor 0,67.

D) Wandreibung vor dem Abschluß

Der Einfluß der Wandreibung auf die Abminderung der Stoßwelle in Stollen kann in fast allen praktisch vorkommenden Fällen vernachlässigt werden, da sehr große Hindernisse erforderlich wären, um nennenswerte Druckabminderungen zu erzielen. Dies ist baulich in der Regel nicht zu verwirklichen. Da außerdem durch Reflexionen unter Umständen sogar Druckerhöhungen eintreten können, ist es günstiger, durch besondere Wandverkleidungen den Druck zu absorbieren als Hindernisse einzubauen. Aber auch dies ist sehr aufwendig und dürfte einer Verwirklichung im Wege stehen.
In der vorliegenden Ausarbeitung wurden Druckabminderungen infolge der Wandreibung nicht in Rechnung gestellt.

2. Torbelastungen bei „typischen" Eingangsformen

Um zu einer Empfehlung für eine besonders günstge Gestaltung der Eingänge vor einem Abschluß zu kommen,

ABHÄNGIGKEIT ZWISCHEN EINFALLENDEM SPITZENÜBERDRUCK – REFLEXIONSDRUCK AUF DEN ABSCHLUSS – LAGE DES ABSCHLUSSES
(UNGÜNSTIGSTE WERTE)

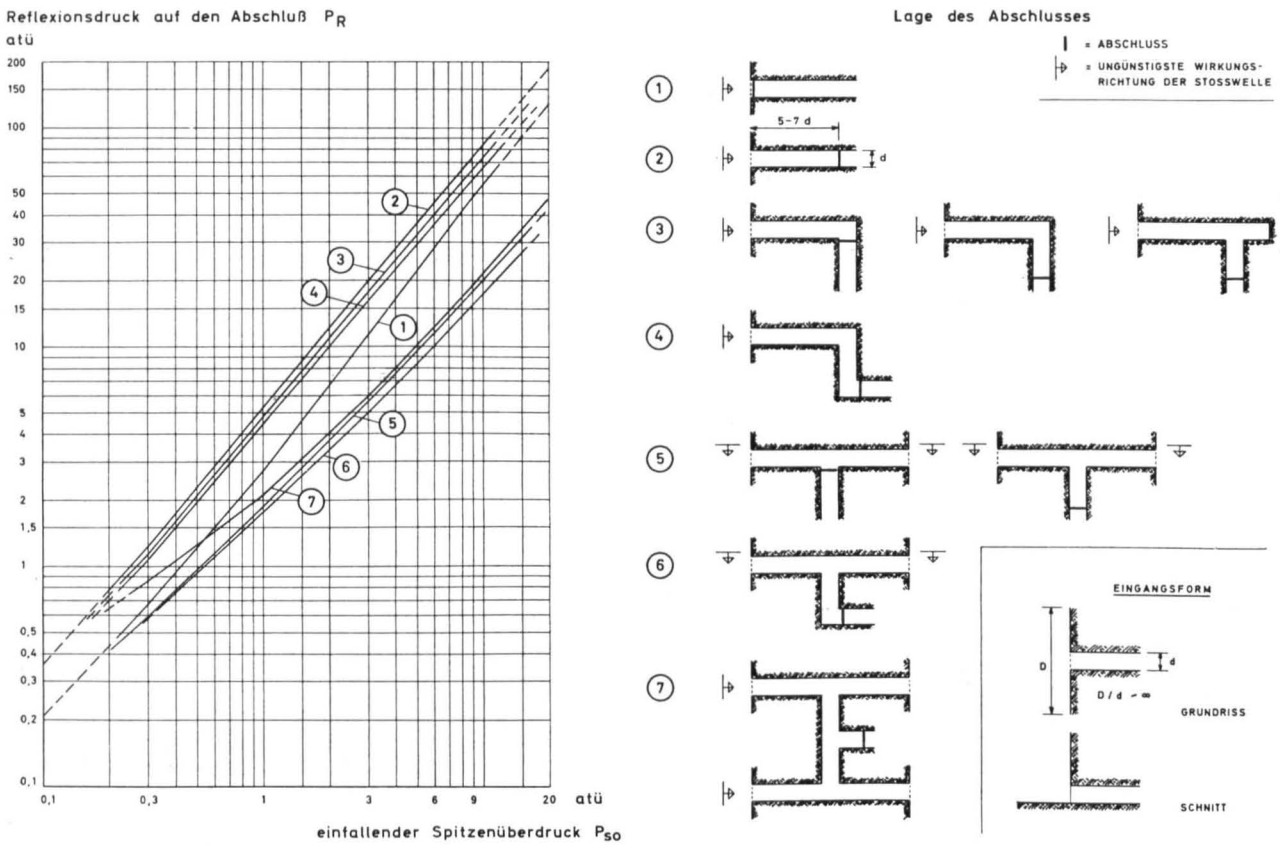


Bild 18

sollen einige „typische" Eingangsformen auf ihren Einfluß auf die Torbelastung untersucht werden. Dabei wird von verschiedenen Überdruckspitzen im Freien ausgegangen. Der funktionelle Zusammenhang zwischen der Torbelastung (Reflexionsdruck), der Eingangsform und dem einfallenden Spitzenüberdruck im Freien ist in den Bildern 18 und 19 dargestellt. Dabei ist jeweils auch die ungünstigste Druckrichtung angegeben.

Der Unterschied zwischen den beiden Bildern ist sehr wesentlich und in jedem Fall zu beachten:

Bei Bild 18 liegt ein Stollen vor, der sich in einem Berg befindet. Die Fläche des Stollens ist klein gegenüber der Ausdehnung des Berges ($D/ \sim \infty$). Das Gleiche kann auch für ein großes Gebäude zutreffend sein, in dem sich der Eingang zu einem Schutzbau befindet. Die einfallende Stoßwelle wird beim Auftreffen auf die Bergwand (bzw. das Gebäude) reflektiert und somit erhöht. Hierdurch wird auch der in den Tunnel eindringende Druck größer, wodurch wiederum eine höhere Torbelastung bedingt ist.

Bei Bild 19 hingegen ist der Eingang zum Schutzbauwerk z. B. eine Treppe oder eine Rampe, die von der Erdoberfläche in das Tiefgeschoß führt. Die Oberfläche ist also eben. Dadurch tritt die beschriebene Reflexionserscheinung im Freien nicht ein, und der Druck im Stollen ist geringer als in Bild 18.

Vergleicht man nun die verschiedenen Eingangsformen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Belastung des Tores durch den Druckstoß, so kann man folgendes feststellen:

a) Sowohl in Bild 18 als auch in Bild 19 sind zwei Gruppen der Eingangsbauwerke hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf den Druckstoß zu unterscheiden. Die erste Gruppe ist die, bei der das Eingangsbauwerk nur nach einer Seite offen ist (Formen 1-4). Hierbei sind die Torbelastungen am ungünstigsten, wenn die Stoßwelle senkrecht in den Tunnel hineinläuft. Bei der zweiten Gruppe (Formen 5-7) sind mindestens jeweils zwei Eingangsöffnungen vorhanden. Der Aufbau des Einganges ist vollständig oder nahezu symmetrisch. Hier besteht die Möglichkeit, daß die Stoßwelle entweder senkrecht in einen Eingang hineinläuft oder daß sie an zwei Eingängen gleichzeitig parallel vorbeiläuft. Die Untersuchungen haben ergeben, daß für die Eingangsformen 5-7 der letztgenannte Fall zu den ungünstigsten Torbelastungen führt.

Außerdem zeigen die grafischen Darstellungen, daß die zweite Gruppe der Eingangsbauwerke (Formen 5-7) für die Torbelastung wesentlich günstiger ist als die erste (Formen 1-4). Eine Ausnahme von dieser Regel bildet nur die Form 1 des Bildes 19. Hierbei liegt das Tor horizontal über dem Eingang in Höhe der Erdoberfläche. Der Druck auf das Tor ist dann gleich dem einfallenden Spitzenüberdruck, denn eine Reflexion findet nicht statt, da die Stoßwelle horizontal über die Erdoberfläche hinwegläuft. Dies ist für die Torbelastung der günstigste Fall, der überhaupt möglich ist. Allerdings dürfte er trotzdem nicht immer der wirtschaftlichste sein, da die Abschlüsse selbst wesentlich größer als bei den übrigen Anordnungen sein müssen. Die Form 1 des Bildes 19 dürfte daher nur in Frage kommen, wenn die horizontale Eingangsöffnung in Höhe der Erdoberfläche nicht zu groß ist. Das ist z. B. bei senkrechten Schächten der Fall oder bei steilen Treppen. Unwirtschaftlich ist diese Form auf jeden Fall bei Fahrzeugrampen, da diese flach sind und die Öffnung daher groß ist.

