Zeitschrift: Protar

Herausgeber: Schweizerische Luftschutz-Offiziersgesellschaft; Schweizerische Gesellschaft der Offiziere des Territorialdienstes

Band: 2 (1935-1936)

Heft: 9

Artikel: Das Haus und seine Konstruktionsteile unter dem Einfluss veränderter Kriegstechnik [Fortsetzung]

Autor: Peyer, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-362485

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 23.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

machenden Gebäude, wenn möglich auf Rasen zu legen.

Besser waren die Resultate bei einer folgenden, bei gutem Wetter durchgeführten Uebung. Auch hier wurden Rotkreuz-Abzeichen von 5 m im Quadrat verwendet, die in verschiedener Art auf Dächern von Spitalgebäuden und auch auf Rasen ausgelegt waren. Die Resultate waren infolge des guten Wetters und der bessern Sicht wesentlich günstiger als bei der ersten Uebung. Die verwendeten, auf den Dächern ausgelegten Abzeichen waren noch sichtbar aus einer Flughöhe von ungefähr 2500 m. Auch bei diesen Versuchen zeigte sich, dass das flache Auslegen der Abzeichen auf Rasen neben dem kenntlich zu machenden Gebäude vorteilhafter ist, als das Anbringen auf dem Dach. Ganz schlecht ist auch bei gutem Wetter das Plazieren derselben rittlings über den Dachgiebel. Bei Giebeldächern soll vielmehr auf jeder abfallenden Dachfläche je ein Abzeichen angebracht werden.

Um die Sichtbarkeit aus über 2500 m Flughöhe zu garantieren, müssen entschieden grössere Abzeichen vorgesehen werden, als die bei den erwähnten Uebungen verwendeten.

Aus den Versuchen in Soesterberg durch schwedische Flieger, wie aus denjenigen, die bei uns ausgeführt wurden, ergibt sich die praktische Konsequenz, dass überall da, wo es gilt, im modernen Krieg sanitätsdienstliche Hilfsstellen nach Massgabe der Genfer Konvention kenntlich zu machen, man für genügend grosse Genfer Abzeichen besorgt sein muss. Das will heissen, dass solche mindestens eine Fläche von 5×5 m haben sollten, mit einem roten Kreuz, dessen Schenkel zirka 4 m lang und zirka 1 m breit sind. Von der Beleuchtung dieser Abzeichen bei Nacht wird mehrheitlich abgeraten, um nicht dem Flieger willkommene Anhaltspunkte zu geben.[5])

Aber auch beim Vorhandensein und rechtzeitigen Anbringen von Genfer Abzeichen, die viel grösser sind, als die bisher üblichen, dürfte es bei Luftangriffen auf grosse Ortschaften manchmal schwer fallen, die durch das Rotkreuz-Abzeichen kenntlich gemachten Krankenanstalten auszunehmen. Dessen muss man sich immer wieder bewusst sein. Angesichts dieser Lage tritt die Frage wieder in den Vordergrund, ob nicht bei der nächsten Revision der Genfer Konvention, die ja wohl bald kommen muss, besondere «Reservate» für die Bedürfnisse des Sanitätsdienstes vorzusehen seien. «Des villes» oder «villages sanitaires», von denen in letzter Zeit namentlich in der französischen Literatur schon öfters die Rede war.[6])

[5]) Siehe auch Julliot: Aviation et Croix-Rouge in «Revue internationale de la Croix-Rouge», Juni 1936, und Urbanski: Das Rote Kreuz und die Genfer Konvention in «Schweiz. Monatsschrift für Offiziere aller Waffen», Juli 1936.

[6]) Schickelé: Le service de santé dans la guerre future. «Archives de Médecine et de Pharmacie militaires», 1933.

Das Haus und seine Konstruktionsteile unter dem Einfluss veränderter Kriegstechnik.

Von Ing. H. Peyer, Sachverständiger für Luftschutzbauten, Zürich 10.

(Fortsetzung aus No. 8, Seite 161)

Die Wirkung der Bomben oder Geschosse.

Diese wurde von den Luftschutzverbänden in ihren Broschüren und Schriften schon recht oft in gut verständlicher Art angeführt. In bezug auf ihren Zündungscharakter unterscheidet man folgende Arten:

a) Bomben mit Zeitzündung (solche welche nur für spezielle Zwecke benützt werden),
b) Bomben mit Momentzündung (Aufschlagszündung; auch Bomben ohne Verzögerung),
c) Bomben mit Verzögerungszündung.

