Zeitschrift: Allgemeine schweizerische Militärzeitung = Journal militaire suisse = Gazetta militare svizzera

Band: 84=104 (1938)

Heft: 4

Artikel: Die Fliegerabwehrartillerie

Autor: Baasch, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-15386

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: 12.07.2025

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

Der innere, wirkliche Kampfwert unserer Infanterie kann durch die Förderung der Schiessfertigkeit am Automaten wesentlich gefestigt werden; schenken wir dieser daher vermehrte Aufmerksamkeit. Eine Reorganisation des in- und ausserdienstlichen Schiesswesens in diesem Sinne erhöht das Ansehen und die Bewertung unserer Armee und erzeugt bei einem zukünftigen Gegner das Bewusstsein, dass ihn hinter jedem Maschinengewehr ein Meisterschütze erwartet.

Die Fliegerabwehrartillerie

Von Oberlt. *H. Baasch,* Flab.-Truppe, Zürich.

1. Im Jahre 1936 ist vom Bundesrat die schweizerische Fliegerabwehrtruppe ins Leben gerufen worden; sie soll im Laufe der nächsten Jahre ausgebaut werden und wird dann mit leichten und schweren Fliegerabwehrgeschützen, sog. Flak, sowie mit verschiedenen Hilfsgeräten, wie z. B. Scheinwerfern, Horchgeräten und Sperrballonen ausgerüstet sein.

Die wichtigsten Probleme der Fliegerabwehrtruppe liegen auf der artilleristischen Seite; sie sind jedoch von denen der bekannten Artillerie (im folgenden «Bodenartillerie» genannt) grundverschieden. Daher bestehen auch grundsätzliche Unterschiede zwischen der Fliegerabwehrartillerie und der Bodenartillerie. Der nachstehende Aufsatz behandelt das Wesen der Fliegerabwehrartillerie, kurz Flabartillerie genannt, und will diejenigen mit ihren Problemen bekannt machen, welche noch keine Gelegenheit hatten, diesen jüngsten Zweig der Artillerie kennen zu lernen.

Schon im Namen der neuen Truppe ist zum Ausdruck gebracht, dass es sich bei ihr in erster Linie um eine Abwehrwaffe, also Defensivwaffe handelt. Sie soll nicht dazu dienen, die Offensivkraft unserer Armee zu steigern, obwohl ihre Geschütze dazu sehr wohl in der Lage wären. Denn diese können auch gegen Bodenziele verwendet werden und sind dann den Geschützen gleichen Kalibers von der Bodenartillerie, einer ausgesprochenen Offensivwaffe, mindestens ebenbürtig. Weil aber ein Fliegerabwehrgeschütz bedeutend kostspieliger ist als ein normales Feldgeschütz vom gleichen Kaliber, und weil es für die besonderen Aufgaben der artilleristischen Fliegerbekämpfung niemals durch ein normales Feldgeschütz ersetzt werden kann, sollen die Geschütze der Flabartillerie normalerweise nicht im Kampfe gegen Bodenziele eingesetzt werden.

2. Die Aufgaben der Flabartillerie sind mannigfaltig. Sie bestehen zur Hauptsache darin,

1. die eigenen Truppen, Städte und sonstwie wichtigen Punkte, z. B. Brücken, Kraftwerke usw., so zu schützen, dass der Feind an ihrer Zerstörung aus der Luft verhindert wird;
2. die feindliche Luftaufklärung zu verhindern oder mindestens empfindlich zu stören;
3. das Absetzen von feindlichen Spionen und Agenten, sowie die Landung von feindlichen Fallschirmtruppen hinter der eigenen Front zu verhindern.

Der Flabartillerie fällt im weiteren die im Kriege äusserst wichtige Aufgabe zu, die moralische Widerstandskraft eines Volkes zu stärken. Ohne eine wirksame Flabartillerie würde, namentlich bei der feindlichen Bombenangriffen wehrlos ausgesetzten Zivilbevölkerung, sehr leicht das Gefühl der Hilflosigkeit aufkommen, und die Kampfmoral des Volkes würde auf eine unverantwortliche Belastungsprobe gestellt werden. Wegen ihres grossen psychologischen Einflusses sowohl auf die Armee als auch auf die Zivilbevölkerung muss die Flabartillerie als Ziel immer die Vernichtung des Gegners vor Augen haben. Denn *ein* abgeschossenes feindliches Flugzeug wirkt auf die Dauer besser als zehn am Bombenabwurf verhinderte.

