

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

Band: 80=100 (1934)

Heft: 6

Artikel: Luftabwehr durch Artillerie

Autor: Büchi, Alfred

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-12631>

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: 26.01.2026

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

lände grosse Vorteile besitzt. Wird die schwere Haubitze aber nicht den leichten Divisionen zugeteilt, und soll sie als schwere Artillerie Verwendung finden, so wird sie zu spät kommen. In diesem Falle ist ihre Motorisierung unbedingt zu verlangen.

Zu ihrer Motorisierung soll der momentane Stand der Lastwagen in unserem Lande nicht ausreichen. Es fragt sich, ob nicht hier, und nicht nur für die Artillerie, sondern überhaupt für die Motorisierung unserer Armee neue Wege eingeschlagen werden sollten. Wir besitzen ausgezeichnete einheimische Lastwagenfabriken. Von denselben sollte die Erstellung eines einheitlichen Lastwagentypus erreicht werden, der allen militärischen Anforderungen entspricht. Dieser könnte serienweise hergestellt werden und käme so billiger zu stehen. Den Käufern solcher Wagen müssten finanzielle Erleichterungen, ev. in Form von Subventionen gewährt werden, damit ein grosser Absatz im Lande gewährleistet wird. Dasselbe wäre auch für die der Artillerie nötigen Traktoren zu machen. Jedenfalls müsste alles getan werden, damit wir im Frieden eine grosse Zahl solcher Lastwagen im Betrieb haben, die uns im Kriegsfalle zur Verfügung stehen. Dieser Weg ist meines Wissens in andern Ländern mit Erfolg beschritten worden und sollte auch bei uns möglich sein. Die Direktiven müssten vom Eidgenössischen Militärdepartement gegeben werden. Wegen der Reparaturen, Ersatzteile, etc. ist es von allergrösster Wichtigkeit, dass wir im Ernstfalle über eine grosse Zahl Lastwagen desselben Typus verfügen können. Ich glaube, dass sich die Untersuchung dieses Weges lohnen würde. Unsere Lastwagenfabrikation leidet darunter, dass jeder Käufer seine eigenen Wünsche realisiert haben will, womit die Erstellung von Serienwagen verunmöglich wird.

Die hier verfolgten Gedanken berühren keine Detailfragen, sondern Lebensinteressen unserer Armee. Möge die Einsicht der Notwendigkeit ihrer Realisierung kommen, bevor es zu spät ist. Ein Versäumnis müsste mit viel Blut unserer Infanterie bezahlt werden.

Luftabwehr durch Artillerie.

Von Oberst *Alfred Büchi*, Kdt. Art. Br. 6, Winterthur.

1. Einleitung.

Vom Soldaten, der marschiert, zum Soldaten zu Pferd, zum Soldaten auf Motorfahrzeugen, ging es auch in der Armee stets in Richtung vermehrter Beweglichkeit. Alle diese drei Transportarten sind aber an die Erdoberfläche gebunden. Mit der Einführung des Soldaten, der fliegt, trat die dritte Dimension des Raumes in die Kriegswissenschaft ein. Es ist sicher, dass da-

durch in grossem Mass die bisherigen operativen und Aufklärungsgrundsätze umgestürzt worden sind, indem es nunmehr, theoretisch gesprochen, keine Begrenzung der Tiefenwirkung einer feindlichen Aktion mehr gibt. Während bei der Feldarmee diese Tiefenwirkung nur so weit reicht, wie die Reichweite ihrer weittragenden Kanonen, so reicht die Luftwaffe, wenigstens was unser kleines Land anbetrifft, vollkommen über dasselbe hinweg. Der Aktionsradius von Flugzeugen ist, selbst wenn dieselben tief im Nachbarland drin starten, so gross, dass sie über unser ganzes Land leicht hin und wieder zurückfliegen können. Die Beweglichkeit und Steigfähigkeit der Flugzeuge ist eine äusserst grosse, ihr Start verlangt nur wenig Zeit. Ihre Wirkungszeit ist allerdings eine beschränkte, nur einige Stunden dauernde, eine Dauerwirkung wie bei der Feldarmee ist ausgeschlossen. Durch die grosse Tiefenwirkung ist nicht nur der Armeebereich, sondern auch das gesamte Innere des Landes einschliesslich der Zivilbevölkerung gefährdet. Die grosse Tragkraft moderner Bombenflugzeuge ermöglicht, Feuer-, Spreng- und Giftgaswirkung rasch auf alle Punkte des Landes und in verhältnismässig grossem Ausmass zu bringen.

2. *Die Eigenschaften moderner Militärflugzeuge.*

Ihre Höchstgeschwindigkeit geht bis gegen 400 km/h und höher. Die mittlere Reisegeschwindigkeit kann zu 200—250 km/h angenommen werden. Ihr Aktionsradius beträgt 400 bis gegen 1000 km für ein kriegsbereites Flugzeug. Die Flugzeuge werden gewöhnlich mit Mg. bewaffnet, einzelne sind aber schon mit kleinen Geschützen ausgerüstet worden. Als Bomben kommen Spreng-, Brand- und Gasbomben in Betracht. Grösste Bombenflugzeuge können bis zu ca. 3 Tonnen Bomben mitnehmen. Die durchschnittliche Bombenlast beträgt einige hundert Kilogramm. Die Streuung von mit Zielapparaten abgeworfenen Bomben beträgt bei einer Flughöhe von ca. 6000 m rd. 4—5 % der Distanz, d. h. 240—300 m; bei einer solchen von 2000 m rd. 2 % der Distanz, also 40 m. Die maximale Flughöhe ohne Verwendung von Sauerstoffapparaten beträgt rd. 6000—7000 m ü. M. Grösere Höhen können aber mit besonderen Mitteln, die eine geordnete Sauerstoffzufuhr gewährleisten, ebenfalls geflogen werden. Heutzutage können sowohl Tag-, als auch Nachtflüge und solche bei verhältnismässig schlechtem Wetter ausgeführt werden. Immerhin besteht noch eine gewisse Abhängigkeit vom Wetter, so dass während ca. 100 Tagen im Jahr nicht gut geflogen werden kann. Flugzeuge können so eingerichtet werden, dass sie die Sicht auf sich durch Ausscheiden von Nebel erschweren. Das Flugzeug ist leicht verletzbar. Auch ist

seine jetzige Ausführung, insbesondere was die Benzinbehälter und -Leitungen anbelangt, sehr feuergefährlich. Durch Einführung von Dieselmotoren würde diese Gefahr behoben und scheint in naher Zukunft dieselbe auch auf Flugzeugen möglich. Bezüglich Starten und Landen sind die Flugzeuge an ebene Plätze oder Katapulte, die Flugboote an Seen, Meerbuchten etc. gebunden. Durch Funkpeilung können die Flugzeuge heute ihren Standort auch bei Nacht und unsichtigem Wetter feststellen, was die erfolgreiche Bekämpfung von grösseren, vernebelten Zielen, Zielen unter Wolken und bei tiefdunkler Nacht möglich macht. Als Rekordleistungen von Flugzeugen sind die folgenden erwähnenswert:

Grösste Geschwindigkeit (Wasserflugzeug)	682 km/h
Grösste Flugdistanz	8544 km
Grösste Flugdauer (Dieselmotor)	84 h 32'
Grösste Flughöhe	13404 m

Diese — allerdings sportlichen Spitzenleistungen — geben einen Anhaltspunkt, in welcher Richtung die weitere Entwicklung der Flugzeuge geht. Als grösste Nutzlast wurden schon 6450 kg auf eine Flughöhe von 2000 m transportiert.