ABHÄNGIGKEIT ZWISCHEN EINFALLENDEM SPITZENÜBERDRUCK - REFLEXIONSDRUCK AUF DEN ABSCHLUSS - LAGE DES ABSCHLUSSES

(UNGÜNSTIGSTE WERTE)

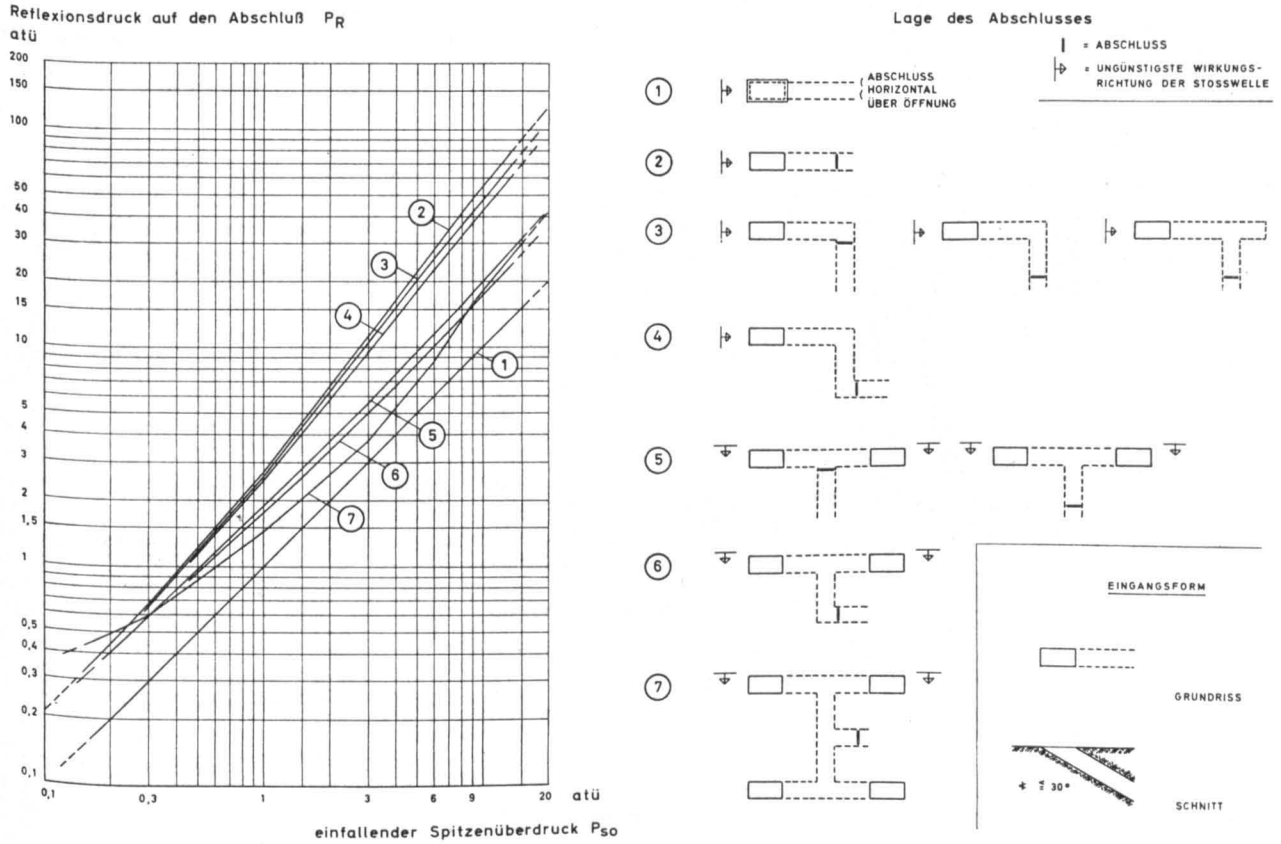


Bild 19

b) In fast allen Fällen (Ausnahme: Fall 1 Bild 19) zeigt sich, daß die Torbelastungen größer sind als der einfallende Spitzenüberdruck, und zwar deshalb, weil der Druckstoß — selbst wenn er durch die Eingangsform abgemindert wird — beim Auftreffen auf das Tor reflektiert und damit wieder erhöht wird.

c) Die Eingangsform 2 ist besonders ungünstig. Es ist für die Druckbelastung wesentlich besser, das Tor direkt am Anfang eines Einganges anzuordnen als an irgendeiner Stelle im Innern eines Tunnelganges. Diese Aussage wird durch die Kurven für die Eingangsformen 3 und 4 bestätigt, da sie zeigen, daß selbst bei Anordnung von Abwinklungen die Druckstoßbelastung auf ein Tor im Innern noch höher ist als bei Anordnung des Tores am Tunnelanfang.

d) Luftsäcke am Ende eines Tunnelganges sind unwirksam, wenn sie nicht mit druckabsorbierendem Material gefüllt sind, da sich anderweitig in ihnen der Druckstoß reflektiert und damit erhöht.

e) Alle Kurven des Bildes 19 liegen unter den entsprechenden Kurven des Bildes 18 und zeigen somit, daß die Druckbeanspruchung der Tore dort günstiger ist.

f) Die Bedeutung der Gestaltung des Einganges vor einem Abschluß wird durch den Schwankungsbereich gekennzeichnet, der durch die beiden „außen" liegenden Kurven (2 und 6 bzw. 2 und 1) begrenzt ist. Die Torbelastung kann z. B. bei einem einfallenden Spitzenüberdruck von 3 atü je nach Form des Einganges zwischen 5 und 20 atü (Bild 18) bzw. zwischen 3 und 12 atü (Bild 19) schwanken.

Aus den Darstellungen der Bilder 18 und 19 geht klar hervor, worauf es ankommt: Die in den Tunnel eintretende Stoßwelle muß die Möglichkeit haben, wieder ins Freie auszutreten und zwar möglichst ohne sich vorher durch Reflexion wesentlich erhöht zu haben. Das ist technisch dadurch zu erreichen, daß entweder die Eingänge als gegenüberliegende Doppeleingänge ausgebildet werden oder daß ein besonderer „Druckaustrittskanal" gebaut wird (Bild 20). Allerdings ist in jedem Einzelfall zu prüfen, ob es nicht wirtschaftlicher ist, das Tor auf einen höheren Druck zu bemessen, als mit baulichem Aufwand eine geringere Torbelastung und damit ein billigeres Tor zu erreichen.

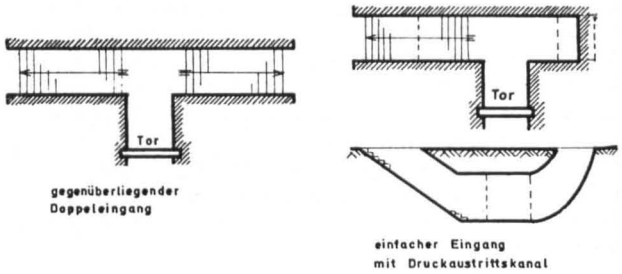


Bild 20: Günstige Eingangsformen für die Druckbelastung eines Tores, das hinter einer 90-Grad-Abwinklung liegt.

