

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

**Band:** 74=94 (1928)

**Heft:** 10

**Artikel:** Infanterie-Begleitwaffen (Schluss)

**Autor:** Däniker, Gustav

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-7452>

### **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:** 01.05.2026

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

# Allgemeine Schweizerische Militärzeitung

## Journal Militaire Suisse

### Gazzetta Militare Svizzera

Organ der Schweizerischen Offiziersgesellschaft und des Schweizerischen Verwaltungsoffiziervereins.

Herausgegeben vom Zentralvorstand der Schweizerischen Offiziersgesellschaft.

Organe de la Société Suisse des Officiers et de la Société des Officiers d'administration.

Publié par le Comité Central de la Société Suisse des Officiers

Organo della Società Svizzera degli Ufficiali e della Società Svizzera degli Ufficiali d'amministrazione

Publicata per cura del Comitato Centrale della Società Svizzera degli Ufficiali.

Redaktion: Oberst K. VonderMühl Basel Räumlerstrasse 13

**Inhalt:** Infanterie-Begleitwaffen. — Zur Ausbildung der Bat.-Nachrichtentruppe. — La Défense contre les attaques aériennes (II). — „Die rechtliche Stellung der Instruktionsoffiziere.“ — Fragen des Disziplinarstrafrechtes. — Tagesfragen. — Totentafel. — Schweizerische Offiziersgesellschaft. — Société Suisse des Officiers. — Referenten-Liste 1928/29, zweiter Teil. — Inhalt der „Schweizerischen Monatsschrift für Offiziere aller Waffen und Organ für Kriegswissenschaft“. — Sommaire de la „Revue Militaire Suisse“. — Inhalt der „Vierteljahrsschrift für Schweizerische Sanitätsoffiziere“. — Sommario del „Circolo degli Ufficiali, Lugano“. — Literatur.

## Infanterie-Begleitwaffen.

Von der Schweizerischen Offiziersgesellschaft preisgekürnte Arbeit von Hauptmann *Gustav Däniker*, Instruktionsoffizier der Schießschulen, Wallenstadt.

(Schluß.)

Unsere Erörterungen zeigen deutlich, daß die Bekämpfung von Widerstandsnestern einerseits und von Kampfwagen andererseits zwei sich direkt entgegenstehende Lösungen des Waffenproblems verlangen: im ersten Fall großes Geschossgewicht und kleine Anfangsgeschwindigkeit, im zweiten Fall hingegen kleines Geschossgewicht und dafür große Anfangsgeschwindigkeit.

Wenn wir die oben errechnete Schußtafel für ein Infanteriegeschütz betrachten, so zeigt sich ohne weiteres, daß die Flugzeiten zur Bekämpfung eines beweglichen Zieles zu lang sind. Auch genügen die Auftreffenergien für das große Kaliber von 75 mm nicht. Dieses Kaliber würde bei senkrechtem Auftreffen zum Durchschlagen eines Panzers von 20 mm Stärke — und mit solchen müssen wir bei mittleren Kampfwagen rechnen — einer Auftreffenergie von 15 mt. bedürfen, also derjenigen Energie, die das Geschos nur gerade beim Verlassen der Mündung besitzt. Das kleine Kaliber von 37 mm dagegen durchschlägt den gleichen Panzer mit nur 5 mt. Energie<sup>1</sup>).

Als Grundlage für ein Urteil, ob ein 37 mm-Geschütz in dem oben angegebenen Rahmen entsprechen kann, gebe ich hier wieder eine kurze

<sup>1</sup>) Däniker: Waffenlehre s. 111.

Schußtafel und zwar im gleichen Sinne wie oben: Geschützgewicht 300 kg, Verwertung 50 mkg  $E_0$  pro 1 kg Geschützgewicht, Kaliber 37 mm, Geschößgewicht 0,7 kg, Formwert 0,5, Anfangsgeschwindigkeit 650 m/sec.