Die erstere Art wird für gewisse Bomben angewendet, namentlich chemischer Arten, dann aber auch für lebendige Ziele. Die Bombe mit Momentzündung gilt zufolge ihrer gefährlichen Splitterwirkung als recht gefürchtet. Sie ist mehr für Oberflächenzerstörung gerichtet (in bezug auf Bauten). Die dritte Art ist für Bauwerke aber ganz besonders gefährlich, sie sucht beim Auftreffen in den Körper einzudringen, so tief und so lange, bis ihre Auftreffsgeschwindigkeit dem Widerstand des getroffenen Mediums = 0 ist.

Bei der Bombe mit Verzögerungszündung ist nun deren Eigenfestigkeit und Zündcharakter ausschlaggebend. Hat die Bombe Fehler (im Werkstoff), ist ihre Eigenfestigkeit derjenigen des getroffenen Körpers nicht überlegen, und auf das kommt es an, dann krepiert sie; sie wird frühzeitig gestaucht und es kommt vor, dass dann die Sprengladung gar nicht zur Wirkung kommt.

Die Eindringungstiefe solcher Brisanzbomben, welche auch ihrer minenartigen Wirkung wegen Minenbomben genannt werden können, lässt sich auf Grund von Erfahrungen und sorgfältig angestellten Versuchen berechnen. Nimmt man eine kriegsmässige Abwurfhöhe von 4000 m an (nach einer militärischen Kapazität bedeutet diese Abwurfhöhe deshalb das Maximum, weil Bomben aus grösseren Höhen einen derart wachsenden Luftwiderstand erhalten, dass ihre Fallgeschwindigkeit praktisch aufgehoben wird), so ergeben sich folgende Resultate:

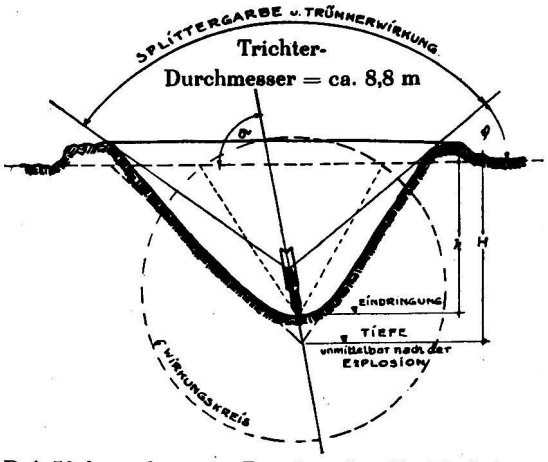
Ledigliche Eindringungstiefen bei einer 100 kg schweren Bombe:

a) in mittelgute Erde (je nach deren Beschaffenheit) . . . . . = 4,50 m
b) in Stampfbeton (je nach dessen Beschaffenheit) . . . . . = 0,53 m
c) in Eisenbeton, gewöhnliche hier bekannte Art, je nach Qualität und Ausführung . = 0,32 m
d) in Panzerstahl . . . . . = 0,04 m

Fig. 1

Einschlag einer 100-kg-Brisanzbombe mit ca. 53 kg Sprengladung.

Eindringungstiefe vor der Detonation = 4,5 m
Eindringungstiefe nach der Detonation = 6,0 m



Bei 50 kg schweren Bomben ist die Eindringungstiefe in Prozent ausgedrückt, unter den gleichen Voraussetzungen etwa:

a) in mittelgute Erde ca. 18 % weniger tief
b) in Stampfbeton » 8 % » »
c) in Eisenbeton » 6 % » »

Diesen Angaben liegt die gleiche Abwurfhöhe, der gleiche Auftreffwinkel und die gleiche Auftreffgeschwindigkeit zu Grunde. Bei gleichen Annahmen dringt die 300 kg schwere Bombe etwa 6,3 m tief in die Erde und etwa 76 cm in Stampfbeton ein. Eine 1000 kg schwere Bombe trifft mit denselben Masskoeffizienten auf die Körper auf:

a) in Erde ca. 9,0 m
b) in Beton ca. 1,10 m
c) in Eisenbeton ca. 0,80—0,90 m.

Bei den obigen Angaben ist also lediglich die Auftreffwucht, bzw. die dadurch erwirkte Eindringungstiefe berechnet. Zu dieser Eindringungstiefe kommt noch die Wirkung des Gasdruckes, also der eigentlichen Sprengkraft, welche sich im Wirkungskreis auch in vertikaler Richtung noch ergibt. Bei einer 50 kg-Bombe würde sich demnach eine Totaleindringungstiefe von etwa:

a) in Erde etwa 4,8 m
b) in Beton etwa 0,83 m ergeben.