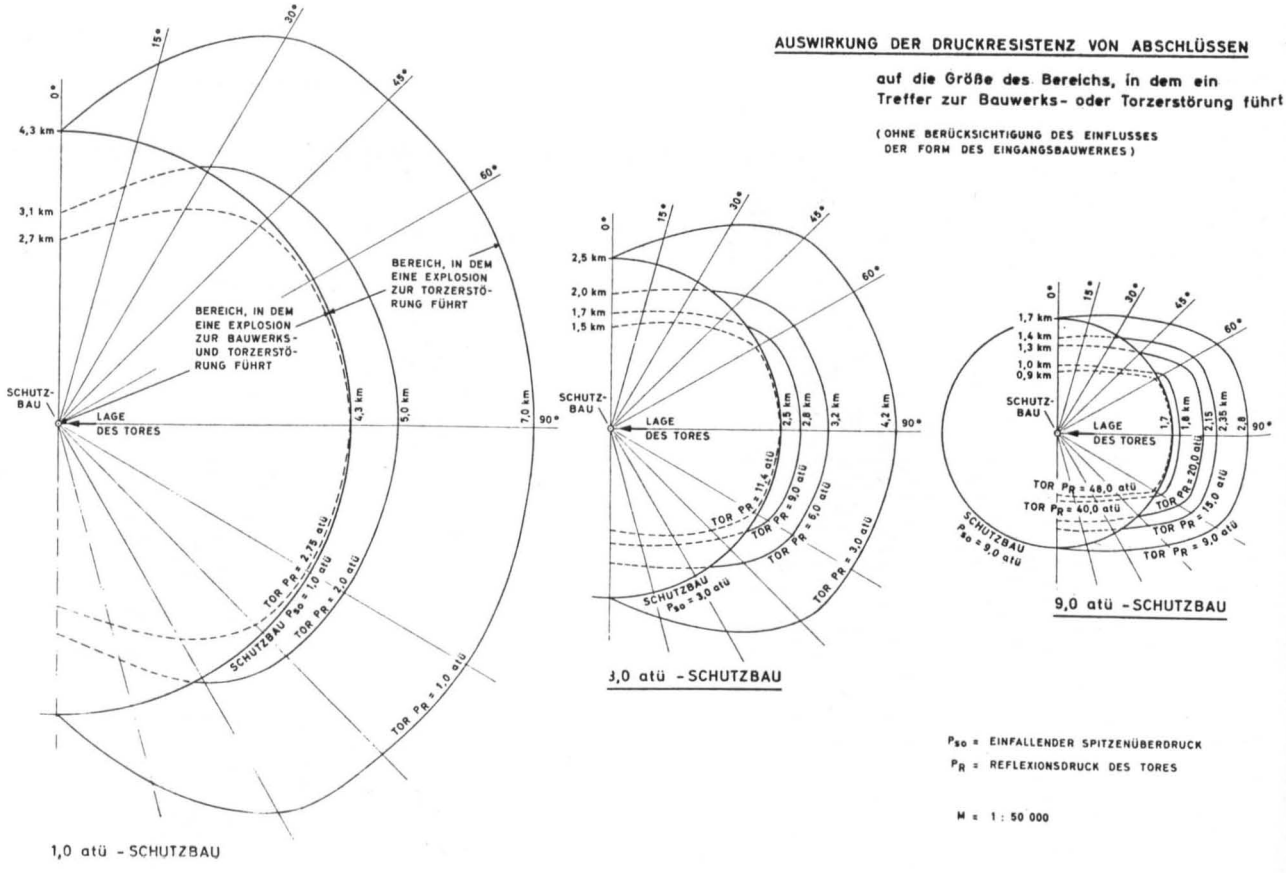


Bild 21

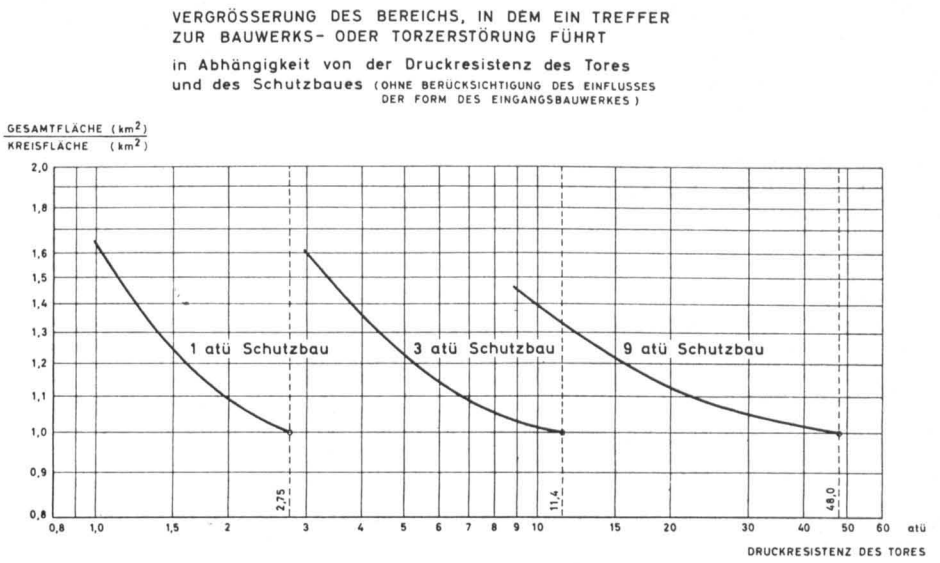


Bild 22

3. Einfluß der Druckresistenz eines Tores auf den „Volltrefferbereich" *

Mit der Festlegung der Druckresistenz eines Schutzbaues ** ist gleichzeitig der Bereich gekennzeichnet, innerhalb dessen eine Waffenexplosion zur Bauwerkszerstörung führt. Tritt z. B. bei Bodenexplosion einer 5-MT-Waffe in 2500 m Entfernung ein Überdruck von 3 atü auf, so wird für einen Schutzbau dieser Druckresistenz der „Volltrefferbereich" durch einen Kreis mit dem Radius von 2500 m um das Bauwerk gekennzeichnet. Soll dieser Bereich in jedem Fall, d. h. unabhängig von der Richtung, aus der die Stoßwelle kommt, erhalten bleiben, so muß ein im Schutzbau befindliches Tor auf eine Druckresistenz ausgelegt werden, die dem reflektierten Überdruck bei s e n k r e c h t e m Druckeinfall entspricht. Das wirkliche Eintreten dieses Falles ist natürlich verhältnismäßig unwahrscheinlich. Deshalb muß überlegt werden, was geschieht, wenn man das Tor auf eine geringere Druckresistenz auslegt, d. h. die Stoßrichtung an der Erdoberfläche ist eine andere als bei senkrechtem Druckeinfall.

Die Druckabminderungen, die durch die Form des Eingangsbauwerkes möglich sind, sollen für diese grundsätzlichen Betrachtungen zunächst außer acht gelassen werden.

In Bild 21 sind die Auswirkungen der Druckresistenz von Abschlüssen auf die Größe des „Volltrefferbereichs" bei Schutzbauten von 1 atü, 3 atü und 9 atü Druckresistenz dargestellt. Das Bild sei am Beispiel des 3-atü-Schutzbaues erläutert:

Der „Volltrefferbereich" des Schutzbaues ist bei Bodenexplosion durch einen Kreis mit dem Radius 2500 m festgelegt. Liegt auf einer Seite des Schutzbaues ein Eingang, der z. B. durch eine gerade Rampe oder eine Treppe mit der Erdoberfläche verbunden ist, und dringt die Stoßwelle in diesen Eingang senkrecht ein, so muß das Tor eine Druckresistenz von P_R = 11,4 atü (nach Bild 9) haben, wenn der Schutzgrad des Tores demjenigen des Bauwerkes entsprechen soll. Gibt man dem Tor eine geringere Druckresistenz (z. B. 9 atü, 6 atü oder 3 atü), so erweitert sich der „Volltrefferbereich" auf dieser Seite des Schutzbaues entsprechend. Das bedeutet, daß die Waffe weiter vom Schutzbau entfernt explodieren muß, damit am Tor der jeweils aufnehmbare reflektierte Druck auftritt. Diese Erweiterungen des „Volltrefferbereiches" sind im Bild 21 dargestellt. Das Gleiche gilt sinngemäß auch für die 1-atü- und 9-atü-Schutzbauten.

Die Auswertung dieser Ermittlungen erfolgte im Bild 22. Dort ist dargestellt, in welchem Maße sich der „Volltrefferbereich" in Abhängigkeit von der Druckresistenz des Tores bei verschiedenen Schutzbauten (1 atü, 3 atü, 9 atü) vergrößert. Dazu ist das Verhältnis Gesamtfläche-Kreisfläche über der Druckresistenz des Tores aufgetragen. Die Kreisfläche gibt darin den „Volltrefferbereich" des Schutzbaues (in Abhängigkeit von seiner Druckresistenz) wieder, wenn das Tor auf einen senkrechten Druckeinfall (also den ungünstigsten Fall) ausgelegt ist. In der Gesamtfläche sind zusätzlich zur Kreisfläche die Erweiterungen des „Volltrefferbereiches" enthalten, die entstehen, wenn man die Druckresistenz des Tores verringert, diejenige des Schutzbaues aber beibehält. Das Verhältnis beider Flächen ist somit = 1, wenn das Tor auf den höchstmöglichen reflektierten Druck bemessen ist und es erreicht den Höchstwert, wenn die Druckresistenz des Tores gleich der Druckresistenz des Schutzbaues ist (wenn man davon ausgeht, daß ein Tor sinnvollerweise keine geringere Druckresistenz als das Schutzbauwerk hat).

Die Darstellungen zeigen, daß sich der „Volltrefferbereich" bei Verringerung der Druckresistenz des Tores unter den vollen reflektierten Druck zunächst nur langsam, dann aber stärker vergrößert. Ist die Druckresistenz des Tores gleich derjenigen des Schutzbaues, so tritt in den drei aufgezeigten Fällen (Bild 22) eine Flächenvergrößerung um etwa 50-60 % ein.

Würde man eine Vergrößerung des „Volltrefferbereiches" um 10 % als zulässig ansehen, so könnte die Druckresistenz des Tores bei den einzelnen Schutzbauten gemäß Bild 22 auf die Werte der Tabelle des Bildes 23 verringert werden:

Die kritische Betrachtung dieses Vergleichs führt zu folgendem Ergebnis:

a) Bei einem 1-atü-Schutzbau bedeutet die Vergrößerung des „Volltrefferbereichs" um 10 % eine sehr erhebliche

---

* Mit „Volltrefferbereich" wird hier der Bereich um einen Schutzbau bezeichnet, in dem ein Treffer (bwz. eine Explosion) zur Zerstörung des Schutzbauwerkes bzw. von Teilen desselben führt.

** Die offizielle Bezeichnung im Schutzbaugesetz lautet „Schutzraum". Allerdings wird daneben auch von „Schutzbauwerken" (§ 15) und „Mehrzweckbauten" (§ 16) gesprochen. Da in dieser Arbeit immer das Bauwerk, und nicht der Raum gemeint ist, wird hier und im folgenden stets von „Schutzbauten" gesprochen.

	Reflektierter Druck bei senkrechtem Druckeinfall	Verringerter Druck bei 10 % Vergrößerung des „Volltrefferbereichs“
1-atü-Schutzbau	2,75 atü	2,0 atü
3-atü-Schutzbau	11,40 atü	6,7 atü
9-atü-Schutzbau	48,00 atü	22,0 atü

Bild 23: Verringerung der Druckbelastung eines Tores bei 10 % Vergrößerung des „Volltrefferbereichs“ (ohne Berücksichtigung des Einflusses der Form des Eingangsbauwerkes).

Flächenvergrößerung. Bei einem 9-atü-Schutzbau hingegen ist ein Flächenanteil von 10 % nur verhältnismäßig klein (s. Bild 22).

b) Die Verminderung der Duckresistenz eines Tores von 2,75 atü auf 2,0 atü (1-atü-Schutzbau) hat für die Bemessung praktisch keine Bedeutung und führt auch nicht zu wesentlichen Kostenersparnissen. Dagegen ist eine Verringerung der Druckresistenz eines Tores von 48 atü auf 22 atü (9-atü-Schutzbau) von erheblichem Einfluß auf die Tordimensionen.

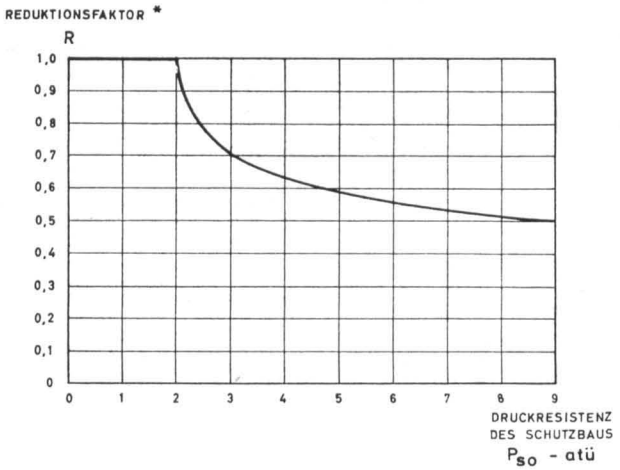
Das bedeutet: Bei Schutzbauten mit hoher Druckresistenz (z. B. 9 atü) kann eine verhältnismäßig kleine Vergrößerung des „Volltrefferbereichs“ eine nennenswerte Verringerung der Torbelastung und damit der Torkosten bewirken. Bei Schutzbauten geringer Druckresistenz (z. B. 1 atü; 2 atü) ist das jedoch nicht der Fall. 3-atü-Schutzbauten nehmen etwa eine Mittelstellung ein, doch dürfte für sie eine Vergrößerung des „Volltrefferbereichs“ um 10 % schon eine erhebliche Flächenerweiterung bedeuten. Besser würde man hier nur eine fünfprozentige Vergrößerung zulassen, was einer Druckresistenz des Tores von etwa 8 atü entspricht.