Schuß- distanz in m	Schuß- winkel in ‰	Fall- winkel in ‰	Scheitel- höhe in m	Flug- zeit in sec.	End- geschw. in m/sec.	End- energie in mt.
500	6	7	0,8	0,8	560	11,2
1000	14	17	3,8	1,8	480	8,2
1500	24	32	10,5	2,9	414	6,1
2000	36	53	22	4,2	362	4,7
2500	51	81	41	5,7	322	3,7
3000	69	115	68	7,3	297	3,1

Diese Schußtafel interessiert entsprechend der Aufgabe des Geschützes in erster Linie hinsichtlich Auftreffenergie der Geschosse. Bei senkrechtem Auftreffen durchschlägt das Geschöß 20 mm Panzer bis auf eine Entfernung von 1800 m. Auf 3000 m durchschlägt es immer noch rund 15 mm. Bei der hier skizzierten Lösung fällt ein rasches Abfallen der Geschößgeschwindigkeit und damit der Energie auf. Dies ist auf die verhältnismäßig kleine Querschnittsbelastung des Geschosses von nur 65,1 gr/cm<sup>2</sup> zurückzuführen. Eine Verbesserung dieser Verhältnisse wäre durch ein schwereres Geschöß zu erzielen, das aber, um bei einer Querdichte von 14 zu bleiben, auf ein größeres Kaliber gesetzt werden müßte. Diesem schwereren Geschöß kann indessen, wenn die Mündungswucht von 15 mt. nicht überschritten werden soll, nur eine kleinere Anfangsgeschwindigkeit vermittelt werden, und dadurch wird der Vorteil des schwereren Geschosses wieder illusorisch, zumal das größere Kaliber zum Durchschlagen einer größeren Auftreffwucht bedarf. Ueberdies ergeben die kleineren Geschwindigkeiten längere Flugzeiten.

Es ist sehr wichtig, festzuhalten, daß das größere Kaliber nur einen Vorteil gibt, wenn die Anfangsgeschwindigkeit zum mindesten gleich bleibt, d. h. die Mündungswucht vergrößert wird. Bei gegebener Mündungswucht ist das leichte Geschöß am vorteilhaftesten, sofern die hier angegebene untere Grenze nicht wesentlich überschritten wird und es sich nicht um sehr große Schußdistanzen handelt.

Leichte und mittlere Kampfwagen werden, wenn sie beweglich bleiben wollen, im allgemeinen nicht über 15 mm Panzerstärke gehen und wohl nur an vereinzelt Stellen über 20 mm, sind also von einem leichten Kampfwagenabwehrgeschütz zu bekämpfen. Schwere Kampfwagen dagegen überschreiten 20 mm Panzerstärke, vor allem um die vitalen Teile zu schützen. So weist z. B. der französische Char 2C vorne eine Panzerstärke von ca. 50 mm auf, seitlich und hinten allerdings nur von 22 mm. Auf kurze Entfernungen sind somit auch solche Kampfwagen von leichten Geschützen verwundbar. Die leichten Geschütze

werden schon hinsichtlich Präzision und Flugzeit ihre Ziele möglichst nahe heranfahren lassen, bevor sie das Feuer eröffnen.

Die kleinen Fallwinkel unserer Schußtafel sind für das Durchschlagen eines senkrechten Panzers sehr günstig. Mit Abprallern auf senkrechten Panzern ist erst zu rechnen, wenn der Fallwinkel über  $30^\circ$  (= ca.  $520\text{‰}$ ), der Auftreffwinkel also weniger als  $60^\circ$  beträgt. Für diesen Grenzfall sinkt das Durchschlagsvermögen auf ca.  $\frac{3}{4}$  desjenigen bei senkrechtem Auftreten. Dieser Punkt darf aber nicht zu weiteren theoretischen Erörterungen Anlaß geben; denn die Panzerwagen schützen sich durch Schiefstellung der Panzerflächen — es sei hier an die tschechoslovakische „Schildkröte“ PA II erinnert — sodaß im Einzelfall unter Umständen ein großer Fallwinkel vorteilhafter sein kann als ein kleiner. Die Größe des jeweiligen Auftreffwinkels hängt eben allzusehr von Zufälligkeiten ab, so z. B. auch von der relativen Lage des Kampfwagens zum Geschütz.