3. *Luftziele.*

Das wichtigste Luftziel ist wohl das Flugzeug. Fessel- und selbstfahrende Ballons werden auch verwendet, nur dürfte die Beschiessung solcher Luftziele viel einfacher sein, als diejenige der Flugzeuge. Für erstere werden Geschütze und Schiessverfahren, wie sie für Feldziele angewandt werden, in manchen Fällen genügen. Selbstfahrende und hochsteigende Ballons werden allerdings ebenfalls nach den Regeln der Flugabwehrart. zu beschiessen sein.

4. *Anforderungen an die Luftabwehrfeuerwaffen.*

Ihre allgemeinen Eigenschaften müssen die folgenden sein:

Die Flugabwehrfeuerwaffe muss sehr *rasch in Schusstellung gebracht* werden können. Am besten hält man deshalb für den Schutz gewisser Abschnitte fest eingebaute Mg. oder Geschütze bereit. Für mobile Geschütze ist die Motorisation und rasche Montagemöglichkeit der Geschütze Bedingung.

Grosse Geschossgeschwindigkeit. Vom Moment, in dem ein Geschoss die Gewehr- oder Geschützmündung verlässt, verstreicht eine gewisse Zeit, bis es am Ziel angelangt ist. In der gleichen Zeit wird das Flugzeug bei den heutigen grossen Geschwindigkeiten bereits eine grosse Strecke zurückgelegt haben. Je grösser die Geschossgeschwindigkeit ist, desto kleiner wird

diese Strecke, und desto höher die Genauigkeit des Beschusses. Das Geschütz muss also beim Abfeuern in diejenige Richtung des Flugzeuges gebracht werden, welche dasselbe nach Ablauf der Flugzeit des Geschosses erreicht haben wird. (Siehe Fig. 1.)

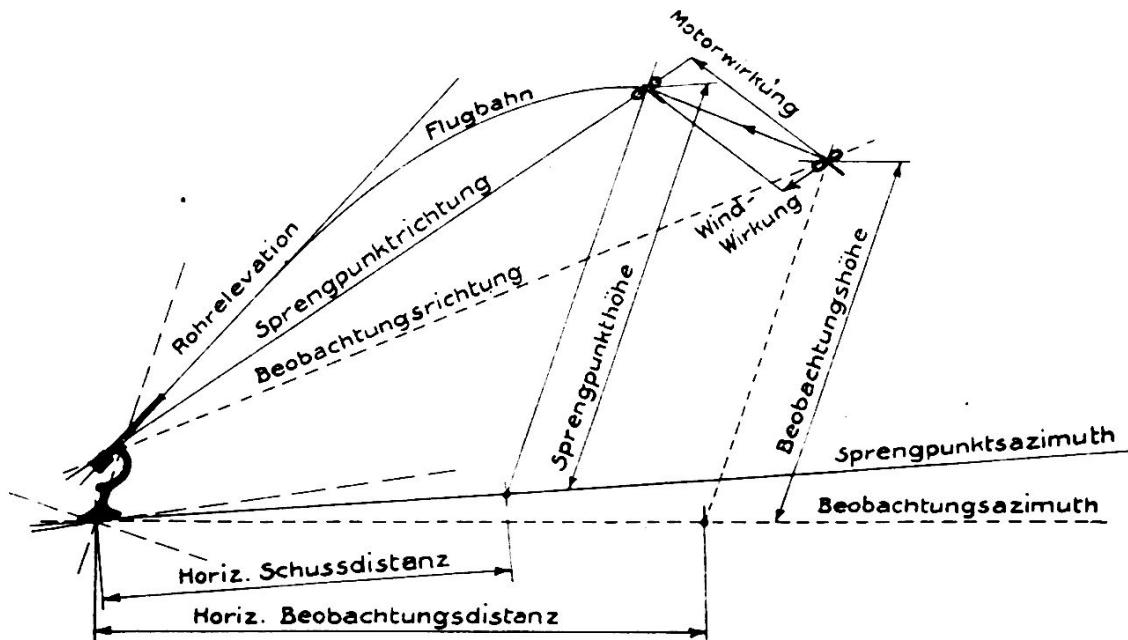


Fig. 1: Beobachtungs- und Schussverhältnisse bei einem Flugabwehrgeschütz (Flak).

Grosse Feuergeschwindigkeit. Flugzeuge tauchen rasch auf und verschwinden ebenso rasch wieder. Es muss deshalb darnach getrachtet werden, in der kürzesten Zeit eine grosse Menge von Geschossen gegen dieselben abfeuern zu können.

Der *Richtwinkel sowohl in horizontaler als in vertikaler Richtung* muss bezüglich des Luftraumes *universell* sein. D. h. die Waffe muss um eine vertikale Achse, womöglich um 360° gedreht werden können, wobei die Elevation von wenig unter Null bis auf nahezu 90° veränderbar sein soll.

Als *Geschosse* sind solche vorzuziehen, welche die grösste Zerstörung am Flugzeug hervorbringen können. Schüsse aus Gewehren oder Mg. müssen empfindliche Flugzeugteile, wie Propeller, Motor, Benzinbehälter oder die Mannschaft, welche zusammen allerdings nur einige Prozent der Sichtfläche des Flugzeuges darstellen, direkt treffen. Das Treffen der Flügel und sonstiger für die Festigkeit des Flugzeuges nicht wesentlicher Teile nützt nichts. Ein direkter Treffer ist nun aber nur mit sehr rasanter Flugbahn und grosser Geschossgeschwindigkeit, also nur bei kurzer Schussdistanz möglich. Für mittlere Entfernung — einige hundert, bis zu ca. 2000 Metern — ist man deshalb auf die Verwendung von Momentanzündergranaten aus automatischen Geschützen mit Leuchtspurmunition von ca. 30