Es wurde bereits herausgestellt, daß bei all diesen Betrachtungen die druckerhöhende oder druckreduzierende Wirkung der Form des Eingangsbauwerkes nicht berücksichtigt wurde. Die zahlenmäßigen Aussagen treffen also nur für eine Eingangsform in den Bildern 18 und 19 zu (gerader Tunnel, in dem ein Abschluß angeordnet ist). Aus diesen Darstellungen geht hervor, daß die ungünstigsten Torbelastungen in Abhängigkeit von der Art des Eingangsbauwerkes sowohl größer als auch kleiner als die Werte für diese Eingangsform sein können. Die Aussagen über den Zusammenhang zwischen der Druckresistenz des Tores und der Größe des „Volltrefferbereichs“ gelten aber sinngemäß für alle Eingangsformen.

4. Empfehlungen über die Größe der Druckbelastung von Abschlüssen.

Unter Berücksichtigung der vorstehenden Erkenntnisse kann man zu Empfehlungen für eine sinnvolle Festlegung der Druckresistenz eines Tores in Abhängigkeit von der Druckresistenz des Schutzbaues und der Form des Eingangsbauwerkes kommen. In den Bildern 18 und 19 wurde dieser Zusammenhang bereits für den ungünstigsten Belastungsfall dargestellt. Aufgrund der Betrachtungen des vorigen Absatzes können diese Werte aber noch in Abhängigkeit von der Größe der Druckresistenz des Schutzbaues (= einfallender Spitzenüberdruck) reduziert werden. In Bild 24 sind die empfehlenswerten Abminderungsfaktoren aufgezeigt. Sie sind ermittelt auf der Basis einer abgestuften Vergrößerung des „Volltrefferbereichs“ unter Berücksichtigung der jeweiligen Flächenverhältnisse.

Empfehlungen zur Abminderung der Torbelastungen in Abhängigkeit von der Druckresistenz des Schutzbaus bei geringer Vergrößerung des „Volltrefferbereichs“



Druckresistenz des Schutzbaus (= einfallender Spitzenüberdruck)	Abminderung* der Druckresistenz des Tores auf	Vergrößerung des Volltrefferbereiches durch die Abminderung der Druckresistenz des Tores
1 atü und 2 atü	100 % der Werte des Bildes 18 bzw. des Bildes 19	0 %
3 atü	70 % bzw. der auf Grund anderer Gegebenheiten ermittelten Torbelastungen	5 %
9 atü	50 %	10 %

* Anmerkung: Eine Abminderung der Druckresistenz des Tores unter die Druckresistenz des Schutzbaues ist nicht zulässig.

Bild 24

Bei der Berechnung kann man somit folgendermaßen vorgehen: Man ermittelt zunächst die ungünstigste Belastung des Tores in Abhängigkeit vom einfallenden Spitzenüberdruck (= Druckresistenz des Bauwerkes) und der Form des Einganges. Das kann z. B. mit Hilfe der Bilder 18 und 19 erfolgen. Weichen die Eingangsformen von diesen „typischen“ Formen erheblich ab, so muß mit den in dieser Arbeit enthaltenen Unterlagen die ungünstigste Druckbelastung des Tores jeweils gesondert bestimmt werden. Die so ermittelten Belastungswerte können gemäß Bild 24 in Abhängigkeit von der Druckresistenz des Schutzbaues abgemindert werden (d. h. man läßt eine geringfügige Vergrößerung des „Volltrefferbereichs“ auf der Seite des Einganges zum Schutzbau zu). In einigen wenigen Fällen kann es dabei vorkommen, daß die Druckresistenz des Tores unter die Druckresistenz des Schutzbaues absinkt. Dies wird als nicht zulässig angesehen. Die Druckresistenz des Tores ist dann gleich der des Schutzbaues anzusetzen.

5. Art der Belastung

Legt man die Explosion einer 5-MT-Waffe zugrunde, so wirkt die Druckbelastung in Abhängigkeit von der Höhe der Überdruckspitze im Freien eine Zeitdauer gemäß Bild 25.

Überdruckspitze (atü)	0,3	1,0	3,0	6,0	9,0	15,0	20,0
Dauer der Druckphase (sec.)	5,7	3,6	2,3	1,9	1,5	1,3	1,1

Bild 25: Dauer der Druckphase bei Explosion einer 5-MT-Bombe in Abhängigkeit von der Höhe der Überdruckspitze.

Der Druck-Zeitverlauf kann in erster Näherung als etwa dreieckförmig angenommen werden.
Durch die verschiedenen Eingangsformen wird die Druck-zeitabhängigkeit jedoch so stark verändert, daß es für innen liegende Abschlüsse nicht mehr möglich ist, eine derartige Beziehung aufzustellen. Die Versuche, die besonders in den USA in dieser Richtung unternommen wurden, zeigen eindeutig, daß bei Toren, die im Innern eines Eingangs angeordnet sind, keine echte Schockbelastung mehr vorliegt. Daher wird in der Regel eine gleichmäßig verteilte Last in Höhe des zu erwartenden Druckes angenommen.

6. Beispiel für die Berechnung einer Torbelastung aus Druckstoß:

a) Gegeben: Eingangsform 5 gemäß Bild 19
Einfallender Spitzenüberdruck 3 atü
(= Druckresistenz des Schutzbaues)
Gesucht: erforderliche Druckresistenz des Tores
Ungünstigste Belastung des Tores gemäß Bild 19, Kurve 5
$P_R = 5{,}7$ atü
Mögliche Abminderung bei geringer (ca. 5 %) Vergrößerung des „Volltrefferbereichs" (Bild 24):

$$R = 0{,}7$$

$$P_{Tor} = 5{,}7 \times 0{,}7 = 4 \text{ atü}$$

$$\boxed{P_{Tor} = 4 \text{ kp/cm}^2}$$

b) Gegeben: Eingangsform gemäß Bild 26
Einfallender Spitzenüberdruck = 6 atü
(= Druckresistenz des Schutzbaues).
Gesucht: erforderliche Druckresistenz des Tores

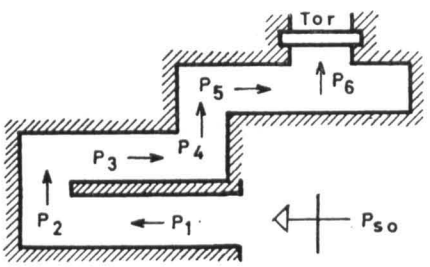


Bild 26: Skizze zum Berechnungsbeispiel.

$P_{so} = 6$ atü $= P_1$
P_4 = Druck nach der dritten 90-Grad-Abwinklung
$P_4 = 6 \cdot 0{,}78 = 4{,}68$ atü (gemäß Bild 13, Kurve C)
P_6 = Druck nach zwei weiteren 90-Grad-Abwinklungen
$P_6 = 4{,}68 \cdot 0{,}85 = 4$ atü (gemäß Bild 13, Kurve B)

Dieser Druck wird am Tor reflektiert, was gemäß Bild 9 zu einer maximal möglichen Torbelastung von $P_{Tor} \sim 17$ atü führt.
Bei geringer Vergrößerung (ca. 8 %) des „Volltrefferbereichs" kann das Tor auf folgende Druckbelastung bemessen werden (gemäß Bild 24):

$$P_{Tor} = 17 \cdot 0{,}56$$

$$\boxed{P_{Tor} = 9{,}5 \text{ atü}}$$

Fortsetzung folgt

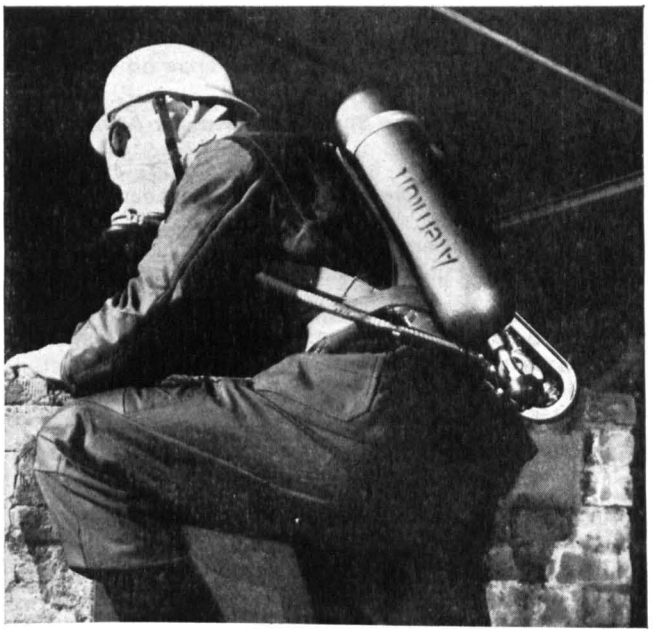
..AUS DEM DRÄGERWERK 10

Bei Katastrophen und Großbränden können Verluste nur in Grenzen gehalten werden, wenn Helfer zur Stelle sind. Sie müssen in vergifteter Atmosphäre sofort Maßnahmen zur Rettung von Menschenleben und Hab und Gut ergreifen. Unentbehrlich ist dabei der Atemschutz. Der Preßluftatmer DA 58/1600 zusammen mit der Zivilschutzmaske 56 ist das Atemschutzgerät für den Zivilschutz. Mit seiner Hilfe kann der Helfer Belastungen standhalten.