3. Zur Durchführung der genannten Aufgaben ist die Flabartillerie mit verschiedenartigen Geschützen und mannigfachen Hilfsgeräten ausgerüstet. Denn gleich wie die Bodenartillerie zur Bekämpfung verschiedener Ziele verschiedenartiger Waffen bedarf, kann auch die Flabartillerie nicht nur mit einem sog. Einheitsgeschütz auskommen. Der ewige Kampf und Wettlauf zwischen Geschoss und Panzer, der seit dem Bestehen der ersten Artillerie geführt wird, besteht auch bei der Flabartillerie, wenngleich in einer etwas anderen Form. Eine wirksame Panzerung der Kriegsflugzeuge kommt aus verschiedenen Gründen nicht in Frage; deshalb genügt eine für artilleristische Begriffe minimale, aber richtig placierte Menge von Eisen und Sprengstoff immer, um ein Flugzeug zu vernichten oder zum Landen zu zwingen. Richtig placiert heisst, dass die Wirkung eines Geschosses nahe beim Flugzeug oder im Flugzeug selbst zur Geltung gebracht wird, m. a. W., dass das Flugzeug getroffen wird.

An die Stelle des schützenden Panzers ist bei den Flugzeugen die Geschwindigkeit und die Beweglichkeit, sowie das Aufsuchen grösserer Höhen getreten, wodurch sie sich dem Feuer der Flabartillerie zu entziehen versuchen. Damit sind für die letztere viele artilleristisch ganz neuartige Probleme aufgetreten, so dass sich das Flabschiessen, d. h. das Schiessen gegen Luftziele von grosser Beweglichkeit und Geschwindigkeit, ganz wesentlich vom Schiessen gegen feste Erdziele unterscheidet. Während beim gewöhn-

lichen Artillerieschiessen z. B. die Zeit — rein schiesstechnisch gesprochen — eine untergeordnete Rolle spielt, ist sie beim Flabschiessen von ausschlaggebender Bedeutung.

Es ist ein charakteristisches Merkmal des Flabschiessens, dass alle Schiessberechnungen durch die Geschossflugzeit massgebend beeinflusst werden. Bei den hohen Geschwindigkeiten moderner Kriegsflugzeuge können diese während der Geschossflugzeiten schon ganz beträchtliche Strecken durchfliegen. Daher kann auf ein Flugzeug nicht direkt gezielt und geschossen werden. Es muss vielmehr für jeden Schuss erst ein Zielpunkt berechnet werden. Als Zielpunkt oder Vorhaltepunkt ist dabei derjenige Punkt im Raume zu wählen, an welchem man das Flugzeug nach Ablauf der Geschossflugzeit mit der grössten Wahrscheinlichkeit zu erwarten hat.

Ein solcher wahrscheinlichster zukünftiger Flugzeugort kann nur durch die Extrapolation der geflogenen Flugzeugbahn ermittelt werden. Dazu sind einerseits die genaue Kenntnis des Flugzeugortes, sowie des Flugkurses und der Fluggeschwindigkeit, und anderseits Annahmen über die zukünftige Bewegung des Flugzeuges notwendig. Der Flugzeugort kann vermessen werden; Kurs und Geschwindigkeit ergeben sich bei fortlaufender Vermessung aus der jeweiligen Aenderung des Flugzeugortes. Die Annahmen über die zukünftige Flugzeugbewegung sind dagegen reine Spekulationen, weil jeder Pilot sein Flugzeug nach seinem eigenen Willen steuern kann.

Während also normalerweise die Unterlagen der Schiessvorbereitungen für die Ziele der Bodenartillerie einzig mit Karte und Masstab erhalten werden können, müssen sie bei der Flabartillerie durch Auswertung einer Reihe von Einzelvermessungen des Flugzeugortes und unter Zuhilfenahme von willkürlichen Spekulationen beschafft werden.

4. Die Zeit tritt bei der Flabartillerie nicht nur, wie erwähnt, als Geschossflugzeit bei der Extrapolation des zukünftigen Flugzeugortes in Erscheinung. Wegen der begrenzten Schussweite einer jeden Waffe und wegen der hohen Eigengeschwindigkeiten der Flugzeuge bleiben diese nur während einer verhältnismässig kurzen Zeit im Wirkungsbereich von aufgestellten Flak. In dieser Zeit muss die Flabartillerie Wirkung erzielen; für lange Berechnungen steht ihr daher keine Zeit zur Verfügung. Trotzdem müssen an sich sehr komplizierte Berechnungen gemacht werden und zwar mit grosser Genauigkeit. Denn die Beobachtung der Lage eines Schusses zum Ziel und das darauffolgende Inszielkorrigieren auf Grund der nach der mathematischen Wahrscheinlichkeitslehre aufgestellten festen Schiessregeln, wie wir es von der Bodenartillerie her kennen, existiert bei der Flabartillerie nicht.