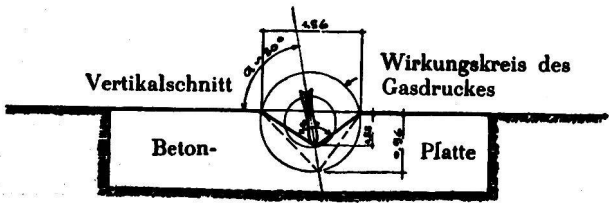
Die Totaleindringungstiefen (Aufschlagswucht und Gasdruck) in Beton (Stampfbeton, gute Qualität) betragen weiterhin bei einer:

100 kg-Bombe = ca. 0,96 m
300 kg-Bombe = ca. 1,50 m
1000 kg-Bombe = ca. 2,28 m.

Fig. 2 **Wirkung einer 100-kg-Brisanzbombe mit ca. 50 kg Sprengladung auf eine Stampfbetonplatte mit guter Mischung (P. C.).**

Abwurfhöhe (kriegsgemäss)	=	4000 m
Eindringungstiefe (ohne Gasdruck)	=	0,53 m
Zerstörungstiefe infolge Gasdrucks T.	=	0,96 m
Trichterdurchmesser	=	1,56 m
Trichterwinkel	=	110°

Grosse Splitterwirkung.
Die Splittergarbe hat einen max. Streuwinkel von 37,5° (aufwärts)
Einschlagwinkel = 80°



Am wirtschaftlichsten, d. h. mit dem verhältnismässig grössten Effekt, kann die 300 kg schwere Bombe bezeichnet werden. Bei der Wirkung dieser Bomben spielt ausserdem der Grad der Brisanz des Sprengstoffes eine ganz erhebliche Rolle. Ich möchte hier nicht näher auf diesen Punkt eingehen, da es zu weit führen würde.

Bei der Berechnung von Bauwerken, welche einem gewissen Bombenkaliber Widerstand zu leisten haben, muss die Auftreffwucht, um zu einem statischen Resultat zu kommen, mit einer Stosszahl multipliziert werden, d. h. die dynamische Kraft der Bombe muss für die Biegungsberechnung in eine statische Kraft umgewandelt werden. Beim Auftreffen einer Bombe auf ein bestimmtes Medium ist in Betracht zu ziehen:

1. Auftreffwucht (Volltreffer), zerlegt in die durch den Einfallwinkel bestimmten Nutzkomponente, dann (durch Winkelberechnung) die sich ergebende Abprallkomponente;
2. die Sprengwirkung (Gaswirkung);
3. die durch die Explosion bewirkten Luftstösse;
4. die durch die Explosion bewirkte Trümmerwirkung (Fortschleuderung von herausgerissenen Materialmassen);
5. eventuell durch die infolge Detonation sich ergebende brandstiftende Wirkung.

Es sind demnach eine ganze Reihe Wirkungen bei einem Volltreffer zu berücksichtigen.

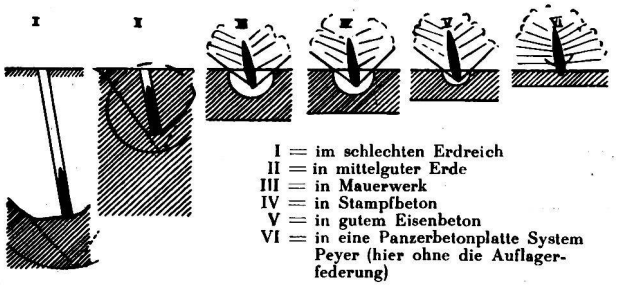
Für die Berechnung der Bombengeschwindigkeit (vielmehr Auftreffgeschwindigkeit) ist die Abwurfhöhe mit 2000 m anzunehmen.

Schon einmal wurde erwähnt, dass zur Berechnung von Baukonstruktionen nicht die Festigkeitskoeffizienten herangezogen werden, welche uns im Hoch- und Tiefbau bei den verschiedenartigsten Materialien bekannt sind. Auch die Beanspruchung ist durch das schlagartige Auftreffen der Bombe eine ganz andere, als wir die einzelnen Belastungsfälle mit ruhenden oder beweglichen Lasten in Rechnung ziehen. Bei der Detonation ist nur diejenige Sprengstoffwirkung in Betracht zu ziehen, welche sich in jenem Bombenteil befindet, der im getroffenen Körper steckt.