Volle 40 Minuten reicht der Luftvorrat bei mittelschwerer Arbeit. Die Luftversorgung paßt sich automatisch dem Atemluftbedarf an. Bei zurneigegehendem Luftvorrat ertönt ein Warnsignal, das den Geräteträger zum Rückzug auffordert.

Die Maske aus temperaturbeständigem, weißem Gummi paßt sich jeder Gesichtsform an. Auch bei langer Einwirkung ist sie widerstandsfähig gegen alle aggressiven chemischen Stoffe. Kleiner Totraum und großes Blickfeld sind ihre Kennzeichen.

Vorzüge, die im Ernstfall entscheidend sind!



DRÄGERWERK LÜBECK

DRÄGER SORGT FÜR SICHERHEIT

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.

Jahresbericht der US-Atomenergiekommission

Die US-Atomenergiekommission hat am 31. Januar ihren Jahresbericht 1966 veröffentlicht.

In diesem heißt es, daß auf dem Gebiet der nuklearen Verteidigung im abgelaufenen Jahr die notwendigen Forschungs-, Entwicklungs-, Test- und Produktionsaufgaben, die für die Erhaltung und Verbesserung der nuklearen Verteidigung der Vereinigten Staaten notwendig sind, weitergeführt wurden. Die Waffenentwicklung konzentrierte sich auf die Verbesserung der Durchdringungsfähigkeit von Atomsprengköpfen strategischer Raketen, so daß sie heute gegen Maßnahmen der feindlichen Abwehr weniger empfindlich sind.

Die Anforderungen des Verteidigungsministeriums hinsichtlich der Waffenproduktion wurden voll erfüllt. Durch 40 unterirdische Kernwaffenversuche konnten Berechnungen zur Verbesserung der Wirkung von Kernwaffen auch bei besonders stark befestigten Zielen - wie betonierten unterirdischen Silos - experimentell bestätigt werden.

Ende 1966 verfügte die USA-Marine über 66 mit Atomkraft angetriebene U-Boote - 40 davon sind mit Polarisraketen ausgerüstet - sowie über einen Flugzeugträger und zwei mit Raketen bestückte Kreuzer mit Atomantrieb. Das 41. und letzte Polaris-U-Boot „Will Rogers" wurde Mitte des Jahres vom Stapel gelassen.

Behält die USA das Sauerstoffsystem für Astronauten bei

Die Tragödie von Kap Kennedy am 27. Januar dieses Jahres, bei der drei Astronauten ums Leben kamen, hat hitzige Debatten darüber ausgelöst, ob das Eingassystem mit reinem Sauerstoff, das die Versorgung der Astronauten mit Frischluft gewährleistet, nicht doch durch ein Mischgassystem ersetzt werden sollte.

In den sowjetischen Raumschiffen wird beispielsweise eine Mischung aus Sauerstoff und Stickstoff verwendet. Nach Auffassung einiger Wissenschaftler bei der NASA ist jedoch weder das eine noch das andere System als das ideale anzusehen. Beide haben Vor- und Nachteile.

Auch beim Mischgassystem kann die Brandgefahr nicht vollständig ausgeschaltet werden. Außerdem erfordert die Mischung der Gase im richtigen Verhältnis komplizierte Ventil- und Leitungssysteme, die wesentlich stärker anfälliger sind als die Sauerstoffleitungen. Der Druck entspricht dem auf der Erde. Das bedeutet, daß druckfestere und deshalb schwerere Fluggeräte und Raumanzüge geschaffen werden müssen. Die Astronauten arbeiten bei dem Sauerstoffsystem unter einem Druck von nur 0,3 at, während der Druck bei unter dem Mischgassystem arbeitenden Astronauten 1 at beträgt.

Das amerikanische Raumfahrtprogramm wird nach dem Unglück vom Januar neu überprüft. Die Fachleute sind der Ansicht, daß die Beibehaltung des Sauerstoffsystems zu verantworten sei und daß es wohl erst bei dem Bau von größeren Raumschiffen durch ein Sauerstoff-Helium-Gemisch ersetzt werden sollte. Die Untersuchungen dürften jedoch eine weitere Verbesserung des Sicherheitsfaktors zur Folge haben.

Virusfilter für Trinkwasser

Drei Wissenschaftler in den USA haben eine harzähnliche Substanz, mit der Viren aus Trinkwasser entfernt werden können, entdeckt. Wie in der Zeitschrift „Nature" berichtet wird, gelang es ihnen, Tabakmosaikviren vollständig und Polioviren zu 99,99 Prozent aus Wasser herauszufiltern. Die Filtermasse kann ohne Schwierigkeiten ausgetauscht und vernichtet werden.

Das Verfahren arbeitet nach einem dem Ionenaustausch ähnlichen Prinzip.

Das Kunstharzfilter kann zur Reinigung von Trinkwasser benutzt werden, nachdem dieses bereits auf konventionelle Weise bakterienfrei gemacht wurde. Bakterien gehen beim Kochen zugrunde, nicht aber die Viren. Sie werden in dem Kunstharz chemisch gebunden.

Veranlaßt wurden diese Untersuchungen durch die in aller Welt immer wieder aufflammende infektiöse Gelbsucht, deren Verbreitung mit dem Trinkwasser in Zusammenhang gebracht wird.

Die Zivilverteidigung in Südafrika

Der afrikanische Kontinent ist zu einem Spannungsfeld der Politik zwischen Ost und West geworden. In zunehmendem Maße fürchten die afrikanischen Staaten, in einen globalen Konflikt hineingezogen zu werden. In der Südafrikanischen Union mit ihren Rassengegensätzen sieht man der weiteren Entwicklung mit Besorgnis entgegen. Aber auch wenn die Republik nicht direkt von einem Kriege heimgesucht werden sollte, so dürfte das Land nicht von den Folgen eines weltweiten Krieges mit atomaren Waffen verschont bleiben. Von Zivilverteidigungsvorbereitungen im Sinne der westeuropäischen Staaten kann allerdings noch keine Rede sein. Man beschränkt sich zur Zeit noch darauf, Broschüren herauszugeben, in englisch und afrikanisch, in denen die Bevölkerung auf die Gefahren mit einem mit Kernwaffen geführten Krieg aufmerksam gemacht wird. Außerdem ist die Verteilung einer Selbstschutzfibel an alle Haushalte geplant.

Für die Broschüre schrieb der Justizminister die Einleitung. Er hebt hervor, daß nicht damit zu rechnen ist, daß die Republik Südafrika einem Angriff mit Atomwaffen ausgesetzt wird. Die Existenz der Kernwaffen und die Tatsache,

daß diese in einem zukünftigen Kriege eingesetzt werden könnten, darf jedoch von niemandem übersehen werden, auch nicht von den Regierungsstellen.

In der Broschüre werden Hinweise für den Selbstschutz der Bevölkerung gegen die Folgen eines Angriffs mit Kernwaffen gegeben. Sie decken sich im wesentlichen mit den Empfehlungen, die uns aus den Broschüren bekannt sind, die in der westlichen Welt verteilt werden. Durch die Broschüre will man die Bevölkerung auf die Gefahren durch Kernwaffen hinweisen und sie veranlassen, geeignete Schutzmaßnahmen für sich und die Ihren einzuleiten.

Stehen wir vor der Aufklärung eines Verbrennungs-Toxins?

Bei Patienten mit schweren Verbrennungen beobachtet man zeitweise deliriumähnliche Zustände und erhöhte körperliche Beunruhigung. Sie dürften die Folgen einer Vergiftung durch ein Toxin sein, das in seiner chemischen Struktur noch unbekannt ist und das bei der Gewebeverbrennung entsteht. Das lassen neuere Tierversuche in der Schweiz vermuten. Mäusen wurden sterilisierte Homogenate verbrannter Nagetier-Haut injiziert. Es traten u. a. Gleichgewichtsstörungen auf, die auf eine Veränderung des Zentralnervensystems schließen lassen. Bei Gegenwart proteolytischer Fermente sowie der Phospholipase oder lipidlösender Substanzen kann die Toxizität gemindert bzw. völlig neutralisiert werden. Diese Tatsache spricht für ein Toxin aus großen Molekülketten.

„Fullers Erde" – ein Stoff gegen flüssige Kampfgase

Den Verbänden der norwegischen Zivilverteidigung und teilweise denen des Heeres wird seit einiger Zeit ein Mittel zur Entfernung von Kampfgasen ausgehändigt, die sich als Flüssigkeit in Form von Tropfen auf Haut und Ausrüstung niederschlagen.

Im Jahre 1966 wurden für die Zivilverteidigung 47 000 Einmannpackungen dieses Materials, Fullers Erde genannt, angeschafft, und es besteht die Absicht, die gleiche Menge im Jahre 1967 einzukaufen.

Die Einmannpackungen sollen zusammen mit den Gasmasken ausgeliefert werden. Man beabsichtigt größere Mengen in Schutzräumen und anderen Zivilverteidigungsanlagen zu lagern.

„Fullers Erde" ist ein grauweißer feinkörniger Stoff mit einer enormen Absorptionsfähigkeit.

Das Mittel setzt sich zum überwiegenden Teil aus den Mineralien Montmorillonit und Attapulgit zusammen. Große Vorkommen sind bei Nuttfield in Surrey in Südengland erschlossen worden und von dort aus wird die Erde importiert.