Die Zeit ist hier so kostbar, dass immer, wenn sich die Möglichkeit zum Schiessen bietet, mit höchster Feuergeschwindigkeit geschossen werden muss. Bis der erste Schuss einer Beschiessung beobachtet werden kann, sind meistens schon eine Reihe weiterer Schüsse unterwegs, und die Schusselemente des ersten haben sich schon sehr weitgehend verändert. Korrekturen, die erst in diesem Moment angebracht werden, können daher in ihren Auswirkungen nicht mehr genau beurteilt werden und erscheinen somit ziemlich problematisch. Daher ist für die Erfolgsaussichten der Flabartillerie in erster Linie das möglichst fehlerfreie Bestimmen des Zielpunktes, bzw. des mittleren Treffpunktes, massgebend. Um dies in der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit bewältigen zu können, sind automatische und halbautomatische Rechengeräte, die sog. Kommandogeräte, entwickelt worden. Mit ihnen werden in der Regel Kurs und Geschwindigkeit des Zieles bestimmt, daraus durch Extrapolation ein Zielpunkt berechnet und die Schusselemente auf diesen Punkt ermittelt; die letzteren werden dann meistens auf elektrischem Wege an die Geschütze weitergeleitet. Nur auf diese Weise ist ein systematisches Schiessen der Flabartillerie ermöglicht worden.

5. Die meisten während des Weltkrieges entwickelten Kommandogeräte waren in ihrer Handhabung sehr umständlich. Bei fast allen Geräten war z. B. ein Mann notwendig, der unabhängig vom eigentlichen Kommandogerät eine Stoppuhr zu bedienen und die Ablesungen seinen Kameraden am Kommandogerät zuzurufen hatte, welche hierauf an ihrem Gerät entsprechende Einstellungen vornehmen mussten. In dem Bestreben, die technische Herstellung der Geräte in allen ihren Teilen so einfach wie möglich zu halten, schreckte man allgemein vor einer zu weitgehenden Automatik zurück. Ja, einigen für die damalige Zeit ganz brauchbaren Geräten, z. B. dem deutschen Kommandogerät «Schönian», machte man sogar den Vorwurf, für den Felddienst technisch zu kompliziert zu sein; dieses Gerät war ganz besonders im Sinne einer Vereinfachung der Bedienung geschaffen worden.

Damals, in den ersten Entwicklungsjahren der Kommandogeräte, wurde noch nicht klar genug erkannt, dass die genaue Lösung eines so schwierigen Problemes, wie es die fortlaufende Ermittlung der Schussdaten auf ein Flugzeug darstellt, niemals mit primitiven Mitteln möglich ist. Was aber auch von kompliziert aufgebauten Kommandogeräten verlangt werden kann und muss, ist: *Einfachheit in der Bedienung ohne Beeinträchtigung der Genauigkeit.*

Nach diesen Grundsätzen sind denn auch die meisten modernen Kommandogeräte entwickelt worden: einfach in der Handhabung und doch möglichst genau. Die Forderung, dass das Ge-

rät auch einfach herstellbar sein soll, ist etwas in den Hintergrund getreten. General Vauthier geht sogar so weit, zu verlangen, dass die Genauigkeit der Kommandogeräte gesteigert werden muss, unbekümmert um den dazu erforderlichen Aufwand und dessen technische Kompliziertheit.

Für die Berechnung des extrapolierten Zielpunktes sind verschiedene Annahmen über die zukünftige Bewegung des Zieles unvermeidlich. Diese Annahmen müssen selbstverständlich der zu erwartenden Abwehrtaktik des Flugzeuges Rechnung tragen. Für den Einzelfall lässt sich diese nie bestimmt voraussagen, doch kann aus dem Studium der gegnerischen Flugtaktik, der Pilotenausbildung und anhand von systematischen Beobachtungen ein Erfahrungsmaterial zusammengetragen werden, das sich u. U. für die Extrapolation verwerten lässt. Einschränkende Voraussetzungen aber, wie z. B. diejenige, dass das zu beschiessende Flugzeug seine Flughöhe dauernd beibehält, müssen jedenfalls abgelehnt werden. Ob dagegen die geradlinige, die kreisbogenförmige oder andere Extrapolationsmethoden mehr Erfolgsaussichten haben, ist nicht leicht vorauszusagen. Nachdem es heute Kommandogeräte gibt, die nach verschiedenen Systemen arbeiten, wäre es sehr wünschenswert, Verfahren und Apparaturen zu entwickeln, welche einen objektiven Vergleich der Leistungsfähigkeit von Kommandogeräten ermöglichen.

