Zeitschrift: Protar

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

Band: 12 (1946)

Heft: 7

Artikel: Bomben [Fortsetzung und Schluss]

Autor: Wetter, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-363172

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: 06.01.2026

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

II. Tableau synoptique des alarmes futures dans l'armée.
Propositions.

Alarmes	Genre d'alarme	Signaux et moyens d'alarme	Signification des signaux
1. Alarme générale	silencieuse	Signal: «Alarme». Moyens: le Cdt., la garde ou agent de liaison, puis transmission en cascade.	Rassemblement de la troupe sur la place d'alarme, selon chiffre 90 du R. S. 33.
2. Alarme-danger aérien	acoustique	Signal: son continu de 100 Per.-sec. tenu 1 minute. Moyens: sirènes, typhons, fusées sifflantes, trompettes et autres.	Suivre les prescriptions valables pour l'armée, les établissements, les entreprises de transports, la population.
3. Alarme - gaz	silencieuse	Signal: «Gaz» avec indication de la zone infectée. Moyens: l'homme qui a constaté la présence d'un gaz; transmission par système boule de neige.	Masque à gaz en position de protection. Occupation des abris selon les prescriptions valables pour l'armée, les établissements, les entreprises de transport, la population.
4. Alarme - incendie	silencieuse	Signal: «Alarme! Incendie!» Moyens: la garde ou l'homme qui a constaté l'incendie alarme le détachement feu.	Rassemblement du détachement feu à l'emplacement prescrit. Un homme du détachement feu alarme le chef des pompiers de la localité.

(Eine deutschsprachige Zusammenfassung folgt in der nächsten Nummer)

Bomben

Von **Hptm. E. Wetter**, Instr.-Offizier (Fortsetzung und Schluss)

6. Chemische Bomben.

a) *Brandbomben:* Das Feuer ist zu einem immer wichtigeren Kampfstoff geworden. Geschichtlich liess sich der Beweis erbringen, dass das Feuer — auf die eine oder andere Art verwendet — bis in die Urzeit hinein den Streitenden bei Sieg oder Niederlage mithalf. Heute kennt man das Feuer in zwei Formen in der Kriegführung: erstens als Flammenwerfer auf dem Mann getragen, in Bunkern, Panzerwagen oder Flugzeugen eingebaut; zweitens als Brandbombe, die vom Flugzeug aus geworfen wird.

Die Brandbombe machte in diesem Krieg eine interessante Entwicklung durch. Grösseren Stils wurde sie zuerst von der deutschen Luftwaffe gegen England abgeworfen. Diese Brandbombe wurde «Elektronbombe» genannt und hatte ein Gewicht von 1 kg. Die Umhüllung bestand aus Magnesium, die Füllung aus Thermit. Englischerseits setzte man anfänglich die Hoffnung auf eine 250 kg schwere Brandbombe. Aber sie entsprach nicht den Erwartungen und so wurde eine Nachahmung der deutschen «Elektronbombe» erstellt.

Bald brachten die Deutschen neue Brandbomben in den Kampf, sehr verschieden in Kaliber, Füllung und fast alle mit einer Dosis Sprengladung versehen, welche mit Verzögerung bis zu sieben Minuten nach dem Aufschlag explodierte. Eine andere Art des Bombenabwurfs bestand auch darin, Brand- und Sprengbomben (mit Verzögerungs- oder Zeitzünder) gemischt abzuwerfen. Dies bedeutete eine arge Hinderung der Löscharbeiten, denn die Splitter durchschlugen Möbel, Holzwände, Türen; unterdessen hatte sich aber das Feuer weiter ausgebreitet und war genügend gross, um nicht mehr oder nur sehr schwer gelöscht werden zu können.

Eine solche Weiterentwicklung der deutschen Brandbombe war die 2,23 kg schwere, zylindrische, etwa 53 cm lange «Brandgranate». Ihr Durchmesser betrug 5 cm. Sie besass vier Unterteilungen: Stabilisierungsflächen, Brandsatz, Zünder und Sprengladung. Wird eine solche Brandgranate abgeworfen, löst sich durch den Luftdruck ein Blechdeckel, dieser zieht einen Draht und einen Stecker mit sich und gibt so den Schlagbolzen frei. Schlägt die Bombe auf, wird zuerst der Brandsatz entzündet und nachher die Sprengladung.