„Fullers Erde" benutzt man schon seit langem in der Chemie und Industrie. Die Mineralölindustrie braucht heute erhebliche Mengen. Ursprünglich wurde die Erde in der Wollindustrie verwandt, um Fettstoffe aus der Wolle zu saugen. Diesem Verfahren verdankt sie ihren Namen. Das Wort „Fulling" bezeichnet einen Textilprozeß.

Die englischen Streitkräfte suchten Jahre nach einem wirkungsvollen Reinigungsmittel, das zur Bekämpfung der gefährlichen flüssigen Nervengase benutzt werden konnte. Lange arbeitete man mit Stoffen, denen chemische Verbindungen zugesetzt waren, die das Gas zerstörten, sobald die Gastropfen absorbiert wurden. Es zeigte sich jedoch, daß die Lebensdauer dieser chemischen Verbindungen sehr kurz war.

Außerdem wurde deutlich, daß die Eigenschaft, die Tropfen der Kampfgase zu absorbieren, am wichtigsten war. Damit rückte „Fullers Erde" in den Vordergrund. Vor einigen Jahren wurden dann „Fullers Erde" als Gasreinigungsmittel von den britischen Streitkräften anerkannt.

Die Erde ist also lediglich ein Reinigungsmittel ohne Gegengiftwirkung, ein Filterpapier in Pulverform.

Die Erde wird als grauweißer Lehm aus England importiert und in Norwegen zu Einmannpackungen verpackt. Eine Einmannpackung besteht aus einem glasklaren Kunststoffumschlag, der vier mit einer Schlaufe versehene kleine Stoffbeutel enthält, die mit „Fullers Erde" gefüllt sind. Jeder Beutel ist wiederum in Papier verpackt, auf dem eine Gebrauchsanweisung aufgedruckt ist.

Besteht der dringende Verdacht, daß Kampfgas in tropfenförmiger Form auf die Haut gekommen ist, so reißt man den Kunststoffbeutel auf, entnimmt ihm einen kleinen Beutel, steckt die Finger in die Schlaufe und drückt den Beutel kurz gegen die verunreinigte Stelle. Danach reibt man die verschmutzte Stelle einige Sekunden mit dem Beutel, entfernt das lose Pulver und macht den infizierten Beutel unschädlich, indem man ihn beispielsweise mit dem Absatz in die Erde drückt.

Nach einem Angriff mit Kampfgasen empfiehlt es sich, diese Methode für die gesamte nicht geschützte Haut anzuwenden. Kampfgase in tropfenförmiger Form sind nicht immer sichtbar.

Höhle als Lagerraum für gefrorene Lebensmittel — ohne Stromzufuhr —

Gefrorene Lebensmittel haben in weitem Umfange unsere traditionellen Dosenkonserven ersetzt. Sie müssen jedoch ständig bei Temperaturen wesentlich unter dem Gefrierpunkt gehalten und gelagert werden. Das geschieht durch Zufuhr von Kälte aus Kühlaggregaten. In einem Katastrophenfalle besteht die Gefahr, daß diese durch Feindeinwirkung ausfallen. In Norwegen ist eine große Gefrieranlage in Betrieb genommen worden, die für bestimmte Perioden von der Kältezufuhr unabhängig ist. Es handelt sich um eine Höhle im „Torskeberget". Hier liegt die Gemeinschaftsgefrieranlage der norwegischen Meiereien. Sie ist das größte norwegische Lebensmittellager im Gestein.

Das Geheimnis dieser Anlage ist, daß die Kälte im Gestein gespeichert wird. Deshalb steigt die Temperatur der Gefrierräume erst Wochen nach Unterbrechung der Stromzufuhr langsam an. Die große Höhle in „Torskeberget" ist eine stillgelegte Kalkgrube aus der 50 000 m^3 Kalkstein ausgesprengt wurden.

Die ersten Gefrieranlagen dieser Art entstanden in den „Ekeberghallene" in Oslo sowie bei Hamar und Nittedal. Die Erfahrungen zeigten, daß es möglich war, Gefrierräume im Gestein anzulegen ohne irgendeine andere Isolierung als die der eigenen Gebirgsmassen.

Das Gestein in der Türskeberghöhle wurde gereinigt und ein Fußboden gelegt. Außerdem wurden Trennwände zwischen den Gefrierräumen und dem übrigen Teil der Anlage gezogen. Andere Bauarbeiten waren nicht erforderlich.

Bisher konnten 7 500 m^3 an Gefrierraum fertiggestellt werden. Ein weiterer Ausbau ist im Gange, und es wird nicht schwer sein, 20 000 m^3 an Gefrierraum einzurichten.

Die Anlage in „Torskeberget" wird heute für die Lagerung von Eiskrem sowie von gefrorenen Findusprodukten benutzt, außerdem für das Gefrieren von Lebensmitteln.

Sie besteht aus zwei großen Gefrierhallen, in der einen herrscht eine Temperatur von —29° C in der anderen eine von —25° C.

Eine Gefrieranlage im Gestein hat — sowohl bei friedlicher Nutzung als auch als Katastrophenlager – drei entscheidende Vorteile:

1. Das Gestein wird gefroren, so daß es fest und sicher ist.
2. Die Kälte wird im Gestein gespeichert. Dadurch hat man eine Kältereserve für mehrere Monate.
3. Es werden für den Betrieb nur kleinere Kältemaschinen benötigt, die über kürzere Zeiten gefahren werden, da das Gestein selbst ein Kältespeicher ist.

Wenn die Stromzufuhr zum „Torskeberget" ausfallen sollte, hält sich die gelagerte Eiskrem noch sechs Wochen, ohne daß Veränderungen der Struktur und des Geschmacks feststellbar wären.

In einer Krisensituation wird man kaum so strenge Maßstäbe an die Qualität stellen. Die eingelagerten Lebensmittel können nach Ausfall der Stromzufuhr noch drei Monate gelagert werden. Beispielsweise würde nach zweijährigem Betrieb ein Stromausfall von sechs Wochen lediglich dazu führen, daß die Temperatur in den Gefrierräumen von —24° C auf —12° C steigen würde.

Im ersten Jahr nach Inbetriebnahme der Gefrieranlage mußten die Kältemaschinen fast ununterbrochen laufen, um 19 000 kg pro Tag einzufrieren, für die die Anlage dimensioniert ist und um gleichzeitig eine Temperatur von —28° C im Gefrierraum aufrechtzuerhalten. Inzwischen ist die Kälte gespeichert worden, und wenn keine Lebensmittel eingefroren werden, läuft nur ein Kompressor nachts einige Stunden, um zu verhindern, daß die im Gestein festgehaltene Kälte abgezapft wird.

Das Gestein ist somit ein ausgezeichneter Speicher. Die Kälte dringt bis zu 16 m in die Gesteinsmassen ein.

Patentschau

Patentliste

Strahlenschutz:

2. 3. 1967

21 g, 18/01 - U 9 685 - DAS 1 235 447
Einrichtung zum Messen der Rate des radioaktiven Zerfalls einer Probe;
E: William Fraser MacKie Deans, London; Eustace Lionel Ernest Harrington, London; Alasdair MacKenzie, Edingburgh, und Neil Mac Kinlay Sutherland, Edingburgh (Großbritannien);
A: United Kingdom Atomic Energy Authority, London;
30. 3. 63, Großbritannien 4. 4. 62 und 30. 7. 62

9. 3. 1967

21 g, 18/01 - J 25 159 - DAS 1 236 089
Phantom zum Bestimmen der Körperdosis von Gamma- oder harter Röntgenstrahlung;
E: Anatolij W. Bibergal; Jurij P. Nikulin und Tatjana G. Ratner, Moskau (Sowjetunion);
A: Institut Biologitscheskoi Fisiki, Moskau; 21. 1. 64

21 g, 21/32 - E 27 388 - DAS 1 236 094
Strahlenabschirmung eines Lochs durch die Decke einer Expermimentierzelle für radioaktive Präparate;
E: Michelangelo Patane, Mol (Belgien);
A: Europäische Atomgemeinschaft (EURATOM), Brüssel (Belgien); 13. 7. 64

16. 3. 1967

21 g, 18/01 - G 41 941 - DAS 1 236 667
Einrichtung zum Nachweis von Spaltprodukten;
E: Dipl.-Phys. Siegfried Jacobi, Leopoldshafen;
A: Gesellschaft für Kernforschung mbH., Karlsruhe;
Zusatz zum Patent 1 213 063; 4. 11. 64

21 g, 18/02 - C 26 161 - DAS 1 236 668
Silizium-Halbleiter-Diode zum Nachweis von Alphateilchen;
E: Jean Grosvalet, Paris;
A: C. S. F. Compagnie Générale de Télégraphie sans Fil, Paris;
3. 2. 62, Frankreich 14. 2. 61

61 b, 1/03 - G 45 104 - DAS 1 236 944
Verfahren und Vorrichtung zur Beseitigung radioaktiver und giftiger Abfälle;
E: Dr. rer. nat. Helmut Krause, Karlsruhe; Wilhelm Hempelmann und Dr.-Ing. Harald Ramdohr, Leopoldshafen.
A: Gesellschaft für Kernforschung mbH., Karlsruhe; 30. 10. 65

Luftschutzbauten:

16. 3. 1967

37 f, 9/04 - M 62 953 - DAS 1 236 764
Luftschutzbunker mit einem Notstromaggregat;
E: Hans Bodmer, Wiesendangen (Schweiz);
A: Motoren-Werke Mannheim A. G. vorm. Benz Abt. stat. Motorenbau, Mannheim; 31. 10. 64

Abwehr- und Schutzmittel gegen Kampfstoffe:

23. 3. 1967

61 b, 1/03 - A 47 037 - DAS 1 237 438
Hautentgiftungsmittel gegen chemische Kampfstoffe;
E: Herbert Schulzen, Hettenhain;
A: Asmara-Chemie GmbH., Wiesbaden; 9. 9. 64