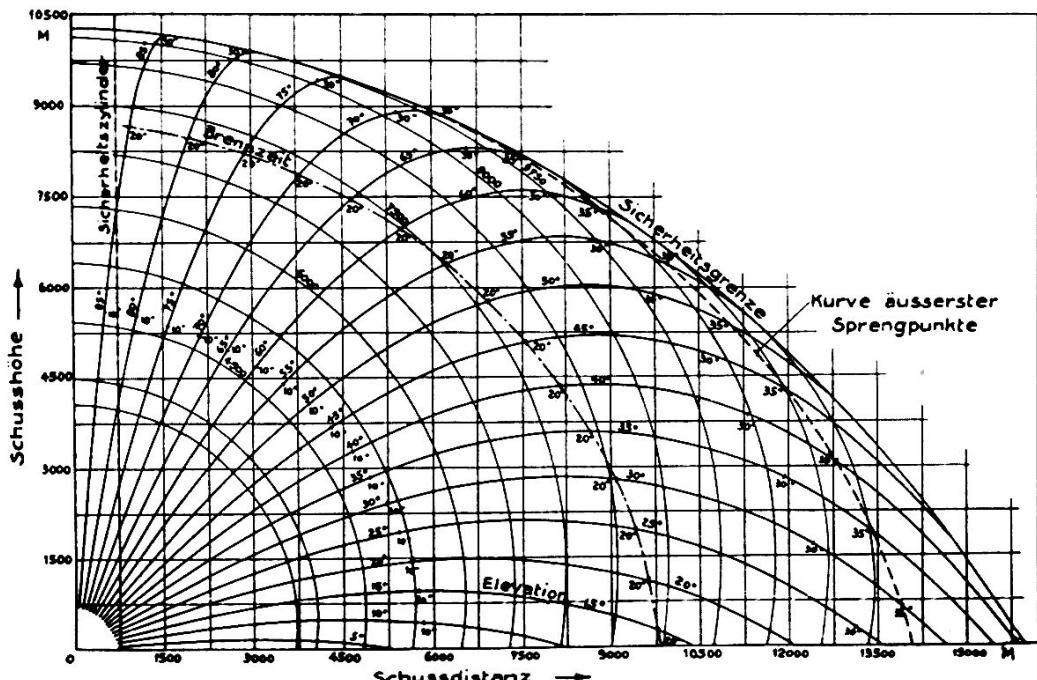


Fig. 2: Flugbahntafel eines 100 mm Flugabwehrgeschützes.

bis 60 mm Kaliber gekommen, wobei die Flugbahnen der Geschosse, zum mindesten einzelner Schüsse, durch Leuchtpurkenntlich gemacht sind und deshalb durch entsprechende Korrekturen besser ins Ziel verlegt werden können. Mit zunehmender Distanz ist aber auch diese Art Munition nicht geeignet, direkte Treffer zu erzielen. Immerhin sind solche Leuchtpurk-Granaten mit sehr hoch empfindlichen Zündern und guter Sprengwirkung auch zu empfindlicher Zerstörung der Flugzeugflügel geeignet. Die Feuergeschwindigkeiten der automatischen Flugabwehrgeschütze gehen bis 100—150 Schuss pro Minute. Will man nun aber Flugzeuge auf grössere Entfernung über 1000—2000 m beschissen, so müssen hierzu Zeitzündergranaten verwendet werden, deren Sprengpunkte möglichst nahe ans Flugzeug hinzubringen sind, wobei der Sprengbereich, die Geschwindigkeit und Durchschlagskraft der fortfliegenden Sprengstücke der Granate eine möglichst grosse ist. Die Zeitzünder-(Brennzeit) Streuung soll dabei eine möglichst kleine sein und unabhängig von den atmosphärischen Einflüssen, wie Temperatur und Luftdruck. Statt der Zündsatzzünder ging man deshalb für die Luftabwehrartillerie auf Uhrwerkzünder über. Das Kaliber der Geschütze soll ein möglichst grosses sein, um erstens auf grosse Distanzen und Höhen mit stark gestreckter Flugbahn schiessen zu können, um aber auch eine möglichst grosse Wirkung und einen grossen Sprengbereich der verschossenen Granaten zu haben. Denn nur dadurch kann das nicht allzu genaue Schiessen doch wirkungsvoll gemacht werden. Also grosse Geschosse



Fig. 3: Stellungsbezug einer schwedischen 75 mm Flak-Kanone (Bofors).

mit sehr starker Sprengwirkung und für die Beschädigung der Flugzeuge genügend grosse Sprengstücke. Die Geschütze müssen auf grosse Distanzen und namentlich auf grosse Höhen schiessen können, derart, dass sie mit ihren Geschossen den maximalen Höhenbereich der Flugzeuge erreichen können. Auch mit dem Zeitzünderschuss soll annähernd der ganze Distanz- und Höhenbereich bestrichen werden können. Es muss sowohl mit der unteren, wie mit der oberen Winkelgruppe geschossen werden können. Es handelt sich also nicht mehr um eindeutige, starre Flugbahnen für eine bestimmte Schussdistanz und Höhe.

5. Luftabwehrkanonen (Flak) moderner Bauart.

Während des Weltkrieges und auch noch später hat man sich andernorts und bei uns bisweilen auch des Feldgeschützes bedient, um gegen Flugzeuge schiessen zu können. Man stellte das Geschütz auf eine drehbare Plattform derart, dass dasselbe um 360° gedreht und ihm eine grosse Elevation gegeben werden konnte.

Die Konstruktion moderner Luftabwehrkanonen hat aber aus Rücksicht auf die unter 4. genannten ganz besondern Anforderungen für die Luftabwehr eine, von derjenigen anderer Kanonen ganz verschiedene Entwicklung genommen. Statt einer langgestreckten Lafette wird eine vertikale Konstruktion verwendet, wobei das Geschützrohr mit Schussbremse und Vor-