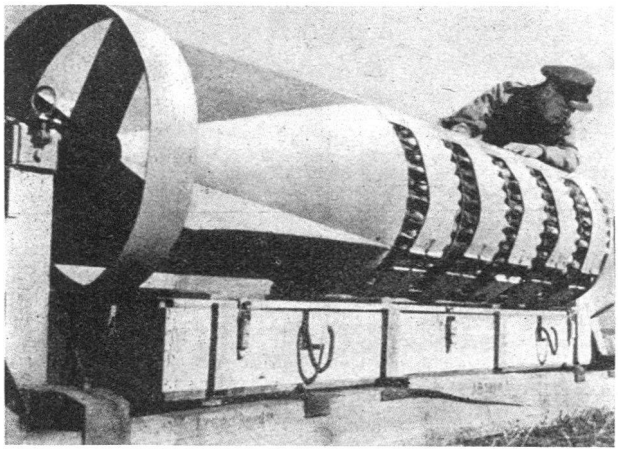
Unterdessen hatten auch die Alliierten neue, gefährlichere und beinahe unlöschbare Brandbombentypen entwickelt, deren bekannteste im folgenden beschrieben seien:

Offizielle Bezeichnung	Gewicht in kg	Füllung	Abwurfsart
M 52	0,9	Thermit	in Behältern
M 54	1,8	Thermit	in Behältern von 34, 110 und 128 Stück
M 50	1,8	Magnesium-Thermate	in Behältern von 34, 110 und 128 Stück
M 69	2,7	Benzin verdickt	in Behältern von 14, 38 und 60 Stück
M 74	4,5	«Goop»	in Behältern von 38 Stück
?	13,6	Methan / Benzin	einzeln
?	13,6	Phosphor	einzeln
M 47	45.4	Benzin verdickt	einzeln
M 76	227	«Goop»	einzeln
Kanister	227	Benzin verdickt (75 Gallon)	einzeln
"	330	do. (110 Gallon)	einzeln
"	504	do. (165 Gallon)	einzeln
?	1800	?	einzeln

Der Bombenbehälter ist mit einem Zeitzünder versehen, der den Behälter nach bestimmter Zeit nach dem Abwurf sprengt, normalerweise auf 600 bis 800 m über Boden.

M 52 — 0,9-kg-Thermit-Bombe: 6kantige, stabförmige Magnesiumhülle. Inhalt besteht aus Thermit, d. h. Eisenoxyd und Aluminiumpulver; Thermit setzt sich gaslos um, brennt ca. 8 Minuten und entwickelt eine Temperatur von 1260° Celsius.

M 54 — 1,8-kg-Thermit-Bombe: Bekannteste Art der Thermit-Bombe, analog der 0,9 kg, genannt «Stab-Brandbombe». Länge 54,4 cm. Bestehend aus einem Kopfstück (aus Eisen, 675 g schwer), Brandstück mit Stabilisierungsflächen (Windhülse aus Weissblech). Die sechskantige Form erlaubt (wie auch bei allen andern hexagonalen) die einzelnen Brandbomben bienenwabenartig und ohne toten Raum aneinander zu legen und zugleich damit eine erste Sicherung anzubringen, indem ein Sicherungsstift von der gegenüberliegenden Brandbombe nach innen gedrückt wird. So kann die Bombe erst scharf werden,



Die auf einem belgischen Flugplatz gefundene und für ein deutsches Flugzeug bestimmte Bombe enthält eine grosse Zahl kleiner Brandbomben, die beim Fallen der grossen Bombe frei werden.

wenn der ganze Bündel auseinanderfällt, d. h. erst in einiger Entfernung vom Flugzeug, womit dieses gegen eventuell zu frühe Explosionen gesichert ist. Eine zweite Sicherung ist durch einen Sperrhebel vorhanden; der Zündstift muss zuerst einen Widerstand überwinden, d. h. die Bombe muss aufschlagen.

Der Abwurf dieser Bombe erfolgt vorzugsweise in Behältern von 110 Stück. Diese Bomben konzentrieren sich auf ein Feld von ca. 100 m Länge und 50 m Breite. Ein mittleres Bombardierungsflugzeug kann sechs solcher Behälter, d. h. «Clusters», mitnehmen, also total 660 Brandbomben.

Infolge des kleinen Gewichtes und der geringen Endgeschwindigkeit durchschlagen die 1,8-kg-Stab-Brandbomben meistens nur das Dach. Sie brennen 3—4 Minuten und entwickeln eine Temperatur von 1870° C. Die Bekämpfung erfolgt durch sofortiges «Hinauswerfen» oder — sofern die Thermitfüllung bereits zerfliesst — durch Sand. Die Umgebung ist durch Wasser vor Entzündung und Weiterbrennen zu schützen.