6. Weil alle Flugzeuge, wie bereits erwähnt, keine nennenswerte Panzerung besitzen, kann jedes Geschoss, das ein Flugzeug trifft, Wirkung haben. Es hat sich sowohl im Weltkrieg, wie auch in Abessinien und neuerdings in Spanien und China gezeigt, dass selbst durch Gewehr- und Maschinengewehrfeuer Flugzeuge kampfunfähig gemacht werden konnten. In manchen Fällen, z. B. gegen besonders tiefstreichende Flugzeuge, kann das Gewehr sogar die einzige Waffe sein, die beweglich genug ist, um auf die nur unheimlich kurze Zeit sichtbaren Flugzeuge gerichtet und abgefeuert werden zu können.

Im allgemeinen ist jedoch die Wirkung einer Gewehrkugel zu klein, um ein Flugzeug vital zu verletzen. Daher sind zur Bekämpfung von verhältnismässig niedrig fliegenden Flugzeugen die sog. *leichten Flak* entwickelt worden. Es sind dies fast ausschliesslich automatische Waffen mit Kalibern zwischen 20 und 40 mm. Sie verschiessen mit empfindlichen Aufschlagzündern versehene und eine kleine Sprengladung enthaltende Geschosse mit Geschossanfangsgeschwindigkeiten von 800 bis 1000 m/sec. Die maximalen Feuergeschwindigkeiten der leichten Flak erreichen bei einem Kaliber von 20 mm rund 360 Schuss/min. und betragen bei einem Kaliber von ca. 40 mm noch rund 200 Schuss/min.

Infolge der Kleinheit des Kalibers haben die Geschosse der leichten Flabartillerie eine verhältnismässig kleine Querschnittsbelastung; ihre kinetische Energie ist demzufolge im Verhältnis zu dem ihrem Fluge entgegengesetzten Luftwiderstand klein, so dass sie auf ihrer Bahn sehr bald einen erheblichen Geschwindigkeitsverlust erleiden. Dadurch wird ihre Reichweite herabgesetzt; ausserdem sinken die Trefferaussichten auf grössere Entfernungen wegen der wachsenden Geschossflugzeiten. Die obere Wirkungsgrenze der leichten Flak kann, je nach dem Kaliber, mit rund 2 bis 4000 Metern angegeben werden.

7. Um eine Flugzeugbekämpfung auch auf grössere Distanzen und in grösseren Höhen durchführen zu können, sind die *schweren Flak* geschaffen worden. Dies sind Geschütze mit Kalibern von 7,5 cm und darüber; die gebräuchlichsten Kaliber sind heute ausser 7,5 cm die Kaliber um 9, 10,5 und 12 cm herum. Die schweren Flak verschiessen fast ausnahmslos auf Zeit tempierte Granaten; denn ist es ganz allgemein schon schwierig, auf grössere Distanzen ein so kleines Ziel, wie es ein Flugzeug darstellt, direkt zu treffen, so ist bei der Flugzeugbekämpfung noch zu berücksichtigen, dass sich ein Flugzeug dauernd und sehr schnell bewegt, und dass sein Ort nicht mit dem «Gelände» in Verbindung gebracht werden kann, wie dies bei Bodenzielen der Fall ist. Zeitzündergeschosse können im Gegensatz zu Aufschlagzündergeschossen gegen Flugzeuge auch dann noch Wirkung haben, wenn sie in der Nähe derselben krepieren. Dies ist ein Vorteil im Vergleich mit Vollmunition oder Aufschlagzündergeschossen, doch wird durch die Zeitzünder das Flabschiessen wesentlich erschwert, indem für jeden Schuss ausser Seite und Elevation auch die Tempierung ermittelt und an den Geschossen eingestellt werden muss.

Die schweren Flak erteilen ihren Geschossen Anfangsgeschwindigkeiten von 800 bis über 1000 m/sec. Der Geschwindigkeitsverlust derselben erfolgt wegen der erhöhten Querschnittsbelastung nicht so rapid wie bei den Geschossen der leichten Flak. Infolgedessen werden mit den schweren Flak grösste Schusshöhen von 10,000 bis 14,000 Metern erreicht. Die praktische Wirkungshöhe liegt natürlich beträchtlich tiefer; denn für eine wirksame Fliegerbekämpfung müssen bei den heutigen Flugzeuggeschwindigkeiten die Geschossflugzeiten von 30 und mehr Sekunden, wie sie zum Erreichen der angegebenen Höhen benötigt werden, als aussichtslos angesehen werden. Daher wäre es überhaupt zweckmässig, zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit einer Waffe in bezug auf Schusshöhe diejenige Höhe anzugeben, die ein normal abgefeuertes Geschoss in einer Flugzeit von etwa 15 oder höchstens 20 Sekunden zu erreichen vermag.