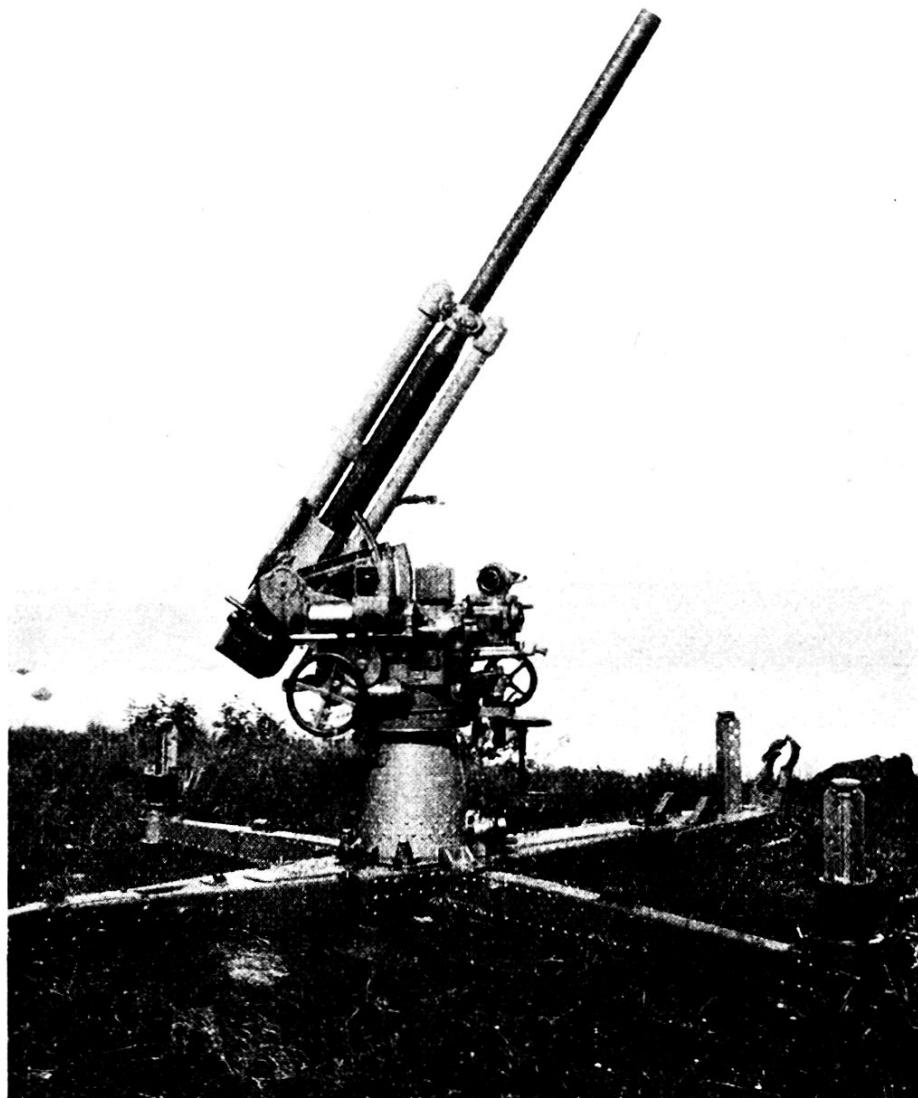


Fig. 4: Schwedisches 75 mm Flugabwehrgeschütz.

holer zwecks Einstellung in die verschiedenen Schussrichtungen um eine vertikale Achse 360° drehbar ist. Für die Einstellung nach der Höhe ist eine Höhenrichtvorrichtung für ca. -10° bis $+ 90^{\circ}$ Elevation vorgesehen. Der vertikale Lafettensupport wird bei eingebauten Geschützen einbetoniert; bei mobilen Geschützen wird derselbe auf eine kreuzartige Unterlage aufmontiert, welche das Gewicht des Geschützes, sowie seine Reaktion in horizontaler und vertikaler Richtung beim Schuss aufnimmt. Das Geschütz kann zerlegt und auf einem Fahrgestell wieder so zusammengesetzt werden, dass dasselbe durch Anhängen an Camions oder Traktoren gut fortbewegt werden kann.

Fig. 3 zeigt eine mobile schwedische 75 mm *Flugzeugabwehrkanone* (Bofors) beim Stellungsbezug; Fig. 4 eine solche

in Stellung. Mit einer solchen Kanone kann eine grösste Schusshöhe von 9400 m erreicht werden. Die grösste Tragweite beträgt 14700 m. Die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses ist 750 m/sec.; das Geschossgewicht 6,5 kg. Das Gewicht des abgeprotzten Geschützes ist 2500 kg. Die Feuergeschwindigkeit beträgt 25 Schuss in der Minute bei einer Geschützbedienung von 8 Mann. Vergleichsweise hierzu ergibt eine *Flugabwehrkanone von 102 mm Kaliber* (Bofors) eine grösste Schusshöhe von 11400 m und eine maximale Tragweite von 18300 m. Die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses beträgt in diesem Fall 850 m/sec.; das Gewicht des Geschosses ist 14 kg und dasjenige des Geschützes 7590 kg, für ein fest eingebautes Geschütz. Es werden zur Erhöhung der Wirkung auch Luftabwehrgeschütze mit Doppelrohren für eingebaute Anlagen ausgeführt, wie dies übrigens auch bei Luftabwehr-Mg. der Fall ist.

Als *Munition* werden, wie bereits erwähnt, Granaten mit Aufschlags- und Uhrwerkzünder verwendet. Eine 75 mm Granate gibt über 200 Sprengstücke von mehr als 5 Gramm. Der wirkungsvolle Sprengbereich geht bis zu einem Umkreis von 40 m Radius. Die Sprengstücke haben eine Geschwindigkeit von nahezu 600 m/sec. Bei einer 102 mm Granate ist die Zahl der Sprengstücke über 5 Gramm ca. 600 und der Umkreis wirkungsvoller Sprengstücke ca. 60 m im Radius. Die Flakgranaten springen nach einer gewissen höchsten Flugzeit in der Luft, damit keine Zerstörung beim Auftreffen auf der Erde, d. h. im eigenen Gebiet entstehen kann.

6. Luftabwehrbatterien (Flakbatterien).

Gleich wie bei der Artillerie der Feldarmee werden aus einer Anzahl Geschütze ebenfalls Btrn., Abt. und R. formiert. Eine Btr. besteht aus dem Kdo.-, Verb.- und Feuerleitungszug, sowie aus der eigentlichen Gefechtsbttr. (4 Geschütze) und den üblichen Trainstaffeln. Die ganze Btr. mit allen ihren Instrumenten und zum Feuer bereitgestellt, kann vom Abprotzen weg in 6 Minuten feuerbereit sein. Ein einzelnes Geschütz sogar in 3 Minuten. Zum Aufprotzen der Btr. bedarf es 4—5 Min. Man sieht also, dass die Beweglichkeit einer motorisierten Flak-Btr. eine sehr grosse ist und nicht hinter derjenigen einer Feld-Btr. zurücksteht. Der erforderliche Mannschaftsbestand beträgt ca. 160 Mann und es bedarf die Btr. ca. 40 Motorfahrzeuge.

Fig. 5 zeigt eine viergeschützige schwedische Flak-Btr. in Feuerstellung.



Fig. 5: Schwedische 75 mm Flak-Batterie in Feuerstellung.

7. Schiessvorbereitung und Schiessfertigkeit.

Die ganze Schiessvorbereitung muss durchgeführt sein, bevor das Flugzeug oder das Fluggeschwader im Bereich der Geschossbahnen eingetroffen ist. Es ist deshalb für die Flugabwehr ein ganz anderes Schiessverfahren ausgebildet worden, als dies bei der Feldarmee der Fall ist und es sind namentlich ganz andere Hilfsinstrumente eingeführt worden. Diese Instrumente beziehen sich einerseits auf die Feststellung herannahender Flugzeuge, auch solange dieselben nicht oder noch nicht gesehen werden können, durch *Horchgeräte* (Richtungshörer) oder auch während der Nacht durch *Scheinwerfer*. Diese letzteren, sowie die *Telemeter* zur Distanzmessung, die *Tempiermaschinen* zur mechanischen Einstellung der Tempierung, sind von der Artillerie der Feldarmee her schon bekannt. Sie wurden allerdings für die Flugabwehr bedeutend weiter ausgebildet und verbessert.