M 50 — 1,8-kg-Magnesium-Thermat-Bombe: Eine sechskantige, stabförmige Magnesiumhülle von 53 cm enthält Thermat. Dies ist eine Mischung aus Thermit, Aluminiumpulver, Bariumnitrat und Petrol. Die Brenndauer der Bombe beträgt zirka 5—10 Minuten. Einzelne Feuerbrocken werden bis 15 m weit geschleudert. Die Temperatur beträgt 1260° C. Der Abwurf erfolgt in Behältern von 34, 110 und 138 Stück, vorwiegend aber zu 110 Stück.

M 69 — 2,7-kg-Benzin-Bombe: Sechskantiges, stabförmiges Stahlgehäuse mit Stabilisierungsflügeln von 48 cm Länge. Diese Bombe stellt einen Miniatur-Flammenwerfer dar, indem nach dem Auftreffen ein Flammstrahl bis zu 64 m Länge aus dem Schwanz der Bombe herausbricht. Diese brennbare Flüssigkeit hat eine Aehnlichkeit mit Gelatine, brennt zehn Minuten lang und entweckelt eine Temperatur von 6000° C. Die Bomben werden in Behältern zu 14, 38, 60 Stück, vorwiegend aber zu 38 Stück abgeworfen.

M 74 — 4,5-kg-Goop-Bombe: Runde Bombenform. Diese Bombe enthält die sog. «Goop»-Füllung. Goop ist eine Laboratoriumsbezeichnung für eine klebrige Flüssigkeit, lavaähnlich, und die durch eine Mischung von Asphalt, Magnesiumpulver und Oelrückständen entstanden ist. Spritzer werden bis 23 m weit geschleudert. Die Lavamasse setzt unweigerlich alles Brennbare in Brand und ist nur sehr schwer zu löschen. Ihr wichtigster Einsatz fand statt, als die Engländer in einem überraschenden Zielbombardement mit Mosquitos das deutsche Hauptquartier in Den Haag angriffen, welches mitten in den Häusern der Stadt lag.

13,6-kg-Methan-Benzin-Bombe: Normale runde Bombenform, 50 cm lang, 15 cm im Durchmesser, enthält Methan-Benzin-Mischung und Thermit. Die Hitzeentwicklung erzeugt den notwendigen Druck, um einen Flammstrahl von etwa 5 m

Länge und 50 cm Breite auszustossen; er sieht aus wie eine Stichflamme einer Lötlampe, ist hellgrün bis rot gefärbt. Die Thermitfüllung brennt 45 Sekunden. Die Hitzeentwicklung ist enorm. Es entsteht daneben ein dicker, schwarzer Rauch.

13,6-kg-Phosphor-Bombe: Die Form gleicht einer Zigarre und ist mit einer Stahlhülle sowie Schwanzflosse versehen. Länge 83 cm, Durchmesser 12 cm. Inhalt: fester, weisser Phosphor und eine Brandmasse, bestehend aus einem kautschukähnlichen, zähflüssigen Stoff.

Es sind verschiedene Abarten dieser Phosphorbombe bekannt. Die eine besitzt einen kleinen Propeller. Sie hängt senkrecht im Bombenraum und wird einzeln abgeworfen. Durch die Bewegung des Propellers wird der Aufschlagzünder armiert und fällt ab. Der Phosphor entzündet den zähflüssigen Brandstoff. Die Spritzer verstreuen sich über eine Kreisfläche von über 60 m Durchmesser.

Das Gewicht von 13,6 kg und die Endgeschwindigkeit von annähernd 200 m/sec befähigt sie, Hausdächer und mehrere Stockwerke zu durchschlagen. Sie ruft deshalb in mehreren Stockwerken gleichzeitig Brände hervor.

Diese Phosphor-Brandbombe wurde alliierterseits häufig abgeworfen. Es ist denn auch verständlich, dass in deutschen Merkblättern für Selbstschutz immer wieder diese Art Brandbombe beschrieben wird. So heisst es u. a. darin, dass die Brandbekämpfung erst begonnen werden kann, wenn die ersten Auswirkungen der Explosion vorüber sind und an mehreren Stellen zugleich zu erfolgen hat. Der Phosphorsatz dieser Bombe ist verhältnismässig gering und bietet eine weniger grosse Gefahr. Er wird verspritzt und entzündet sich überall, wo Luft zutritt. Allerdings sind die Phosphordämpfe giftig und auch der Phosphor auf der Haut erwirkt gefährliche Brandwunden. Unterdessen hat sich aber die kautschukähnliche Masse in Brand gesetzt, sie fliesst über den Boden und in die Ritzen hinein. Diese kann erst bekämpft werden, nachdem die erste Flammentwicklung des Phosphors vorüber ist und stellt als Brandherd eine viel grössere Gefahr dar.