Mit den schweren Flak wird in der Regel nur indirekt, d. h. mit Hilfe von Kommandogeräten, geschossen, wobei die Geschütze nach dem Folgezeigersystem oder motorisch gerichtet werden. Im letzteren Fall ist die ganze Geschützbedienungsmannschaft durch elektrische Motoren ersetzt; beim Folgezeigersystem haben die Bedienungsleute durch Drehen von Handrädern an den Geschützrichtmechanismen besondere, sog. Folgezeiger, beispielsweise mit anderen Zeigern, die vom Kommandogerät aus elektrisch ferngesteuert werden, und deren Stellungen den befohlenen Richtelementen entsprechen, fortlaufend in Deckung zu halten. Das Richten der Geschütze ist also einfach, doch muss es mit äusserster Genauigkeit und Zuverlässigkeit durchgeführt werden.

Die Feuergeschwindigkeit der schweren Flabartillerie ist naturgemäss bedeutend kleiner als die der automatischen leichten Flak, doch können immer noch 25 bis 30 Schuss pro Minute mit einem Geschütz abgegeben werden.

8. In diesem Zusammenhang soll auch ein Wort über die Munition der Flabartillerie gesagt werden. Dass bei allen Kalibern auf eine möglichst gute ballistische Form der Geschosse grosser Wert gelegt werden muss, wird nur der Vollständigkeit halber erwähnt, weil auf die Bedeutung eines möglichst geringen Geschwindigkeitsverlustes, der auch von der guten Geschossform abhängt, bereits hingewiesen wurde.

Im weiteren ist es auch selbstverständlich, dass von jedem Schuss eine möglichst grosse Wirkung am Ziel verlangt werden muss. Ein kleinkalibriges Vollgeschoss vermag in vielen Fällen selbst als Volltreffer ein Flugzeug nicht zum Absturz zu bringen, weshalb auch die kleinkalibrigen Flabgeschosse heute meistens mit einer Sprengladung versehen werden, um ihre Zerstörungswirkung zu vergrössern. Bei den grosskalibrigen Zeitzündergeschossen bezieht sich dagegen die Forderung der grossen Einzelwirkung eines Flabgeschosses mehr auf den Raum, in welchem es nach seiner Detonation durch Splitter und Luftdruck noch Wirkung haben soll, als auf die Wirkung am Orte der Explosion selbst.

Vor dem Weltkriege wurden von der Flabartillerie fast ausschliesslich Schrapnell-Geschosse verwendet. Nach den ersten Kriegserfahrungen zeigte sich jedoch, dass mit ihnen nicht die erhofften Wirkungen erzielt werden konnten, weil die einzelnen Schrapnellkugeln zu klein waren und eine zu geringe Geschwindigkeit besassen, um ein Flugzeug noch auf grössere Distanzen vital zu verletzen. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass für die Flugzeugbekämpfung besondere Schrapnell-Geschosse entwickelt

werden können, welche die Nachteile der Vorkriegsschrapnells nicht mehr besitzen.

Auch Brandgeschosse und selbst Gasgeschosse sind im Kriege von der Flabartillerie verschossen worden, doch haben sich beide Geschossarten für die Flugzeugbekämpfung als ungeeignet erwiesen. Mit der Gasmunition konnten infolge des starken Propellerwindes und der hohen Flugzeuggeschwindigkeiten keine genügenden Gaskonzentrationen in der Luft erreicht werden, und die Brandsätze der Brandgeschosse glitten vom Flugzeug, wenn sie es überhaupt getroffen hatten, meistens wieder ab, bevor sie die brennbaren Teile desselben zur Entzündung bringen konnten.

Die einzigen Geschosse, die sich im Weltkriege bei der Flabartillerie gut bewährten, waren die Sprenggranaten, deren zackige Splitter an den Flugzeugen oftmals auch in grösseren Entfernungen vom Geschossprengpunkt erhebliche Zerstörungen anrichteten. Um ihre Wirkung zu steigern, wurden ihre Sprengladungen erheblich vergrössert. Bei den Geschossen der deutschen 7,62 cm-Flak wurde die Sprengladung während des Krieges beispielsweise von 190 Gramm bis auf 450 Gramm erhöht bei einem Geschossgewicht von rund 7 kg. Geschosse mit 900 Gramm Sprengladung waren im Versuchsstadium, konnten aber an der Front nicht mehr verwendet werden.