Als besondere Instrumente für die Luftabwehr durch Artillerie wurden insbesondere die *Zentral-Kommando-Geräte* (Gamma- oder Papellogeräte, Prediktoren), sowie auch die Horchapparate geschaffen. Das Kommandogerät (Fig. 6) (Gamma-Juhász) dient dazu, alle für die Feuerleitung gegen feste und bewegliche Ziele nötigen Unterlagen für die Schiesselemente automatisch zu bestimmen und diese laufend und ohne Verzug den Geschützen durch elektrische Uebertragungen zuzu-

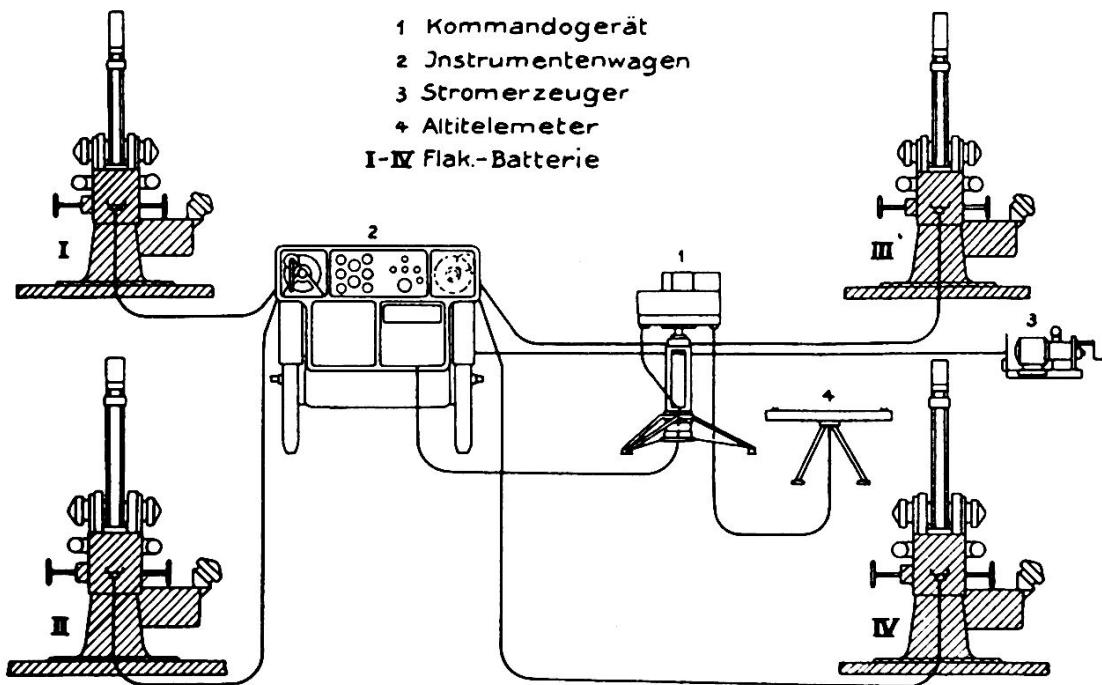


Fig. 6: Schematische Darstellung einer Flak-Batterie mit Zentralkommando-Gerät.

leiten. Die Bestimmung der Schiesselemente erfolgt automatisch durch das fortlaufende Halten des Ziels im Fadenkreuz des Richtfernrohres des Kommandogerätes. Das entsprechende Richten führt der Richter am Kommandogerät durch Drehen je einer Handkurbel für Höhen- und Seitenrichtung ohne jede Anstrengung aus.

Ausser dem Richter ist nur noch ein zweiter Mann zur Bedienung notwendig, der die Angaben des neben dem Gerät stehenden *Altitelemeters* einzustellen hat. Die Angaben des Altitelemeters können aber auch direkt auf das Kommandogerät übertragen werden. Der Batteriekommandant kann an den am Kommandogerät angebrachten Skalen das Arbeiten des Gerätes fortlaufend beobachten. Er kann entsprechend der jeweiligen Lage Verbesserungen der Schiesselemente mit Hilfe der Korrekturskalen anbringen und Befehle zum Anvisieren des Ziels, Feuern und Einstellen des Feuers an die Geschütze geben. Die Schiesselementebestimmung durch das Kommandogerät geht von der Grundlage aus, dass das bewegliche Ziel sich während der Geschosszeit geradlinig und mit gleichmässiger Geschwindigkeit fortbewegt, sei es in horizontaler oder auch in geneigter Richtung. Entsprechend dieser Voraussetzung bestimmt das Gerät in geometrisch vollkommener Weise selbstständig, fortlaufend und ohne Verzug die Schiesselemente, so dass sie innert 10 Sekunden auf die Geschütze übertragen werden. Bei Zielbewegungen,

die von obiger Grundlage abweichen, kann die entsprechende Bewegungsrichtung des Ziels im Gerät eingestellt und dadurch die erforderliche Korrektur gegeben werden. Im Kommandogerät wird auch der Ladeverzug berücksichtigt.

Es ist selbstverständlich, dass auch beim Schiessen auf Flugzeuge die Tageseinflüsse berücksichtigt werden müssen. Diese können entsprechend der gemessenen Temperatur, dem Luftdruck und dem Wind durch Rechnung ermittelt werden; sie werden aber besser durch ein Schiessen in verschiedene Höhen festgestellt, wie dies ähnlich bei der übrigen Artillerie ebenfalls der Fall ist. Beim Schiessen mit der ganzen Flak-Btr. wird das Kommandogerät in die Mitte der Geschütze gestellt und die seitliche Verschiebung ihrer Messungen bezüglich der Flugbahn der Geschosse der Geschütze derart korrigiert, dass die Geschütze auf das vom Kommandogerät anvisierte Ziel auch wirklich schiessen. Kommandogeräte sind allein nur zu verwenden, wenn die Flugzeuge sichtbar sind.

Herrscht aber Nacht und sind die Flugzeuge durch Wolken oder Nebel verdeckt, so müssen andere Hilfsmittel verwendet werden. Solche sind die *Horchapparate* (Goerz, Barr & Stroude Ltd., Sagnac), die das Herannahen von Flugzeugen schon aus weiter Distanz bis zu 25 km kenntlich machen (Fig. 7).

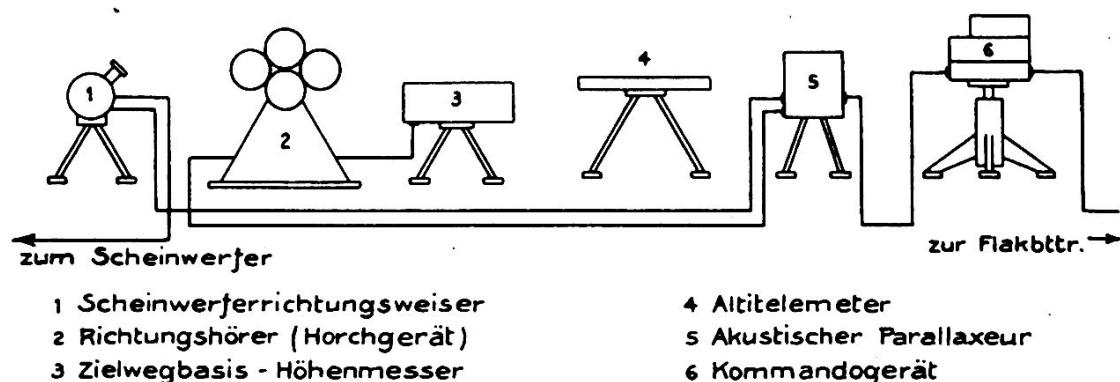


Fig. 7: Schema der Aufstellung von Horch-, Kommando- und übrigen Geräten für das Schiessen bei Nacht.