M 47 — 45,4-kg-Benzin-Bombe: Eine zigarrenförmige Bombe, der Füllung analog der M 69, d. h. also Flammöl. Länge 114,3 cm, Durchmesser 20,3 cm. Dünnwandiger Stahlzylinder. Feuerklumpen werden mehr als 12 m weit geschleudert. Infolge ihres Gewichtes hat sie eine erhebliche Durchschlagskraft. Starker, schwarzer Qualm ist ein Kennzeichen dieses Bombentypes. Die Luftdruckwirkung ist so stark, dass sie häufig mit der Sprengbombe verwechselt wird.

M 76 — 227-kg-«Goop»-Bombe: Die gleiche Bombenart wie M 74. Enthält eine lavaähnliche Brandmasse, die nicht gelöscht werden kann.

Brandkanister zu 227, 330 und 504 kg. Bei den Kämpfen im Mittelmeer begegnete ein alliierter Flieger einem feindlichen Schiff. Aber er war völlig ausgeschossen, hatte weder Munition noch Bomben mehr bei sich. Da erinnerte er sich der Benzin-Zusatztanks am Flugzeug, die voll gefüllt unter dem Flügel hingen. Kurz entschlossen ging er zum Angriff über, liess seine Benzintanks auf das Schiff fallen, welche alsobald explodierten. So entstanden die Brandkanister.

Die Brandkanister enthalten die gleiche Füllung wie die Bomben M 47 und M 69. Das gelierte Benzin verspritzt über eine sehr grosse Fläche. Der 504-kg-Kanister, der eine Länge von 3,10 m und einen Durchmesser von 0,71 m besitzt, verteilt seinen Inhalt über eine Fläche, die der Grösse eines Fussballplatzes entspricht.

Brandbombe 1800 kg: Als letzte Brandbombe wurde die 1800 kg schwere genannt. Ganz enorm müssen Hitze- und Rauchentwicklung sein. Diese Brandbombe ist geeignet, in Städten und Industrieanlagen grosse Flächenbrände hervorzurufen, aber auch den Feind aus Betonstellungen zu treiben. Dementsprechend werden nach Abwurf der 1800-kg-Brandbombe Spreng- und Splitterbomben zur Bekämpfung lebender Ziele abgeworfen.

Die bombengeschädigten Städte Deutschlands und Japans lassen deutlich erkennen, dass die grössten Schäden durch Feuer entstanden sind. Die eindrückliche Forderung, das Feuer einzudämmen, so lange es klein ist, die Brandbombe sofort unschädlich zu machen, wurde immer und immer wieder erhoben. Wenn die Bombe auch das Dach durchschlagen und sich im Innern des Hauses entzündet hat, so erwärmt sich die Luft und steigt auf. Die Erfahrungen haben gezeigt, dass die Geschwindigkeit der nach oben strömenden Luft bis 10 m in der Sekunde betragen kann. Dies entspricht einem starken Wind, der grössere Aeste zu bewegen imstande ist. Frische Luft wird dadurch am Boden nachgezogen, dringt in die untern Stockwerke und quillt erwärmt nach oben, wodurch das Feuer nur noch mehr entfacht wird. Trifft nun ein solcher Brand ein ganzes Stadtviertel (Beispiel: anlässlich einer Nachtbombardierung wurden innerhalb 42 Minuten mehr als eine Million Brandbomben über einem einzigen Zielgebiet in Deutschland abgeworfen), so ist eine erfolgreiche Löschaktion kaum mehr zu erwarten. Hier hilft nur noch die Sprengung von Häuserblocks.

Die Ausmasse in der Verwendung der Brandbombe während dieses Krieges stieg beinahe ins Astronomische. Zu Anfang des zweiten Weltkrieges kaum verwendet — 1/20, d. h. 5 % des Gesamtgewichtes an Bomben, bestanden aus Brandbomben, — erzielte sie quantitativ und qualitativ gewaltige Fortschritte. 1945 betrug die Quote der chemischen Bomben gegenüber dem Total der abgeworfenen Bomben 60 %. Allein während eines Jahres produzierte die USA 250 Millionen Brandbomben; 66 Millionen gelangten an Grossbritannien. 150 Millionen waren für den Einsatz im fernöstlichen Kriegsschauplatz vorgesehen. Hier einige Beispiele über den Einsatz aus jüngster Zeit:

Datum	Objekt	Anzahl		Bemerkung
		Spreng-bomben	Brand-bomben	
28. 6. 43	Köln	70'000*	100'000	*) wovon etwa
8. 3. 44	Berlin	10'000	200'000	250 schwerste
20. 2. 45	Nürnberg	11'000	200'000	Sprengbom-
26. 2. 45	Berlin	5'000	500'000	ben von 2-4 t.
15. 3. 45	Tokio	6'000	325'000	
25. 5. 45	Deutsches H. Q.	ca. 2'000	600'000	

b) *Leuchtbomben:* Die Leuchtbombe dient zur Zielaufhellung und wird in verschiedenen Farben hergestellt. Bei klarer Witterung wird normalerweise die weisse Farbe, bei dunstigem oder nebligem die gelbe oder orange Farbe bevorzugt. Die Leuchtstärke einer gewöhnlichen englischen Leuchtbombe beträgt 1,2 Millionen Hefnerkerzen. Dies entspricht ungefährt 10'000 elektrischen Lampen zu 100 Watt. Da eine möglichst lange Erhellung des Zielgebietes, bzw. der Ziele angestrebt wird, schwebt diese Bombe an einem Fallschirm nieder.

Eine Art Leuchtbombe ist als Blitzlicht entwickelt, hat eine Leuchtstärke von 50'000'000 Kerzen und erhellt das Gebiet für eine Zehntelssekunde taghell, was das Photographieren bei Nacht gestattet.

c) *Markierungsbomben:* Die Markierungsbombe dient zur Uebermittlung von Befehlen, Zeichen, Zielgebietsbezeichnungen. Es gibt solche, die in der Luft, andere nach dem Auftreffen auf dem Boden aufflammen. Je nach dem nennt man sie «Skymarkers», d. h. Himmelsmarkierer oder Zielmarkierer. Bei beiden herrschen die rote, grüne oder violette Farbe vor.

Die Himmelsmarkierer werden vom Führungsflugzeug (Pfadfinder) herangebracht und abgeworfen. Aus den «Skymakers» können noch eine Anzahl gleich- oder andersfarbiger Sterne herausfallen, die je nach Vereinbarung einen bestimmten Befehl bedeuten, z. B. «Sammeln», «Angriff». Mehrere Markierungsbomben können gebündelt abgeworfen werden. Sie haben gleiche Zünderstellung und sie sehen deshalb am Himmel wie glühende Trauben aus. Deutscherseits wurden sie «Christbäume» genannt. Das Zielgebiet kann aber auch mit solchen Bomben eingekreist werden.

Diese Leuchtbomben schweben an einem Fallschirm. Der Wind übt auf die Flugbahn einen grossen Einfluss aus, indem er die Bombe fortträgt. Dies verunmöglicht natürlicherweise eine genaue Zielbezeichnung. Es gelangen deshalb andere Markierungsbomben zum Einsatz. Am bekanntesten ist die Zielmarkierungsbombe von 125 kg. Sie hat eine Form wie eine grosse Brandbombe, d. h. stromlinienförmig. Damit wird ein genauer Abwurf erzielt. Im Innern der Bombe sind 60 stabförmige Leuchtsätze eingebaut. Mit Hilfe eines Zeitzünders und einer Pulverladung werden die Stäbe 400—800 m über dem Boden zum Brennen gebracht und hinten aus der Bombe herausgeschossen. Ihr Niederfallen sieht aus wie ein buntfarbiger Sternregen. Diese Leuchtsätze fallen sodann auf den Boden und brennen dort noch zirka drei Minuten lang weiter. Sie erzeugen starke Lichtflecken von etwa 100 m Durchmesser, die vom Flieger auch durch dicke Wolken zu erkennen sind.

Weisse Sterne entstehen aus schnellbrennenden Stabbrandbomben ohne Kopf und Zünder. Von weitem betrachtet, sehen sie in der Nacht wie glühende Tropfen aus. Dies führte dazu, dass die deutsche Bevölkerung zuerst glaubte, die Engländer regneten Phosphor ab. Es ist jedoch kein Phosphor und die Bekämpfung der Markierungsbombe hat in gleichem Sinn wie die Brandbombe zu erfolgen. Die roten, grünen, violetten Bomben bestehen nur aus Pappe und einem Weissblechdeckel, aber trotzdem durchschlagen sie Ziegeldächer.

Diese Zielmarkierungsbomben bezwecken also, den angreifenden Bombardierungsverbänden das genaue Ziel zu bezeichnen. Es ist nicht gesagt, dass das nachfolgende Bombardement nur in diesem Viertel erfolgt. Sprengbomben können auch ausserhalb solcher eingekreister Gebiete oder in Fortsetzung eines bestimmten Punktes in irgendwelcher Richtung abgeworfen werden. Es wäre deshalb gefährlich, zu glauben, dass nur dort bombardiert würde, wo solche Markierungsbomben aufflammen.

d) *Gasbomben:* Internationale Vereinbarungen untersagen die Verwendung von Gasbomben. Aber trotzdem sind solche vorhanden; allerdings werden keine bestimmten Angaben publiziert, es ist deshalb nicht möglich, näher darauf einzutreten. Die Füllung von Gasbomben wird normalerweise bestehen aus:

belästigenden Kampfstoffen, welche die Truppe zwingen, die Gasmaske zu tragen oder sie zu entfernen;

verletzenden oder tötlich wirkenden Kampfstoffen.