Die Figuren 1—2a stellen die Wirkungen einer 100-kg-Bombe in Erde, Mauerwerk, Stampf- und Eisenbeton dar. Die Skizze VI bringt eine Veranschaulichung der Eindringung in eine speziell bewährte Panzerplatte nach System Peyer, über die der Verfasser nächsthin an dieser Stelle näheres berichten wird.

Fig. 2a

Eindringungstiefen einer 100-kg-Brisanzbombe.



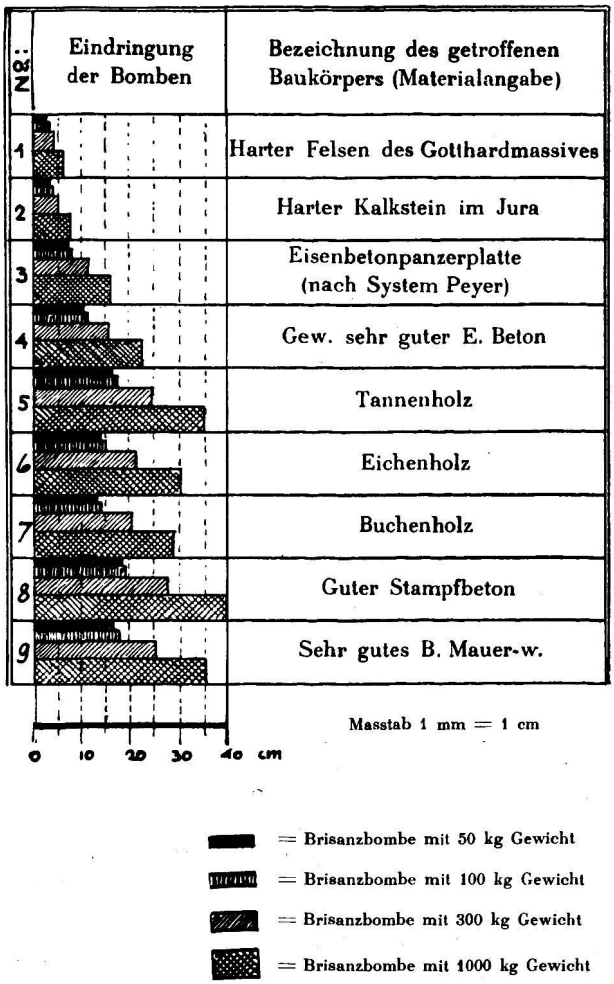
Feste Angaben in Stärken, wie Eindringungstiefen in Eisenbetondecken, können nicht gemacht werden, weil letzten Endes die örtlichen Verhältnisse auch mitbestimmend sind.

Bei der Berechnung von Eindringungstiefen, wie beim Entwerfen von bombensicheren Decken für Unterstände, ist sodann in Rechnung zu ziehen:

1. die Flugzeuggeschwindigkeit;
2. die Flughöhe (Abwurfhöhe);
3. der Einfallwinkel (Aufschlagswinkel);
4. das Bombengewicht;
5. die Form der Bombe;
6. die Empfindlichkeit der Zündung;
7. die Eigenfestigkeit der Bombe (bei verzögerter Zündung;
8. die Elastizität des getroffenen Körpers;
9. die Zugfestigkeit des getroffenen Körpers;
10. die Druckfestigkeit des getroffenen Körpers;
11. die Scher- oder Schubfestigkeit des getroffenen Körpers;
12. das Gewicht des getroffenen Körpers;
13. die Dichte des getroffenen Körpers;
14. die Art der Auflagerung des getroffenen Körpers.

Tab. 1

Ueber die Eindringungstiefen von Bomben aus 2000 m Abwurfhöhe.



Die berechneten Eindringungstiefen sind lediglich praktische Vergleichswerte und beziehen sich auf Körper, welche mit voller Fläche auf unnachgiebiger Unterlage ruhen. No. 3—7 zeigen bei freier Auflagerung bedeutend geringere Eindringungstiefen, wobei die Panzerplatte an erste, der bestbewährte Eisenbeton an zweite, das Buchenholz an dritte, das Tannenholz an vierte Stelle vorrückt.

Nach ausländischer Version gilt allerdings eine gut gewährte Eisenbetondecke von 50 cm Stärke mit 3 m Erdschüttung als bombensicher. Der Begriff ist zu dehnbar und es ist sehr zu bezweifeln, ob der Grad der Bombensicherheit wirklich vorliegt.