Analog dem Telemeter werden dabei durch auseinanderliegende akustische Lautempfänger die Distanz bis zum Flugzeug, sowie die Beobachtungsrichtung in horizontaler und vertikaler Richtung gemessen. Durch graphisches Auftragen der nacheinander festgestellten Werte kann die Bahn des Flugzeuges und unter Zugrundelegung einer bestimmten Flugzeuggeschwindigkeit können auch die Grundlagen für die Schiesselemente festgestellt werden. Die Uebertragung dieser Werte kann durch Kommando auf das Kommandogerät oder die Batterie geschehen, oder sie können elektrisch direkt dem Kommandogerät mit-

geteilt werden, worauf sie von dort weiter an die Geschütze gelangen. Selbstverständlich muss auch die Aufstellung des Horchapparates gegenüber den Geschützen durch einen Parallaxeur korrigiert werden.

Zum Beleuchten der Flugzeuge bei Nacht werden grosse Scheinwerfer gebraucht. Da es aber sehr schwer ist, die Flugzeuge mit dem Scheinwerfer aufzufinden, werden *Scheinwerfer-Richtapparate* verwendet. Diese erhalten ihre Einstellung durch die Horchapparate. Sie besitzen die Fähigkeit, die Scheinwerfer automatisch auf die akustisch herausgefundenen Flugzeuge einzustellen. Die verwendeten Scheinwerfer haben Leuchtstärken bis über 1 Million Kerzen Leuchtkraft und können damit Flugzeuge bis auf rd. 10,000 m Distanz kenntlich machen. Vermitselst mehrerer Scheinwerfer können auch die Lage und damit die Schieesselemente auf Flugzeuge festgestellt werden. Es wird dadurch auch möglich, eine Schussbeobachtung während der Nacht durchzuführen. Sie dienen auch dazu, den eigenen Flugzeugen die feindlichen kenntlich zu machen.

8. Das Schiessen mit Flak-Geschützen und -Batterien.

Dieses kann sowohl direkt, wie indirekt durchgeführt werden. Beim *direkten Schiessen* muss man aber die Messungen aufs Flugzeug umrechnen auf seine Lage beim Eintreffen des Geschosses. Man muss hierzu eine Annahme bezüglich der Geschwindigkeit des Flugzeuges sowie seiner Flugrichtung machen. Diese Annahmen gehen gewöhnlich dahin, dass das Flugzeug eine Geschwindigkeit von so und soviel Kilometer in der Stunde macht und es horizontal mit unveränderlicher Distanz zu- oder davonfliegt.

Es sind Tabellenwerte vorbereitet, wo man die Seitenrichtung, die Elevation und die Tempierung entsprechend den gemachten Messungen und Umrechnungen sofort ablesen und der Batterie befehlen kann. Bei einiger Uebung geht dieses direkte Schiessverfahren noch ganz ordentlich, namentlich ist es in Fällen von verhältnismässig tiefen Flügen und auf kurze Entfernungen zu empfehlen, weil dann das indirekte Schiessen mit dem Kommandogerät nicht mehr genügend genau durchgeführt werden kann.

Indirektes Schiessen. Beim indirekten Schiessen werden alle Schieesselemente, event. auch vom Horchapparat her, vom Kommandogerät aus elektrisch an die Geschütze übertragen. Für Seitenrichtung, Elevation und die Tempierung stellen sich Signallampen oder Zeiger am Geschütz ein und hat nun die Geschützbedienung die Seiten-, Höhenricht- bzw. die Tempiermaschine des Geschützes so einzustellen, dass die entsprechende

Leucht- bzw. Zeigervorrichtung auf die vom Kommandogerät gegebene Einstellung einspielt. Da sich die Lage des anvisierten Flugzeuges dauernd ändert, ist ein dauerndes Nachfahren mit den Richtvorrichtungen am Geschütz, auch während des Ladevorganges, entsprechend den veränderlichen, vom Kommandogerät beeinflussten Zeigereinstellungen notwendig. Findet der Batteriekommandant die Abgabe von Schüssen für günstig, so kommandiert er die Art des Feuers (gewöhnlich Schnellfeuer) und den Feuerbeginn.

9. Die Treffwahrscheinlichkeit der heutigen Luftabwehrartillerie.

Es kann mit Recht behauptet werden, dass die Treffwahrscheinlichkeit der heutigen Luftabwehrartillerie auf einen bemerkenswert hohen Stand gebracht worden ist. *Es ist absolut nicht mehr berechtigt, an einem Erfolg eines artilleristischen Luftabwehrkampfes zu zweifeln.* Die Entwicklung des Schiessens gegen Flugzeuge war allerdings ein ziemlich schwieriges Problem. Die ersten Anläufe hierzu waren zu primitiv und konnten die Bedingungen, welche solch schnell und sozusagen universell bewegliche Ziele stellen, nicht erfüllen. Die Technik hat nun aber auch hier, namentlich durch die Herstellung der Zentralkommando, Horchgeräte und weitreichenden Scheinwerfer Mittel entwickelt, die es auch ermöglichen, die schnellfliegenden Flieger nicht nur am Tag, sondern auch in der Nacht, in Wolken und bei Nebel mit grosser Wahrscheinlichkeit mit Artilleriegeschossen zu erreichen, oder erheblich zu stören. Die Treffwahrscheinlichkeit ist bei 75 mm Flakkanonen so, dass bei grösserer Distanz und Höhe auf ca. 60 Schuss ein Flugzeug, sei es durch Volltreffer oder Sprengstücke, vernichtet getroffen wird. Durch ca. je 10 Schuss wird ein Flugzeug gezwungen, herunterzugehen. Ein direkter Treffer einer 75 mm Sprenggranate mit Aufschlagzünder bringt auch die grössten Flugzeuge zum augenblicklichen Sturz. Bei einem Sprengpunkt 20 m vor einem gewöhnlichen Beobachtungsflugzeug genügt eine 105 mm Sprenggranate, um das Flugzeug sofort flugunfähig zu machen.

Auch die Wirkung der (Leuchtspur-)Granaten mit hochempfindlichen Aufschlagzündern, wie sie von Geschützen kleineren Kalibers (20—60 mm), namentlich von automatischen Kanonen abgefeuert werden, ist eine ziemlich grosse. Namentlich Flugzeuge mit Stoffüberdeckung werden durch fast jeden Treffer so zerstört, dass sie sich nicht mehr in der Luft halten können. Treffer in Benzinbehälter verursachen den Brand des Flugzeuges. Grösseres Kaliber ist natürlich auch hier günstiger, als kleineres, abgesehen von der viel weiter gehenden Distanz. Eine

40 mm Kanone bei 900 m/sek. Anfangsgeschwindigkeit hat bis 2000 m Schusshöhe, wenn sie steil nach oben schiesst, eine fast gerade Flugbahn.

Flugzeuge aus Ganzmetall erweisen sich in bezug auf die Widerstandsfähigkeit gegen Granatwirkung (Aufschlag- und Zeitzünder) den Flugzeugen anderer Konstruktion *bedeutend überlegen*.

10. Vergleich mit anderen Luftabwehrwaffen.

Die *Gewehre und Mg. der Feldarmee* reichen nur aus, um auf tieffliegende Flieger zu schiessen. Leider hat man dabei aber gar keinen Anhaltspunkt, wo die Schüsse hingehen. Man verwendet deshalb auch Leuchtspurmunition, wodurch die Treffsicherheit erhöht wird.