Die Ansichten über die Wirkung von Gasangriffen sind sehr verschieden. Die zwei extremsten sind die, dass einerseits ungeheure Mittel aufgewendet werden müssen, um ein relativ kleines Gebiet, z. B. eine Stadt, zu vergasen und deshalb ein solcher Angriff weniger ökonomisch sei als ein Angriff mit Brand- und Sprengbomben; anderseits werden dem Gasangriff sehr hohe Auswirkungen zugesprochen. Einheitlich ist die Meinung nur darüber, dass die Leistungsfähigkeit der Fliegerbombe gegenüber dem Artilleriegeschoss in bezug auf Gasangriff bedeutend grösser ist.

7. Versorgungsbomben.

Diese passiven Waffen verdienen ebenso der Erwähnung wie die aktiven, heben sie doch die Kampfstärke in materieller und moralischer Hinsicht. Die Versorgungsbehälter haben verschiedene Formen: zylindrisch, stromlinienförmig, ahornsamenähnlich. Angebracht sind die meisten

ausserhalb der Flugzeuge, am Rumpf oder an den Flügeln. In speziellen Transportflugzeugen können sie im Laderaum mitgeführt und über dem Ziel aus Lucken, Fenstern oder Türen abgeworfen werden.

Um die Auftreffwucht am Boden zu mindern und so das kostbare Material einsatzfähig zu halten, sind an den Versorgungsbomben meistens Fallschirme angebracht, die die Sinkgeschwindigkeit bremsen. Vielfach sind diese Fallschirme von anderer Farbe als die der Fallschirmjäger (in Kreta trugen Fallschirmjäger weisse,Versorgungsbehälter dunkle Farben). Die Ahornsamenform lässt den Behälter in Spiralen zu Boden gleiten und erwirkt deshalb eine Dämpfung der Auftreffwucht.

Eine behelfsmässige Art von Versorgungsbomben besteht darin, leere Benzin-Zusatztanks aufzuschneiden, auszupolstern und sie ohne Fallschirm abzuwerfen; bekanntlich können solche Benzin-Zusatztanks wie Bomben vom Rumpf oder Flügel gelöst werden.

8. Spezialbomben.

Aus der Vielfalt der Spezialbomben seien nur einige erwähnt.

a) *Höllenmaschinen-Bomben:* Die Achsen-Luftwaffe benützte kleine Bomben von 0,5—2 kg Gewicht, die in irgend einen Gegenstand gekleidet waren. Ihre Zünder waren verschiedener Art, entweder sprachen die Bomben schon vor dem Aufschlag auf dem Boden an, oder unmittelbar beim Auftreffen, oder mit Verzögerung bis zu drei Tagen, oder sie explodierten erst bei Berührung, weshalb die Bekämpfung und Unschädlichmachung sehr erschwert wurde.

Bekannt sind die deutschen «Schmetterlingsbomben», 7,5 cm lang, 7,5 cm im Durchmesser, bewehrt mit einem 13 cm langen Draht, an dem ein kleiner Flügel aus Metall schwirrte. Eine andere Bombe verzeichnete 8 cm Durchmesser, 37 cm Länge. Eine italienische, sog. Thermosbombe, hatte eine Länge von 30 cm, war sehr empfindlich auf Berührung und besass einen Zeitzünder bis zu 60 Stunden.

b) *Flugzeug-Bekämpfungs-Bomben:* Die Ohnmacht ihrer Flab und ihrer automatischen Flugzeugwaffen gegen die schwer mit Defensivwaffen ausgerüsteten und gepanzerten Bombardierungsflugzeuge der Alliierten zwang die Japaner, zu verschiedenen Mitteln zu greifen. So flogen sie über die alliierten Kampfverbände und warfen Spreng- und Phosphorbomben mit Zeitzünder ab. Ausserdem kamen auch spezielle Flugzeugbekämpfungsbomben zur Anwendung, welche zirka 0,5 kg Explosivstoffe in sich trugen und mit einem 50 m langen Stahlkabel versehen waren.