Es bleibt noch ein Wort über die Gestalt der Flugbahn zu sagen. Auffallend ist die große Rasanz, die auf Entfernungen über 1000 m sogar die Rasanz des Maschinengewehres übertrifft. Dies ist zwar nicht verwunderlich: Unter 1000 m liefert die größere Geschwindigkeit des Maschinengewehrgeschosses die gestrecktere Bahn. Die kleine Querschnittsbelastung läßt aber diese große Geschwindigkeit rasch abfallen, so daß über 1000 m das 37 mm Geschoß mit seiner größeren Querschnittsbelastung die größere Geschwindigkeit besitzt und somit die gestrecktere Bahn aufweist. Eine große Rasanz ist beim Bekämpfen beweglicher Ziele, die namentlich die Entfernung von der Waffe rasch ändern, äußerst wichtig; denn je gestreckter die Flugbahn, desto größer der „Visierbereich“.

Die große Rasanz des Kampfwagenabwehrgeschützes ist dagegen hinsichtlich Ueberschießen nachteilig. Es wird sich zwar wohl kaum darum handeln, Deckungen zu überschießen; denn die Kampfwagenabwehr erfolgt in direktem Richten. Hingegen macht das Ueberschießen eigener Truppen Schwierigkeiten, wie sie ja vom Schießen mit den Maschinengewehren her hinlänglich bekannt sind. An eine gekrümmtere Flugbahn ist namentlich der längeren Flugzeiten wegen nicht zu denken. Die Schwierigkeiten des Ueberschießens reduzieren sich etwas, da die Kampfwagenabwehr mehr nur im Verteidigungsverhältnis in Frage kommt und in der Verteidigung die Stellungen sorgfältiger ausgewählt werden können als im Angriff.

Um eine Vorstellung der Präzision einer solcher Waffe zu ermöglichen, ziehe ich die Streuungsangaben des französischen canon de 37 mm heran. Die *écarts probables* betragen<sup>1)</sup>:

auf 500 m nach der Seite	0,33 m	nach der Höhe	0,23 m
1000 m	0,73 m		0,65 m
1500 m	1,16 m		1,18 m
2000 m	1,7 m		1,9 m

<sup>1)</sup> Instr. prov. sur le canon de 37 mm etc.

Vergleichen wir mit diesen Zahlen die Abmessungen zweier Kampfwagen: französischer char 2 C: Breite 2,9 m, Höhe 4,15 m; französischer char léger: Breite 1,7 m, Höhe 2,3 m. Unter Berücksichtigung daß die Trefffläche etwas kleiner ist als das aus den eben angeführten Dimensionen gebildete Rechteck, und unter der Voraussetzung, der mittlere Treffpunkt falle auf Zielmitte, faßt die Trefffläche des char léger alle 100% der Schüsse bis auf eine Entfernung von 300 m, der char 2 C bis 500 m. Auf 1000 m treffen den char léger 40% aller Schüsse, den char 2 C 70%; auf 2000 m 7 resp. 21%. Mit andern Worten: auf 1000 m trifft jeder 3. resp. jeder 2. Schuß, auf 2000 m jeder 15. resp. jeder 5. Schuß. Es darf damit gerechnet werden, daß ein Geschütz mit einer Anfangsgeschwindigkeit von 650 m/sec., wie es meiner Schußtafel zu Grunde liegt, eine noch etwas bessere Präzision zu erzielen vermag als der französische canon de 37 mm.

Ein solches Tankabwehrgeschütz bleibt hinsichtlich Wirkung im allgemeinen auf Bekämpfung kleiner und mittlerer Kampfwagen beschränkt. Will man mit ein und derselben Waffe auch gegen schwere Kampfwagen auftreten können, dann muß die Leistung beträchtlich gesteigert werden. Justrow<sup>1)</sup> verlangt für ein 37 mm Geschütz bei einem Geschoßgewicht von 0,6 kg eine Anfangsgeschwindigkeit von mindestens 900 m/sec., bei 0,8 kg allermindestens 800 m/sec. Dies entspricht einer Mündungswucht von rund 25 bzw. 26 mt. Bei einer Verwertung von nur 50 mkg pro 1 kg Geschützgewicht wird das Geschütz somit ca. 500 kg schwer. Mit 300 kg Gewicht in Feuerstellung ist die geforderte Leistung nur bei einer Verwertungsziffer von rund 85 zu bekommen.

Diese Betrachtungen zeigen deutlich, nach welcher Richtung das durch unsere Schußtafel charakterisierte Tankabwehr - Geschütz weiter zu entwickeln wäre, wenn mit einer höheren Geschützverwertung gerechnet werden darf, als dies hier geschehen ist.