Für die Bekämpfung von Flugzeugen in grössten Höhen kommt neben der Luftabwehrartillerie nur noch die Bekämpfung durch *Jagd-(Kampf-)Flugzeuge* in Betracht. Diese müssen sich aber sehr nahe an die zu beschiesenden Flugzeuge heranmachen, da sie natürlich auch nur über kleinkalibrige Geschosse aus Mg. oder kleinen Geschützen verfügen. Nach übereinstimmenden Literaturangaben, auch aus dem Weltkrieg, ist es aber für die Kampfflugzeuge nicht sehr leicht, die feindlichen Flugzeuge im Luftraum aufzufinden, besonders wenn noch Wolken und Nebel vorhanden sind. Bei Nacht ist ein Angriff durch Kampfflugzeuge nur durch Verwendung von Scheinwerfern durchführbar, wobei man das zu beschiesende Flugzeug durch den Scheinwerfer sucht und beleuchtet. Man hielt einige Zeit die Bekämpfung der Flugzeuge durch Jagdflieger als die einzige wirksame. Die Erfahrungen und grossen Fortschritte der Flakartillerie seit dem Weltkriege lassen diese Ansicht aber nicht mehr aufrecht halten.

Als ebenfalls wirkungsvolle Flugabwehr in Höhen bis zu 3000 m und event. darüber, kann die *Abwehr durch Ballons* bezeichnet werden, welche *durch Drähte* miteinander verbunden sind, an welchen weitere Drähte hängen. Es handelt sich hier namentlich um eine stabile Flugabwehr. Die Ballons werden beim Herannahen von Gefahr hochgelassen. Es sind aber auch schon mobile Ballonabteilungen dieser Art geschaffen worden. Im Krieg hat diese Ballonluftabwehr, namentlich für verschiedene italienische Städte, wie Venedig etc., eine grosse und wirkungsvolle Rolle gespielt.

Ein Vergleich der Jagdflugzeuge und der Sperrballons mit den Flugabwehrkanonen ergibt für letztere den Vorteil des festen Standortes auf der Erde, wodurch ihre Wirkung auch eine sicherere und namentlich von atmosphärischen Einflüssen viel

unabhängiger wird. Ist die Mannschaft bei einer Flakbatterie bereit, so kann das Feuer gegen eintreffende Flugzeuge sofort eröffnet werden. Kampfflieger müssen rechtzeitig alarmiert werden, damit sie aufsteigen können, noch bevor die feindlichen Flugzeuge ihren Angriff durchgeführt haben. Unter Umständen wird die hierzu zur Verfügung stehende Zeit nicht ausreichen, da es namentlich bei der Kleinheit unseres Landes sehr schwierig ist, einen genügend rasch arbeitenden Meldedienst einzurichten. Dies ist ein bei unserer Luftabwehr zu berücksichtigender wichtiger Punkt. Für die Bedienung der Flakbatterien werden wir infolge der vielen artilleristisch ausgebildeten Mannschaften, auch des Landwehr- und Landsturmalters, genügend Leute besitzen, welche die Flakgeschütze und -Batterien kommandieren und bedienen können. Es ist dabei zu berücksichtigen, dass das Flakschiessen durch die Einführung der automatischen Instrumente (Mechanisierung des Schiessens) praktisch ohne weitere Berechnungen und auch mit wenig Beobachtungsschwierigkeiten verbunden ist. Ob wir hingegen eine sehr grosse Menge von Kampfflugzeugen mit den vielen Besatzungen und hohen Anschaffungskosten aufbringen können, wie sie zur Bekämpfung der vielen zu erwartenden feindlichen Bombenflugzeuge notwendig sind, dürfte nicht mit der gleichen Zuversicht behauptet werden. Das Mitwirken von Flugabwehrkanonen gibt aber auch unseren Fliegern und unsren Flukplatzbesetzungen eine wirkliche Unterstützung und sicher auch einen moralischen Halt. Sie werden sich nicht mehr allein den feindlichen Bombengeschwadern gegenüber fühlen. Auch der Zivilbevölkerung wird das ertragreiche Eingreifen einer tatkräftigen Flugabwehrartillerie das Gefühl von Sicherheit geben.

Uebrigens haben die in den letzten Jahren durchgeführten grossen Luftmanöver in Italien, England und Frankreich ergeben, dass die Bekämpfung von Bombengeschwadern durch Jagdflugzeuge keine sehr wirksame ist. Diesen Erfahrungen entsprechend, welche mit den grossen Luftarmeen gemacht worden sind, müssen wir uns vorsehen. Wir dürfen unsere Luftabwehr absolut nicht nur einseitig einrichten, denn die Erfahrung hat immer noch gelehrt, dass auch im Krieg eine möglichst universelle und nicht eine einseitige Bewaffnung das richtige ist, ansonst riskiert man, dem Feind eine Blösse zu zeigen, die nach Beginn der Feindseligkeiten nicht mehr zu beheben ist. Im Luftraum haben wir keine so besonderen Bundesgenossen mehr, wie es unsere Berge, unsere Schluchten, Wälder und teilweise schwer zu überschreitenden Flüsse für unsere Feldarmee sind. Unsere Berge erschweren einzig, besonders bei schlechtem Wetter, das Ueberfliegen in verhältnismässig niedriger Höhe. Für uns sind opti-

mistischere Ansichten gefährlich! Ein schöner Flugtag allein würde ja genügen, um bei ungenügender Abwehr uns einen empfindlichen Schlag zu versetzen. Es ist auch damit zu rechnen, dass die Flugzeuge immer wettersicherer werden.

11. Die zukünftige Verwendung der Flugwaffe.

Wenn man die sehr umfangreiche Literatur der Aviatik der Grossstaaten durchliest, so ergibt sich daraus mit der grössten Bestimmtheit, dass der Einsatz der Luftwaffe in einem zukünftigen Krieg ein sehr ausgiebiger sein wird. Jede grössere Armee wird versuchen, sofort bei Kriegsbeginn die Luftvorherrschaft an sich zu reissen. Die überzeugtesten Anhänger der Luftwaffe, wie der italienische General Douhet (†) und seine Anhänger, gehen sogar so weit, zu verlangen, dass man den Hauptteil der Militärbudgets der Luftwaffe zu reservieren habe. Grosses Bombengeschwader, mit Waffen — Mg. und Geschütze — gut versehen, seien sofort zur Zerstörung der feindlichen Luftbasen und ihrer Einrichtungen, der wichtigsten Verkehrs-, Industrie- und Regierungszentren einzusetzen. Die feindliche Luftarmee, ihrer Basen beraubt, könnte dann ebenfalls leicht vernichtet werden. Durch vollkommene Zerstörung der vitalen Teile im Landesinnern werde die Kraft und die Moral des Gegners gebrochen. Damit werde ein rasches Kriegsende herbeigeführt, ohne dass die eigentliche Feldarmee zur Aktion gekommen sei. Eine solche extreme Ansicht von der Bedeutung und der Macht der Luftwaffe muss wohl heute noch als übertrieben angesehen werden. Sie würde sofort nach Repressalien gleicher Art rufen. Die Feldarmeen ihrerseits würden der dadurch herbeigeführten Entwicklung und den nicht vermeidbaren Rücksichtslosigkeiten gegen die eigene Zivilbevölkerung auch nicht untätig zusehen. Immerhin ist nicht zu verkennen, dass durch die auch nur teilweise Einführung des Kampfes in der Luft die terrestrischen Operationen wohl sicher an Bedeutung eingebüsst haben und auch anders eingeschätzt werden müssen. Neue Kampfarten — und eine solche ganz besonderer Art ist der Kampf aus und in der Luft — haben stets besondere Umwälzungen gezeitigt. Wir müssen uns nur an die grossen erfolgreichen Heerführer, die besondere Bewaffnung ihrer Armeen und die besondere Taktik ihrer Heere erinnern. Wie keine zweite Umwälzung wird die Verlegung der operativen und der destruktiven Aktionen in und aus der Luft, besonders in die Nervenstränge des Hinterlandes hinein, von äusserst wichtiger, vielleicht ausschlaggebender Folge für die Kriegsdauer und den Sieg sein. Nun, der Hieb ist immer noch die beste Parade. Es wird diese Erkenntnis dazu führen, dass jeder ernsthafte Verteidiger sich ebenfalls so an