Ein wichtiges Kapitel der Munitionsfrage betrifft die Geschosszünder. Für die Bedürfnisse der Flabartillerie sind die bei der Bodenartillerie gebräuchlichen Brennzünder wegen ihrer grossen Zeitzünder-(Tempierungs-)streuung wenig geeignet, insbesondere wegen ihrer starken Abhängigkeit von den sog. Tageseinflüssen (Barometerstand usw.). Die Uhrwerkzünder besitzen demgegenüber den grossen Vorteil, dass zu jeder Zünderstellung eine ganz bestimmte Geschossflugzeit gehört. Ein guter Uhrwerkzünder stellt aber eine teure feinmechanische Präzisionsarbeit dar, und es hat langer Erfahrungen bedurft, um genaue Uhrwerkzünder herzustellen, welche selbst bei den enormen Beanspruchungen beim Schiessen so einwandfrei arbeiten, dass ihre Zeitzünderstreuung auf einen Bruchteil der Streuung mit Brennzündern herabgesetzt werden konnte. Heute werden Geschosse mit Uhrwerkzündern schon bei der Flabartillerie verschiedener Armeen verwendet.

Die Geschosse der leichten Flabartillerie sind im allgemeinen zu klein, um darin noch einstellbare Zeitzünder unterzubringen; auch würden die Splitter dieser Geschosse zu klein sein, als dass sie noch in grösseren Entfernungen vom Sprengpunkt ein Flugzeug ernsthaft gefährden könnten. Aus diesem Grunde verschiesst die leichte Flabartillerie fast nur Aufschlagzündermunition. Ihre

kleinkalibrigen Geschosse enthalten heute jedoch fast immer eine Vorrichtung, welche sie nach einer bestimmten Flugzeit in der Luft selbsttätig zerlegt, damit nicht die eigene Truppe oder die Bevölkerung durch herunterfallende Geschosse gefährdet oder grösserer Sachschaden angerichtet wird.

9. Mit der Konstruktion besonderer Flabgeschosse haben sich schon sehr viele Erfinder beschäftigt, und es sind dabei zum Teil ganz phantastische Gebilde herausgekommen. Es sind z. B. Geschosse vorgeschlagen worden, bei denen bis zu sieben kleinere Geschosse so ineinandergeschachtelt sind, dass sie von der ersten Explosion weg nacheinander fortlaufend zur Explosion gebracht werden. Zweifellos wird die Wirkung eines derartigen Geschosses auf mehrere Punkte verteilt, aber die eigentliche Gefahrenzone für ein Flugzeug wird dadurch nicht wesentlich vergrössert. Es bleibt eben immer zu bedenken, dass die Absturzerwartung nicht einfach proportional der totalen Splitterzahl ist, sondern dass die die kleine vital verletzliche Fläche eines Flugzeuges überhaupt treffenden Splitter zur Erzielung einer nachhaltigen Zerstörungswirkung mindestens mit einer bestimmten minimalen Wucht auf diese Fläche auftreffen müssen. Diese Wucht kann aber von sehr kleinen Splittern gar nicht aufgebracht werden. Daher sind grössere Geschosse mehreren kleineren meistens doch überlegen.

Einen anderen Weg haben diejenigen Erfinder eingeschlagen, die ihre Geschosse mit kleinen, an Fallschirmen aufgehängten Netzen oder dergl. füllen wollen, welche nach der Geschossexplosion eine in der Luft schwebende Flugzeugsperre bilden sollen. Ausser einigen propagandistisch aufgezogenen Pressemeldungen ist hierüber noch nicht viel bekannt geworden.

10. Das Feuer der Flabartillerie wird auf zwei grundsätzlich verschiedene Arten abgegeben, nämlich entweder als Punktfeuer oder dann als Sperrfeuer. Im letzteren Fall wird vor das angreifende Flugzeug eine möglichst dichte Feuerzone gelegt, in die es hineinfliegen soll, im ersteren Falle dagegen werden alle Geschütze fortlaufend auf das Flugzeug gerichtet.

Von ausserordentlicher Wichtigkeit ist beim gezielten Punktfeuer die genaue Bestimmung des Zielortes und seiner Bewegungsdaten Kurs und Geschwindigkeit. Dies ist bedeutend schwieriger als gemeinhin angenommen wird. Ein kleiner Fehler von 10 Prozent in der Bestimmung der Flugzeuggeschwindigkeit, ebenso ein kleiner Fehler in der Kursbestimmung von nur 2 bis 3 Winkelgraden, können bereits Extrapolationsfehler von mehr als 100 Metern in bezug auf Länge und Seite zur Folge haben. Dabei ist immer noch eine tadellos ausgebildete und absolut fehlerfrei arbeitende Bedienungsmannschaft vorausgesetzt; denn, wie bereits einmal erwähnt wurde, können beim Flabschiessen richtige

Korrekturen an den Schusselementen auf Grund von Schussbeobachtungen normalerweise nicht vorgenommen werden.