c) *Raketenbomben:* Der Bombenabwurf aus dem Flugzeug ist mit vielen Problemen verbunden; es kann an dieser Stelle darauf nicht näher eingetreten werden. Die Wirkung der Bombe hängt u. a. ab von der Auftreffwucht, diese wiederum von der Endgeschwindigkeit. So beträgt die Endgeschwindigkeit einer 2000-kg-Bombe 250 m/sec. Wird ihr aber eine zusätzliche Geschwindigkeit, z. B. durch Raketenantrieb, gegeben, so kann die Endgeschwindigkeit auf 600 m/sec gesteigert werden. Diese zusätzliche Beschleunigung erhält die Bombe entweder sofort nach dem Auslösen (Raketenvortrieb) oder kurz vor der Explosion (Raketenendtrieb). Die Vorteile des Raketenantriebes der Bombe sind gross: Reichweite, Auftreffwucht und Treffsicherheit werden erhöht. Die Auftreffwucht wird grösser. Die oben genannte 2000-kg-Bombe erreicht eine Auftreffwucht von 6300 m/t. (NB. Eine 130 t schwere Lokomotive, die im 90-km-Tempo gegen eine Wand fährt, erreicht nur 4100 m/t.) Durch Raketenantrieb kann die Durchschlagskraft verdoppelt werden. Selbst schwerstgepanzerte und -betonierte Ziele werden durchschlagen und auseinandergerissen. Es ist somit nicht notwendig, Bomben grossen Kalibers mitzuführen, es genügen auch kleinere Bomben. Die Flugdauer der Bombe wird verkürzt. Schiffe, Panzer und alle andern beweglichen Ziele finden keine Zeit, der Bombe auszuweichen. Die grössere Geschwindigkeit vergrössert auch die Reichweite. Eine erhöhte Geschwindigkeit der Bombe bringt grössere *Eindringtiefe* mit sich; es ist deshalb gegeben, die Raketenbombe mit einem Verzögerungszünder auszustatten. Die Treffgenauigkeit wird besser durch das Erreichen einer gestreckteren Flugbahn.

«Bisher war es dem Bombenflieger nur gestattet, seine Geschosse fallen zu lassen. Nachdem er das aber 20 Jahre hindurch exerziert hat, ist er grossjährig geworden; man muss es ihm heute schon erlauben, seine Bombe richtig abzuschiessen.» (Rougeron: «Das Bombenflugwesen».)

d) *Gleitbomben:* Bei der Konstruktion dieser Bombentype mag der Grundgedanke wegleitend gewesen sein, das Flugzeug, das die Bombe ans Ziel trägt, unbeschädigt wieder zurückzubringen, d. h. die Bombe aus jener Entfernung abzuschiessen oder auszulösen, wo praktisch keine feindliche Abwehr zu befürchten ist. Wertvoller ist nicht die Bombe, sondern das Flugzeug und seine Besatzung!

Das Wesentliche ist demnach hier die Reichweite. Ein Artilleriegeschoss im luftleeren Raum und unter 45° abgeschossen, erreicht bei 800 m/sec Geschwindigkeit einen Ort, der 64 km vom Abschussplatz entfernt liegt. Wird aber eine Bombe mit kleinen Tragflächen und der gleichen Abschussenergie versehen wie das Artilleriegeschoss, und auf die entsprechende Höhe gebracht, so kann theoretisch die Distanz 512 km betragen.

Bei der Gleitbombe handelt es sich um eine Bombe, an welcher Tragflächen angebracht sind. Sie wird unter dem Rumpf mittelschwerer Kampfflugzeuge getragen. Die primitivere Form des Abwurfs ist die, dass sich das Flugzeug gegen das vorgesehene Ziel richtet und die Bombe loslöst;

handelt es sich um grössere Flächenziele, wie Städte, eventuell auch Fabrikanlagen, so genügt die Treffgenauigkeit. Bessere Resultate werden jedoch durch ferngesteuerte Gleitbomben erzielt. Das Flugzeug vermittelt in diesem Fall der losgelösten Bombe durch Funk die genaue Richtung. Die Wirkung kann erhöht werden, wenn der Gleitbombe ein Raketenantrieb erteilt wird. Durch die Verwendung solcher Bomben mit grosser Reichweite wird noch ein anderer Vorteil erzielt: Der Flugweg des Flugzeuges verkürzt sich. Dies bedeutet, dass es weniger lang eventuellen feindlichen Angriffen aus der Luft und vom Boden ausgesetzt ist, weniger Treibstoff braucht und mehrmals eingesetzt werden kann.