die Entwicklung seiner Luftwaffe und der damit zusammenhängenden Kriegsinstrumente heranmacht, dass er allein, oder in Verbindung mit seinen allfälligen Freunden, einem mit Luftwaffen gut ausgerüsteten Gegner gewachsen ist.

Für die Armeezwecke wird der aktive und passive Luftschutz, namentlich zum Schutz der Mobilisation der Truppen und massierter Truppenbewegungen wie Bahntransporte etc. eingesetzt werden müssen. Es ist aber nicht anzunehmen, dass eine aufmarschierte Armee durch die Luftwaffe entscheidend leiden wird, es sei denn nur an einzelnen wichtigeren Punkten und Kommunikationen, grösseren Kantonementsorten und taktisch wichtigen Abschnitten. Das *Schwergewicht des Luftangriffes* wird das *Hinterland* mit allen schon genannten Regierungs-, Verkehrs- und industriellen Einrichtungen zu treffen suchen. In der Bereitstellung der notwendigen Mittel für deren Abwehr werden deshalb nicht nur die Armee, sondern namentlich alle am Bestehen eines intakten, lebensfähigen Landesinnern verantwortlichen Behörden und interessierten volkswirtschaftlichen Körper mitmachen müssen!

12. Schlussfolgerung.

In zukünftigen Kriegen wird, wie dargelegt, die Luftwaffe unzweifelhaft eine bedeutende Rolle spielen. Wir müssen die Frage, wie wir uns dagegen wehren können, aber ohne übertriebene Aengstlichkeit behandeln, sie jedoch rechtzeitig und gut zu lösen suchen. Es ist natürlich, dass wir mit unseren beschränkten Mitteln, durch die Kleinheit unseres Landes bedingt, und mit der Art unserer Armee als Milizarmee, daran gebunden sind, grosse Entwicklungen, und dazu zählt sicher die Einführung der Aviatik und ihrer Abwehrwaffen, nicht so grosszügig und rasch mitmachen zu können. Unsere Nachbarstaaten machen uns allerdings ein entsprechendes Nachkommen auf diesem Gebiet ganz besonders schwer, da gerade jetzt die Luftaufrüstung fast in allen Staaten im riesigen Tempo und mit viel Elan betrieben wird. Da die Flugabwehrartillerie sich auf einen hohen Stand der Entwicklung und der Wirkungsmöglichkeit heraufgearbeitet hat, und sie heute unbedingt als wirkungsvoll angesehen werden muss, so dürfen wir mit der Einführung dieser Waffe nicht mehr weiter zögern. Unsere bisherige, sehr bescheidene, terrestrische Flugabwehr dürfte sich gegen die modernen Luftangriffe als viel zu wenig wirksam erweisen. Es ist bekannt, dass unsere militärischen Behörden die Entwicklung der Flugabwehrartillerie schon seit einiger Zeit verfolgt haben. Sie haben ebenfalls an der notwendigen Organisation des passiven Luftschutzes für die Zivilbevölkerung schon eingehend gear-

beitet; auch für den Fliegermeldedienst sind Vorbereitungen im Gang.

Die Einführung einer für unsere Zwecke geeigneten und aktiven Luftabwehrartillerie, namentlich grösseren Kalibers, muss aber auch bald ins Auge gefasst werden, wenn wir keine unter Umständen sehr fatale Lücke in unserem Verteidigungsapparat bestehen lassen wollen!

Die Gebirgsartillerie auf dem Marsch im Hochgebirge.

(Erfahrungen aus dem W. K. 1933).

Von Oblt. v. Tavel, Adj. der Geb. Art. Abt. 3.

Im Gebirge kämpfende Truppenverbände müssen über eine Artillerie verfügen, die den Bewegungen der Infanterie auch über den Bereich der befahrbaren Wege hinaus zu folgen vermag. Diese grundsätzliche Anforderung an Beweglichkeit in schwierigem Gelände ist es, die der Organisation und Ausbildung der Gebirgsartillerie das charakteristische Gepräge verleiht und der technischen Vervollkommenung der Geschütze ihre engen Grenzen zieht.

Anfangs Oktober 1933 überschritt die Geb. Btr. 3 den Lötschenpass auf der Rückkehr vom Schiesskurs in Kandersteg zur Demobilisation in Brig. Der Marsch über den vergletscherten Hochpass bot Gelegenheit, die mit einem solchen Uebergang verbundenen Schwierigkeiten kennen zu lernen. In früheren Jahrhunderten war der Pass durch einen breiten, gut ausgebauten Saumweg für Tragtiere gangbar gemacht. Die Anlage dieses Weges, der den Gletscher gänzlich vermeidet, geht auf die Römer zurück. Im Mittelalter und später spielte dieser Passweg eine bedeutende Rolle im Handelsverkehr und in den Streitigkeiten zwischen Bern und Wallis. Durch den Ausbau der Grimsel und der Gemmi verlor der Lötschenpass an Bedeutung, und der gemauerte und gepflasterte Weg zerfiel bis auf wenige Ueberreste. Mit der Geb. Btr. 3 hat zum ersten Mal Artillerie diesen Pass überschritten.

Im Folgenden sei kurz darauf hingewiesen, weshalb gerade bei der Gebirgsartillerie nur eine gründliche Kenntnis der Wegverhältnisse die erfolgreiche Ueberwindung eines schwierigen Terrains gewährleistet. Auf dem Marsch löst sich das Geschütz- und Verbindungsmaaterial in eine grosse Zahl von Einzelbestandteilen auf; im Gefecht aber funktioniert es nur als Ganzes. Dass dieser vierteilige Apparat absolut vollständig und rechtzeitig das Ziel erreicht, ist von entscheidender Bedeutung. Ein einziges der 20 (neuerdings 36) schwer beladenen Geschütztiere, das mit