Atemschutzgeräte:

2. 3. 1967

61 a, 29/13 - D 43 370 - DAS 1 235 749
Atemschutzmaske;
A: Drägerwerk, Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck; 17. 1. 64

16. 3. 1967

61 a, 29/05 - D 46 182 - DAS 1 236 943
Gasdichte Verbindung zweier Anschlußstutzen für Rohrleitungen od. dgl. von Atemschutzgeräten;
A: Drägerwerk, Heinr. & Bernh. Dräger, Lübeck; 2. 1. 65

23. 3. 1967

61 a, 29/35 - A 48 147 - DAS 1 237 437
Bereitschaftsbehälter für Atemschutzgeräte;
E: Dr. Walter Lemcke und Dipl.-Ing. Helmut Schumann, Berlin;
A: Auergesellschaft GmbH., Berlin; 19. 1. 65

Desinfektion und Sterilisation:

2. 3. 1967

30 i, 10 - V 20 798 - DAS 1 235 506
Lichtschutzmittel;
E: Dr. Gottfried Faust, Radebeul; Dr. Helmut Wunderlich, Dresden; Dipl.-Chem. Werner Fiedler, Dr. Kurt Stade und Dr. Ernst Carstens, Radebeul;
A: VEB Arzneimittelwerk Dresden, Radebeul; 14. 6. 61

9. 3. 1967

30 i, 5/01 - O 8802 - DAS 1 236 134
Vorrichtung zur Bekämpfung der Verunreinigung der Luft;
E = A: Arthur Offergeld, Brüssel (Belgien);
6. 6. 62, Belgien 1. 6. 61, 25. 8. 61, 3. 11. 61 und 15. 5. 62

16. 3. 1967

30 i, 3 - R 30 513 - DAS 1 236 729
Fungizide und bakterizide Mittel;
E: Dr.-Ing. Hans Bernhard Seebohm, Steinau (Kr. Schlüchtern);
A: REWO Chemische Fabrik GmbH., Steinau (Kr. Schlüchtern);
12. 6. 61

Atmungsvorrichtungen:

9. 3. 1967

30 k, 13/01 - St 14 344 - DAS 1 236 135
Beatmungsgerät;
E = A: Philip Lockland Stanton, Pasadena, Calif. (V. St. A.); 16. 10. 58

Heilseren, Bakterienpräparate:

26. 1. 1967

30 h, 6 — S 101 813 — DAS 1 233 098
Verfahren zur Gewinnung des neuen Antibiotikums Monodesacetyl-Anguidin;
E: Dr. Wolfgang Loeffler und Dr. Rolf Mauli, Basel; Dr. Maria Elisabeth Rüsch, Riehen, und Dr. Hermann Stähelin, Binningen (Schweiz);
A: SANDOZ A. G., Basel (Schweiz); 24. 9. 63, Schweiz 5. 9. 63

30 h, 6 — S 101 815 — DAS 1 233 099
Verfahren zur Herstellung des neuen Antibiotikums Anguidin;
E: Dr. Wolfgang Loeffler und Dr. Rolf Mauli, Basel ; Dr. Maria Elisabeth Rüsch, Riehen, und Dr. Hartmann Stähelin, Binningen (Schweiz);
A: SANDOZ A. G., Basel (Schweiz); 24. 9. 63, Schweiz 27. 9. 62 und 5. 9. 63

30 h, 6 — W 36 377 — DAS 1 233 100
Herstellung von Fungimycin;
E: Lloyd Everett McDaniel, Plainfield, N. J.; Carl Schaffner, Somerville, N. J., und Edwin Gordon Bailey, Somerset, N. J. (V. St. A.);
A: Warner-Lambert Pharmaceutical Company, Morris Plains, N. J. (V. St. A.); 12. 3. 64, V. St. Amerika 18. 4. 63

23. 2. 1967

30 h, 6 — C 23 819 — DAS 1 234 929
Verfahren zur fermentativen Herstellung von Siderochromen;
E: Dr. Vladimir Prelog, Zürich; Dr. Ernst Vischer, Basel; Dr. Hans Bickel, Binningen, und Dr. Bruno Fechtig, Basel (Schweiz);
A: CIBA A. G., Basel (Schweiz); 5. 4. 61, Schweiz 8. 4. 60 und 23. 9. 60

30 h, 6 — C 34 512 — DAS 1 234 930
Verfahren zur Herstellung eines Impfstoffes;
E: Frans Cleon Goble, Somerville, N. J. (V. St. A.);
A: CIBA A. G., Basel (Schweiz;)
1. 12. 64, V. St. Amerika 6. 12. 63

9. 3. 1967

30 h, 6 - S 89 675 - DAS 1 236 132
Verfahren zur Herstellung des Antibiotikums Fusafungin;
A: Société Anonyme BICFARMA, Neuilly-sur-Seine (Frankreich);
25. 2. 64, Großbritannien 25. 2. 63

16. 3. 1967

30 h, 6 - F 44 660 - DAS 1 236 726
Verfahren zur Trennung von Moenomycin-Komplex;
E: Dr. Rudolf Tschesche, Röttgen (Kr. Bonn); Dr. Ingolf Duphorn, Villip, und Dr. Ulrich Schacht, Bad Soden (Taunus);
A: Farbwerke Hoechst A.G. vormals Meister Lucius & Brüning, Frankfurt/M.; 10. 12. 64

30 h, 6 - Z 11 248 - DAS 1 236 727
Verfahren zur Herstellung und Gewinnung des neuen Antibiotikums Kasugamycin;
E: Hamao Umezawa, Tomio Takeuchi, Yoshiro Okami und Masa Hamada, Tokio (Japan);
A: Zaidan Hojin Biseibutsu Kagaku Kenkyukai, Tokio (Japan);
24. 12. 64, Japan 28. 12. 63 und 9. 4. 64

Absorbieren, Reinigen und Trennen von Gasen und Dämpfen:

2. 2. 1967

12 e, 2/01 — A 37 421 — DAS 1 233 364
Gasreiniger;
E: Evert Krantz, Stockholm (Schweden);
A: Aktiebolaget Svenska Fläktfabriken, Nacka, Stockholm;
12. 5. 61, Schweden 12. 5. 60

12 e, 4/01 — W 32 770 — DAS 1 233 365
Vorrichtung zum Mischen oder Homogenisieren von festen, flüssigen oder gasförmigen Stoffen;
E = A: Kurt Weller, Kamen (Westf.); 9. 8. 62

9. 2. 1967

12 e, 2/01 — A 37 542 — DAS 1 233 830
Naßreiniger für Gase;
E: Ake Arborgh, Tord Markstedt, Bengt Lanne, Jönköping (Schweden);
A: Aktiebolaget Svenska Fläktfabriken, Nacka, Stockholm;
26. 5. 61, Schweden 30. 5. 60

2. 3. 1967

12 e, 2/50 - D 39 414 - DAS 1 235 270
Feuchtigkeitsadsorbierendes Mittel;
E: Jean Caillaud, Paris; Georges Limoges, Saint-Mammes, Seine-et-Marne, und Dominique Julien-Labruyeres, Viroflay, Seine-e-Oise (Frankreich);
A: DYDRA S. A. R. L., Saint-Mammes, Seine-et-Marne (Frankreich);
19. 7. 62, Frankreich 29. 7. 61 und 5. 4. 62

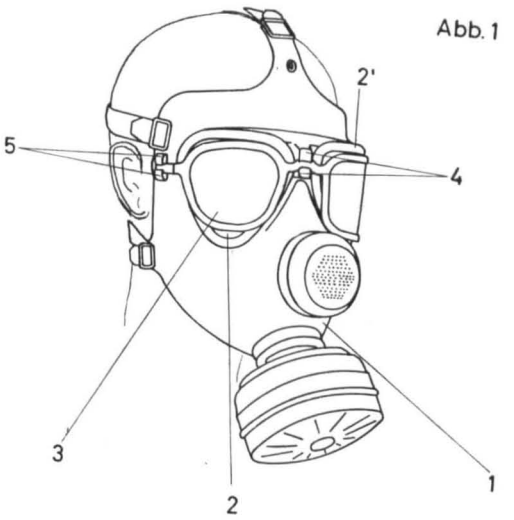
12 e, 3/02 - A 30 763 - DAS 1 235 271
Verfahren zum Trennen von binären Gasgemischen durch Adsorption;
E: Pierre Guerlin de Montgareuil, Paris, und Daniel Domine, Meudon (Frankreich);
A: L'Air Liquide Société Anonyme pour l'Etude et l'Exploitation des Procédés Georges Claude, Paris;
18. 11. 58, Frankreich 21. 11. 57

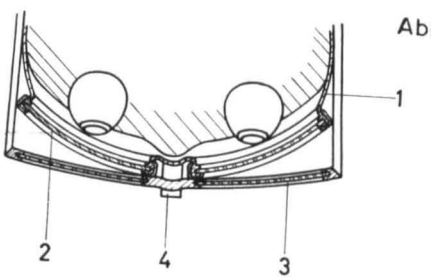
12 e, 6 - S 53 658 - DAS 1 235 272
Verfahren zur Anreicherung von Isotopen nach dem Heiß-Kalt-Verfahren;
E = A: Jerome S. Spevack, New Rochelle, N. Y. (V. St. A.);
28. 5. 57

Patentberichte

Atemschutzmaske für Brillenträger

Das Tragen von Atemschutzmasken bereitet Brillenträgern große Schwierigkeiten. Die bekannten Brillen mit Ohrenbügeln stören beim Tragen unter einer Atemschutzmaske. Sie vergrößern aber auch deren Totraum und verhindern den dichten Sitz des Maskenrandes an den Schläfen. - Es ist aber auch schon eine Atemschutzmaske mit optischen Augengläsern bekannt geworden, bei der die Augengläser als Zusatzgläser an den Fassungen der Fensterscheiben der Atemschutzmaske lösbar befestigt und derart angeordnet sind, daß die optischen Zusatzgläser in einer zur Sehrichtung senkrechten Ebene liegen. Diese Befestigungsart setzt eine Fensterfassung der





Atemschutzmaske voraus, die ein Anschließen der Gläser erlaubt. Die bekannten Augengläser sind umständlich im Aufbau und durch mechanische Beanspruchungen sehr gefährdet. Schließlich erfordert das Anschließen zweier einzelner Gläser an den Fensterfassungen verhältnismäßig viel Zeit.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Atemschutzmaske mit zwei nahe an den Augen des Maskenträgers liegenden Fenstern und an der Maskenaußenseite angeordneten Klammern zum Befestigen von Augengläsern. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Halterung der Augengläser einer solchen Atemschutzmaske zu vereinfachen und den für das Anschließen der Gläser erforderlichen Zeitaufwand zu senken. Die Lösung dieser Aufgabe besteht erfindungsgemäß darin, daß zum Einklemmen eines die Augengläser aufnehmenden Brillengestells am Maskenkörper 1 im Bereich der Nasenwurzel und der beiden Schläfen je ein Paar Gummivorsprünge 4 bzw. 5 angeordnet ist.