Um solche Korrekturen anzubringen, wäre die genaue und augenblickliche Kenntnis des jeweiligen Zielfehlers erforderlich. Als Zielfehler bezeichnet man den geometrischen Abstand des sog. Sollpunktes vom Flugzeuge. Der Sollpunkt ist dabei folgendermassen definiert: Zur Zeit der Schussabgabe ist das Geschütz auf den Zielpunkt gerichtet, welcher durch die am Geschütz bzw. am Geschoss eingestellten Schusselemente, Seite, Elevation und Tempierung, bestimmt ist. Der Zielpunkt ist derjenige Punkt im Raume, an welchem im Mittel, d. h. ohne Berücksichtigung der artilleristischen Streuung, ein abgefeuertes Geschoss nach Ablauf der Geschossflugzeit krepieren wird. Ein Flugzeug sollte sich demnach, um getroffen zu werden, nach Ablauf der Geschossflugzeit an diesem Punkte befinden, der dann Sollpunkt heisst. Ein Sollpunkt ist also mit einem früheren Zielpunkt räumlich, aber nie zeitlich, identisch, m. a. W., ein Zielpunkt wird nach Ablauf der Geschossflugzeit zum Sollpunkt.

Im Gegensatz zu dem auf ein Flugzeug als Punktziel abgegebenen Einzelfeuer wird das Sperrfeuer immer auf einen grösseren Raum gelegt, der möglichst dicht und gleichmässig mit Schüssen belegt werden soll. Zur absoluten Sperrung eines selbst verhältnismässig kleinen Raumes sind aber derartig viele Schüsse erforderlich, dass die völlige Sperrung praktisch undurchführbar bleibt. Zur Abgabe von Sperrfeuern eignen sich infolge ihrer grossen Feuergeschwindigkeiten die leichten Flak besonders gut, doch darf das Sperrfeuer nie mit Pfuschen verwechselt werden, zu dem die hohe Feuergeschwindigkeit gerne verleitet. Gerade bei der leichten Flabartillerie muss man daher auch bei Sperrfeueraufgaben immer wieder auf die Bedeutung eines zielbewussten und systematischen Schiessens hinweisen.

In diesem Zusammenhang soll auch erwähnt werden, dass während des Weltkrieges von den Flabartillerien im Heimatlande der kriegführenden Staaten bei der Abwehr von nächtlichen Bombenangriffen vielfach sog. Sperrfeuermunition verschossen wurde. Es handelte sich dabei allerdings nicht um besondere Geschosse, wie man leicht aus der Benennung schliessen könnte, sondern um die Art der Verschiessung: Die Sperrfeuermunition wurde einfach mit einer kleineren Pulvertreibladung verschossen. Dadurch wurden zwar infolge der kleineren Geschossanfangsgeschwindigkeiten die Geschossflugzeiten etwas vergrössert, anderseits wurde aber das Geschützmaterial ausserordentlich geschont. Diese Sperrfeuermunition darf nur als Spar- und Behelfsmassnahme gewertet werden.

11. Die Treffererwartung für einen Schuss auf ein Punktziel im Raume ist sehr klein; sie ist viel kleiner als die Treffererwartung auf einen Punkt in einer Fläche, weil zur Längen- und Breitenstreuung noch die Zeitzünderstreuung hinzukommt. Nur bei einer sehr grossen Zahl von abgegebenen Schüssen darf daher ein Treffer mit Sicherheit erwartet werden. Bei der Flugzeugbekämpfung wird die Treffwahrscheinlichkeit noch weiter herabgesetzt durch den Umstand, dass das Ziel seinen Ort dauernd ändert, dass also fortlaufend auf einen neu zu bestimmenden Punkt geschossen werden muss. Daraus ergibt sich ohne weiteres die taktische Regel, dass auf ein Flugzeug nicht mit einem Geschütz allein geschossen werden soll. Die Feuerkraft einer Batterie sollte nicht auseinandergerissen werden; es ist sogar anzustreben, dass in denselben zu schützenden Luftraum mehrere Batterien wirken können, um auf ein Flugzeug während möglichst langer Zeit ein möglichst konzentriertes Feuer abgeben zu können.