Interessant für die Bautechnik ist die Wechselwirkung zwischen den Mitteln des Artilleristen und dem Ingenieur im befestigungstechnischen Sinne schon immer gewesen. Heute gesellt sich noch mehr denn je zum Ballistiker und Physiker der Chemiker. Was die gerissenste Befestigungstechnik schuf, unterlag denn auch meistens der sprunghaften Aenderung der Schiesstechnik. Die vermeintlich sturmfreien Festungsanlagen mit den Erdwällen und geschickten Flankierungen bildeten anderseits zu auffallende Silhouetten. Verflachung ist im Festungsbau, in den Feldbefestigungsanlagen und in der Kriegsschifftechnik anzustreben.

Der Schwerpunkt der jetzigen Kriegstechnik liegt (wenigstens heute noch) im Flugwesen. Mit Bomben schwersten Kalibers glaubt der Angreifer aller Befestigungskunst das Lebenslicht auszublasen. Indes wird gerade in der Kriegstechnik der Scharfsinn des Ingenieurs herausgefordert. Auffallend ist die Ansicht, dass gegen schwere Bomben heute keine baulichen Massnahmen getroffen werden können; so ist die Ansicht vieler ausländischer Sachverständiger. Ob sie es ernst meinen? Der Eingeweihte wird kaum daran glauben. Der Verfasser ist der Ansicht, dass die Befestigungskunst die Ueberlegenheit zu erringen vermag, wenigstens scheint es zweifelhaft zu sein, ob die Flugwaffe oder die Abwehrtechnik im Luftschutze die Oberhand gewinnen wird.

Die Befestigungstechnik, sei es für Militärbauten oder den zivilen Luftschutz, ist eine halbe Wissenschaft ohne Kenntnisse der Waffenwirkung. Um diese zu kennen, ist elementares Wissen der Waffentechnik notwendig. Ich wiederhole: Abwehr ist nicht Rüstung, es sollte jeder Techniker in der Waffenwirkung unterrichtet werden, dann wäre Ausführungen, wie man sie oft lesen kann (von Unmöglichkeit etc.) seltener.

Im Luftschutz haben wir nur bei einer sehr geringen Anzahl von Gebäuden mit Volltreffern zu rechnen, sonst wird man sich auf gewisse einseitig schutzbietende Unterkunftsräume beschränken müssen. Bei den Luftschutzräumen ist aber von spezifischer Wichtigkeit die einsturzsichere Decke. Auch bei dieser ist die Verstärkung durch Spriessungen, wie sie gezeigt werden, gefährlich. Behelfsmässige Verstärkungen können in einfachster Art wirksam ausgeführt werden; es muss aber mit der Tatsache plötzlich wirkender, schlagartiger Kräfte gerechnet werden, sonst wird die Unterstützung gefährlich und führt erst recht zum Einsturze des ganzen Hauses und des Schutzraumes selbst.

Die nächste Veröffentlichung wird in dieser Zeitschrift in kurzgefasstem Sinne die Frage der Möglichkeit von bombensicheren Decken unter geringstem Kostenaufwande erläutern. Dem Berichte sollen Skizzen beigegeben werden. Wenn es sich auch dabei nur um eine generelle Darstellung, gestützt auf praktische Ueberlegungen und Erfahrungen, handelt, so werden sie den Fachleuten Fingerzeige geben, die eine wertvolle Grundlage zum Studium bilden soll. (Mit den ortsüblichen Konstruktionen im Eisenbetonbau ist bei bester Durchbildung durchaus keine garantierte Schutzdecke im bombensicheren Sinne zu erstreben, weil die Konstruktionshöhe ja bis drei und mehr Meter erstellt werden müsste.) In der Waffentechnik kennen

wir z. B., dass die gleiche Energie, welche beim Abschuss einer Granate notwendig wird, sich auf das Geschütz selbst auswirkt und in erster Linie durch die Bremszylinder aufgenommen werden muss. Weiter ist bekannt, dass eine Stosskraft durch langsames Nachgeben des getroffenen Mediums auf ein Minimum herabgesetzt wird und dass der Widerstand eines getroffenen Körpers nicht nur von seiner Zerreiss-, Schub- oder Scherfestigkeit abhängt, sondern dass dabei die Elastizität des Körpers selbst (seine Durchbiegungsmöglichkeit) von ausschlaggebender Bedeutung ist usw.