Die Fensterscheiben 2 und 2' der Atemschutzmaske 1 sind derart gebogen, daß das Fensterglas sehr nahe am Auge liegt. Mit den Gummivorsprüngen 4 in der Gegend der Nasenwurzel ist der Nasenbügel des Brillengestells 3 festgeklemmt. Mit den Gummivorsprüngen 5 im Bereich der Schläfen sind die Brillenbügel oder sonstige Teile des Brillengestells 3 festgeklemmt. Die Fensterflächen der Atemschutzmaske sind derart gekrümmt, daß der Abstand zwischen Brille 3 und Pupille bei an der Maske angeklemmter Brille etwa 10 bis 15 mm größer ist als der normale Brillenabstand zwischen Auge und Brillenglas.

Die erfindungsgemäße Atemschutzmaske erlaubt wegen der Verwendung eines Brillengestells ein schnelleres Anbringen der Augengläser auf der Außenseite der Atemschutzmaske, die keinen das Befestigen ermöglichenden Fensterrahmen aufzuweisen braucht. Die Brille befindet sich in so geringem Abstand von den Pupillen der Augen, daß normale Brillen verwendet werden können, die in den Gummivorsprüngen fest und sicher an der Maske gehalten sind.

Anmelder: Drägerwerk, Heinr. & Bernh Dräger, Lübeck; Anmeldetag: 17. 1. 64; Bekanntmachungstag: 2. 3. 67; Auslegeschrift Nr. 1 235 749; Klasse 61a, 29/13.

Die Industrie teilt mit:

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

Die Firma Max Widenmann, Armaturenfabrik, 7927 Giengen/Brenz, bringt weitere Neuerungen an AWG-Mehrzweckstrahlrohren.

1. **Arretierung der Absperrstellung**

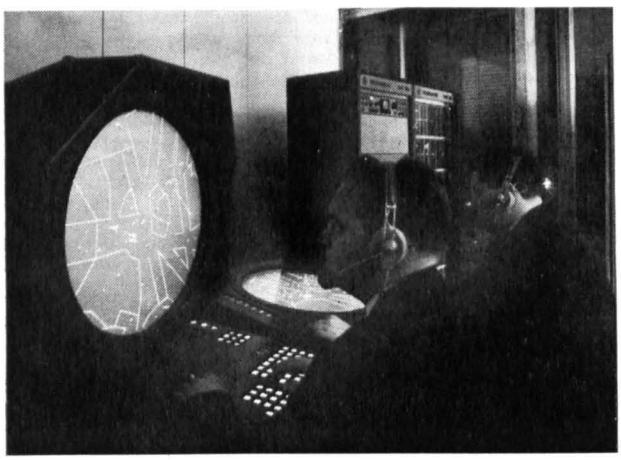
   Die AWG-CM- und BM-Strahlrohre nach DIN 14 365 werden jetzt serienmäßig, ohne Mehrpreis, mit einer Arretierung der Absperrstellung ausgeführt. Hierbei rastet in der Schaltstellung „Halt" eine federbelastete Stahlkugel in eine Rastscheibe ein. Dadurch wird eine selbsttätige Verstellung des Schalthebels – beispielsweise beim Nachziehen des Schlauches – verhindert.

2. **Vollstrahl-Verriegelung**

   Zum Schutze des Strahlrohrführers bei der Bekämpfung von Bränden in elektrischen Anlagen können AWG-Mehrzweckstrahlrohre neuerdings auch mit einer Sicherung gegen unbeabsichtigte Einstellung des Vollstrahls geliefert werden. Durch eine am Schalthebel angebrachte Sperrklinke ist es zunächst nur möglich, ausgehend von der Absperrstellung, den Sprühstrahl einzustellen, während der Vollstrahlbereich abgesperrt ist. Falls es dennoch erforderlich ist, den Vollstrahl einzustellen, kann die Vollstrahl-Verriegelung durch einfaches Anheben der Sperrklinke gelöst werden. Bei Rückschaltung in die Absperrstellung tritt selbsttätig die Verriegelung wieder in Kraft. Die Vollstrahl-Verriegelung ist also denkbar einfach zu handhaben.

   Beide Konstruktionen sind durch Gebrauchsmuster geschützt.

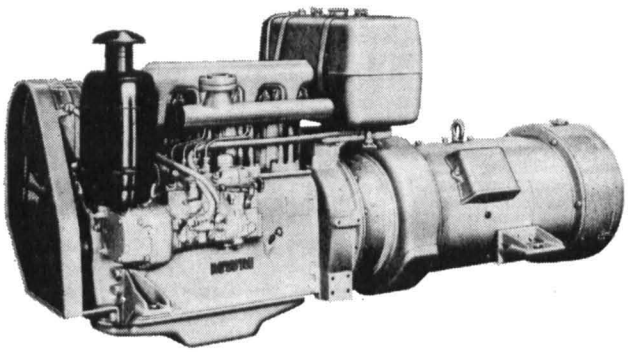
Die **Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft AEG-Telefunken,** Frankfurt, hat einen Schirmbild-Arbeitsplatz für die **Luftlagedarstellung** bei der Bundesanstalt für Flugsicherung in Frankfurt a. M. installiert. Zwei elektronische Sichtgeräte mit 50-cm-Bildröhren sind über eine gemeinsame Steuerelektronik mit Bildwiederholungsspeicher und Zeichengenerator an einen Telefunken-Rechner TR 4 angeschlossen. Der Rechner steht ebenfalls auf dem Frankfurter Flughafen Rhein-Main. Ein Vorläufer dieses Schirmbild-Arbeitsplatzes ist in Frankfurt bereits seit August 1966 zur Erprobung neuartiger Verfahren für die automatisierte Flugsicherung verwendet worden.



MWM auf der Hannover-Messe 1967

Im Elektro-Freigelände an der Südallee stellen die Motoren-Werke Mannheim AG sechs Drehstrom-Aggregate aus, die von MWM-Dieselmotoren verschiedener Leistungen angetrieben werden:

Ein 44-kVA-Aggregat mit luftgekühltem Vierzylinder-MWM-Motor der Baureihe D 308. Die Leistung des Motors beträgt 56 PS bei 3000 U/min. (s. Abb. 1).

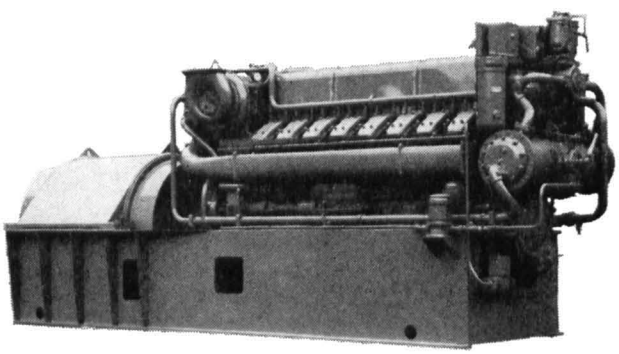


Ein 56-kVA-Aggregat mit einem aufgeladenen wassergekühlten Vierzylinder-Motor der Baureihe D 208. Die Leistung dieses Motors beträgt 70 PS bei 3000 U/min.

Aus der Baureihe D 232 wird ein 200-kVA-Aggregat ausgestellt. Der Antriebsmotor ist ein aufgeladener Zwölfzylinder-V-Motor mit einer Leistung von 240 PS bei 1500 U/min.

Eine Aggregateleistung von ca. 255 kVA wird mit dem hochaufgeladenen Sechszylinder-Motor der Baureihe RHS 518 erreicht. Die Leistung des Motors beträgt 305 PS bei 1500 U/min.

Beim größten ausgestellten Aggregat dient ein Motor der Type Tb 16 RS 18/22 als Antriebsmotor. Dieser hochaufgeladene Motor bringt eine Leistung von 1500 PS bei 1500 U/min. entsprechend einer Aggregateleistung von ca. 1250 kVA (s. Abb. 2).



Ein mit einem Diesel-Gas-Wechselmotor ausgerüstetes Aggregat erzeugt eine Leistung von 140 kVA. Der Antriebsmotor ist ein Sechszylinder-Reihenmotor der Type DGW 526, dessen Leistung 170 PS im Diesel-Gas-Wechselbetrieb bei 750 U/min. beträgt.

Bekanntlich erstreckt sich der Leistungsbereich des MWM-Aggregate-Bauprogramms von 5,5 bis 1960 kVA. Die Aggregateleistungen verteilen sich auf einen Drehzahlbereich von 300 bis 3000 U/min.