Es wird in einem Kriegsfalle nie möglich sein, alles mit Flabartillerie zu schützen. Es wäre aber falsch, in dem Bestreben, möglichst viel zu schützen, die Flabartillerie zu verzetteln: Wer alles schützen will, schützt nichts! Man beschränke sich lieber auf den Schutz der wichtigsten Punkte und mache ihn dafür hier so stark wie möglich. Auf einen mutigen Piloten wird schwaches Flakfeuer keinen Eindruck machen, es wird ihn höchstens zu kühnen Angriffen herausfordern. Durch ein starkes und konzentriertes Feuer dagegen wird auch er in die Defensive gedrängt und in vielen Fällen umkehren, bevor er seinen Auftrag vollständig erfüllen konnte.

Wegen ihrer Gefährlichkeit für die Flugwaffe wird die Flabartillerie oftmals das Angriffsziel feindlicher Flugzeuge bilden. Der Feind wird dabei entweder versuchen, zuerst die Flabartillerie zum Schweigen zu bringen und dann den eigentlichen Angriff auf das von ihm gewählte Ziel durchzuführen, oder er wird neben seinem Hauptangriff gleichzeitig die schützende Flabartillerie angreifen. Diese darf dann keine schwachen Stellen haben; sie muss imstande sein, den ganzen Luftraum über dem zu schützenden Objekt mit ihrem Feuer zu belegen und sowohl Tiefflug- als auch in grosser Höhe erfolgende Angriffe erfolgreich abzuschlagen. Weil das mit Geschützen eines einzigen Kalibers nicht in jedem Gelände möglich ist und ausserdem eine örtlich weit auseinandergezogene Aufstellung der Geschütze verlangt, werden im allgemeinen leichte und schwere Batterien kombiniert eingesetzt werden. Dabei werden die leichten Flak, denen die Bekämpfung der überraschend auftretenden und nur kurze Zeit sichtbaren Tiefflieger zufällt, am besten einzeln oder in kleinen Gruppen ein-

gesetzt, während die schweren Flak unbedingt batterieweise zusammenbleiben sollten.

Mit einer intensiven feindlichen Erkundung von Flabstellungen muss immer gerechnet werden; es ist daher unbedingt erforderlich, die Flabartillerie gegen Fliegersicht zu tarnen. Für diese Tarnung gelten selbstverständlich die gleichen Regeln wie bei den übrigen Erdtruppen. Da sich eine Batterie am leichtesten verrät, wenn sie feuert, darf niemals blindlings in die Luft geschossen werden, solange ein Flugzeug noch nicht genau erkannt ist. Sobald die Berechnungsgrundlagen für den extrapolierten Zielpunkt ungenau sind, sinkt die Treffererwartung praktisch auf Null. Die strengste Truppendisziplin ist bei der hochtechnischen Flabartillerie mindestens ebenso wichtig wie bei jeder anderen Waffe.

12. Der Dienst bei der Flabartillerie ist nicht leicht. Er verlangt ein technisch hervorragend geschultes Offizierskorps und stellt auch an die Unteroffiziere und Soldaten hohe Anforderungen in körperlicher und geistiger Beziehung. Schnelligkeit und Genauigkeit sind diejenigen Merkmale, die eine gute Flabartillerie auszeichnen.

Das Flabschiessen ist eines der schwierigsten Probleme, die an eine Truppe gestellt werden können. Hierzu die Leistungsfähigkeit der Waffen und des zugehörigen Gerätes der Flabartillerie voll auszunützen, muss das Bestreben dieser Truppe sein. Unsere junge Fliegerabwehrtruppe besitzt erst sehr wenig eigene Erfahrungen; doch wollen wir hoffen, dass es ihr gelingen wird, alle schwierigen Organisations- und Ausbildungsfragen zu lösen, so dass sie bald ein machtvolles Glied in unserer Landesverteidigung bilden wird.

Schlieffens Aufsatz „Der Krieg der Gegenwart"

Gedanken aus dem Jahre 1909 von heute aus gesehen.

Von *Dr. Julius Paul Köhler,* Berlin.

Vor einigen Monaten jährte sich der Todestag des Generalfeldmarschalls *von Schlieffen* zum 25. Male.

An der *geschichtlichen* Bedeutung dieses Mannes kann kein Zweifel sein: Er war der *unerbittliche Lehrer* des *Vernichtungsgedankens* seiner Zeit. Sein Sarkasmus verfolgte schliesslich keinen geringeren Zweck als den, auch auf solche Weise den Berufenen unter seinen Hörern und Zuhörern *die von ihm mit seherischer Kraft als notwendig erkannte operative Blickrichtung einzuprägen.* Weiter wäre u. E. der *praktische Feldzugsplan Schlieffens* von *1905* nicht nur in jenen Jahren, sondern auch noch neun