Endlich darf gesagt werden, dass z. B. für Industrieanlagen bombensichere Unterstände geschaffen werden können, welche die Umgestaltung vom Gebäude selbst nicht notwendig machen. Erddeckungen sind sehr zweifelhafte Schutzschichten. Sie geben der eindringenden Bombe eine bessere Verdämmung und wirken dann bedenklich auf das Bauwerk, besonders wenn die Erddecke der Witterung ausgesetzt ist.

Amtliche Zulassung von Geräten und Material im Luftschutz.

Mitteilung der Eidg. Materialprüfungsanstalt (EMPA) in Zürich.

Gemäss Art. 3 des Bundesratsbeschlusses über die Ueberwachung der Herstellung und der Einfuhr von Luftschutzmaterial vom 7. Mai 1935 «darf Luftschutzmaterial irgendwelcher Art nur in den freien Handel gebracht werden, nachdem der betreffende Gerätetyp von der in Art. 5 bezeichneten eidgenössischen Amtsstelle (EMPA) kontrolliert und für den Handel freigegeben worden ist».

Weitere Vorschriften über die Anmeldung zur Prüfung, über den Umfang und die Kosten der Prüfung usw. sind niedergelegt im Reglement vom 18. November 1935 zum obigen Bundesratsbeschluss; Art. 9 des Reglementes bestimmt: «Die EMPA macht im ‚Bundesblatt' bekannt, welche Typen zugelassen worden sind.»

Die neue Abteilung der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt für die Kontrolle von Luftschutzmaterial konnte ihre Tätigkeit mit Beginn dieses Jahres aufnehmen und im «Bundesblatt» Nr. 23 vom 3. Juni 1936 die Liste Nr. 1 des von der EMPA geprüften und für den Handel freigegebenen Luftschutzmaterials mitteilen.

Es werden in der Folge an dieser Stelle die im «Bundesblatt» erschienenen Listen jeweilen noch einmal veröffentlicht werden. Zur Orientierung des Publikums soll ein kurzer Kommentar beigefügt werden.

Liste Nr. 1 enthält:

«Auf Grund der vorgenommenen Prüfungen werden von der Eidgenössischen Materialprüfungsanstalt für die Verwendung im zivilen Luftschutz zugelassen:

1. *Chemische Kampfstoffe für Instruktionszwecke* (Schachtel, hergestellt von der Aktiengesellschaft vorm. B. Siegfried, Zofingen). Zulassungszeugnis vom 2. April 1936.
2. *Filter* für Gasmaske, Marke Titan, hergestellt von der Firma Horak, Prag. Zulassungszeugnis vom 8. April 1936.
3. *Gasmaske* Pirelli, Typ T 33, *mit Filter*, hergestellt von der Società Italiana Pirelli, Mailand. Zulassungszeugnis vom 15. und 25. April 1936.

Von den Gasmasken und Filtern werden von jeder neu hergestellten und in die Schweiz eingeführten Serie Muster stichprobenweise auf ihre Uebereinstimmung mit der untersuchten Type geprüft.

Sämtliche für den Handel freigegebenen Masken und Filter werden mit dem folgenden Stempel versehen:

EM ✠ PA
geprüft.....

Zürich, 11. Mai 1936.

Eidgenössische Materialprüfungsanstalt.»

Das in der Liste enthaltene Material kann kurz wie folgt charakterisiert werden:

Nr. 1: Chemische Kampfstoffe für Instruktionszwecke.

Die Kampfstoffe sind in kleine Ampullen von zirka ¼ cm³ Inhalt eingeschmolzen, und zwar Tränengas (Brombenzyl) in weisser Ampulle, Phosgen in dunkelgrüner, Chlorpikrin in hellgrüner Ampulle und eine Yperitattrappe (Flüssigkeit mit ähnlichem Geruch wie Yperit) in gelber Ampulle. Weiter finden sich in der Schachtel Schwelpapier mit Clark (Diphenylchlorarsin), die angezündet werden und beim Abglimmen den Kampfstoff in Nebelform verschwelen. Ferner ist enthalten Reagenzpapier zum Nachweis von Phosgen.

Die Ampullen werden in einem Wattebausch zerdrückt, sodass der Geruch und der Reiz des fraglichen Kampfstoffes demonstriert werden kann. Zu bemerken ist, dass der Geruch der Yperitattrappe ziemlich stark und penetrant ist, während rein hergestelltes Yperit den Geruch