Die bekannteste Type dieser Art ist die Henschel Hs 293, allerdings ohne Raketenantrieb; der Rumpf ist zylindrisch und weist eine Länge von 2—3 m auf; die Spannweite beträgt 3—4 m, die Flügel sind rechteckig. Das Gewicht beläuft sich auf ca. 1200 kg. Die Ausrüstung besteht aus Funk- und Steuergeräten. Der Einsatz erfolgte vom zweimotorigen Flugzeug Typ Do 217 oder vom viermotorigen He 177 aus.

e) *Bemannte Bomben:* Grosse Aehnlichkeit mit Raketen- und Gleitbomben weist die bemannte japanische Bombe «Hinraow» auf. Statt dass die Gleitbombe nach dem Abschuss sich selbst überlassen oder ferngesteuert wird, sitzt in der bemannten Bombe ein Mann, der die Bombe ins Ziel steuert und somit den Tod findet. Die Entfernung zwischen Moment des Loslösens vom Flugzeug und dem Ziel beträgt praktisch zirka 30 km. Der Führer besitzt nur die für die Steuerung notwendigen Instrumente und Geräte, so u. a. über einen Kompass, Höhen- und Geschwindigkeitsmesser. Länge der Bombe 6 m, Spannweite 5 m. Die Bombe enthält ca. 1200 kg Sprengstoff. Daneben sind noch drei Raketentreibsätze vorhanden, die einzeln oder miteinander entzündet werden können und der Bombe eine Geschwindigkeit von nahezu 1000 km/h erteilen. Der Einsatz erfolgte vor allem gegen Schiffsziele.

9. Atombomben.

In der «Protar» Nr. 8/1945 und 1/1946 sind die allgemeinen sowie technischen Details dieser Bombentype beschrieben worden, so dass es sich erübrigt, näher darauf einzutreten. Die Angst vor der Anwendung der Atombombe hat sich aber heute zur Psychose ausgewirkt und es stehen selbst nüchtern denkende Menschen unter dem Eindruck, dass sowohl die Auswirkung nicht zu überbieten, als auch Abwehrmassnahmen undurchführbar seien. Es gehört zum Nervenkrieg der Militärmächte, entweder ihre Waffen geheim zu halten oder die im Uebermass zu zeigen; dazu mögen auch die Tageszeitungen ihr Notwendiges beigetragen haben, die Gefahr der Atombombe zu überschätzen.

Am besten kann man sich über die Schäden ein Bild machen, wenn man die Photos der zerstörten Städte Hiroshima und Nagasaki zur Hand nimmt. Es ist daraus ersichtlich, dass die Stein- und Betonbauten noch stehen, aber stark beschädigt sind. Die Strassen weisen keine direkten Beschädigungen der Atombombe auf; es ist deshalb auch anzunehmen, dass alles, was unterirdisch ist, mehr oder weniger intakt blieb, z. B. Kanalisationen, Leitungen, Unterstände, Keller. Man könnte sich vorstellen, dass eine solche Atombombe bei uns, im Gebirge abgeworfen, wohl Telephon- und Starkstromleitungen demoliert, Wald und Häuser entzündet, aber auf Bergstrassen selbst und eventuell auch auf Brücken nur unwesentlich sich auswirken würde.

Die Atombombe entwickelt Hitze und Druck; vor allem aber Hitze, die alles Brennbare sofort entzündet. Sie könnte daher am ehesten mit einer sehr starken Brandbombe verglichen werden. Hiroshima und Nagasaki sind in erster Linie durch Brand zerstört und die Leute durch diese riesigen Brände getötet oder verletzt worden. Man kann sich deshalb fragen, ob nicht die gleiche Wirkung durch einige Hundert Bombardierungsflugzeuge, beladen mit vielen Brand- und einigen Sprengbomben, erzielt worden wäre.

Hervorstechend aus den beiden Atombombenaktionen ist die Tatsache, dass beim zweiten Raid viel weniger Schaden an Menschen und Material angerichtet worden ist. Demnach muss die Wirkung der Atombombe nicht nur von ihrer Art, sondern auch vom Gelände und mehr noch von der Detonationshöhe abhängig sein.

Die Atombombe steht erst am Anfang ihrer Entwicklung. Sie hat sich im strategischen Einsatz bewährt; es wird in Zukunft aber auch «taktische» Atombomben geben. Das sind Bomben, die in ihrer Auswirkung eng begrenzt sind und an der Front eingesetzt werden können.

Für jede Waffe ist eine Abwehrwaffe geschaffen worden. Gegen den Flieger kämpft die Fliegerabwehr. Gegen den Panzer kämpft die Panzerabwehrkanone. So ist auch zu erwarten, dass auch die Atombombe ihren Gegner findet. Sie mittels Radiolokation frühzeitig aufzuspüren und sie in möglichst grosser Höhe zu bekämpfen, scheint heute der Weg zu sein.

(Le résumé français suivra dans le prochain numéro