Im Gegensatz zum zuerst besprochenen Infanteriegeschütz kommt beim Tankabwehrgeschütz nicht ein Herabsetzen des Geschützgewichtes in Frage, sondern vielerlei eine Steigerung der Leistung, und zwar durch Vergrößern der Anfangsgeschwindigkeit. Das Geschützgewicht spielt beim Kampfwagenabwehrgeschütz, das mehr den Charakter einer Verteidigungswaffe hat, nicht eine so entscheidende Rolle. Eine Leistungssteigerung hingegen ist erwünscht. Da von einem 0,7 kg schweren Geschoß hinreichende Wirkung zu erwarten ist, kann die Anfangsgeschwindigkeit vergrößert werden, was neben größerer Durchschlagskraft, kleinere Flugzeit, einen größeren „Visierbereich“ und kleinere Fallwinkel ergibt.

Die Frage der Leistungssteigerung ist hier so wichtig, daß unter Umständen auch eine Erhöhung des Geschützgewichtes in Kauf genommen werden muß, je nachdem, was von einem Tankabwehrgeschütz verlangt wird. Der Wunsch, mit einer besonderen Waffe gleich allen Kampfwagenmodelle gewachsen zu sein, ist sicherlich sehr berechtigt.

<sup>1)</sup> a. a. O.

Wieder ein besonderes Problem bildet die Flugzeugabwehr. Das Ziel bewegt sich mit sehr großer Geschwindigkeit beliebig dreidimensional. Um zu treffen, müssen Entfernung, Erhöhung, Geschwindigkeit und Flugrichtung des Flugzeuges berücksichtigt werden. Diese Elemente wechseln zum Teil sehr rasch. Das Richten gegen tief fliegende Flugzeuge — also gegen diejenigen, welche der Infanterie am gefährlichsten werden können — ist der großen Winkelgeschwindigkeit des Zieles wegen besonders schwierig.

Die Wahrscheinlichkeit, mit einem einzelnen Geschöß das Flugzeug zu treffen, ist auch bei Verwendung von Leuchtspurmunition sehr gering<sup>1)</sup>. Man muß Wirkung mit einer Garbe anstreben. Zwei Wege sind denkbar: Die Garbe kann aus Splintern eines einzigen Geschosses bestehen, das im gegebenen Moment zum Springen gebracht wird, oder aber aus einer Mehrheit kleiner Geschosse, die rasch nach einander verfeuert werden.

Wird der erste Weg gewählt, so muß die Sprenggarbe möglichst dicht und weitreichend sein, mit andern Worten, es muß ein großes Geschöß verwendet werden. Mit einem Sprenggeschöß unter dem Kaliber der Feldgeschütze ist wenig zu erreichen. Da dem verhältnismäßig großen Geschöß einer kurzen Flugzeit wegen aber auch eine große Anfangsgeschwindigkeit vermittelt werden muß, wird die Waffe recht schwer und fällt außer den Rahmen der eigentlichen Begleitwaffen.

Wird die Wirkung durch eine Garbe von Vollgeschossen gesucht, so muß das einzelne Geschöß mindestens so groß sein, daß es gegen Flugzeuge Wirkung hat. Andererseits aber darf es nicht zu groß werden, sonst wird es unökonomisch, erschwert den Nachschub und belastet die Waffe zu sehr, da es mit großer Anfangsgeschwindigkeit und in rascher Schußfolge verschossen werden muß. Die große Feuergeschwindigkeit soll verhindern, daß das Flugzeug zwischen den einzelnen Geschossen durchschlüpfen kann. Technisch ist somit eine Waffe gegeben, die dem Charakter der herkömmlichen Maschinengewehre entspricht. Die Maschinengewehrgeschosse sind aber gegen neuzeitliche Kampfflugzeuge nicht wirkungsvoll genug. Es muß zu einem Geschöß von ca. 50 gr. übergegangen werden, was einem Kaliber von rund 13 mm entspricht<sup>2)</sup>. Solche Geschosse können unter Umständen auch als Sprenggeschosse konstruiert werden, nicht damit sie Splitter ergeben,

---

<sup>1)</sup> Man kann gelegentlich die Ansicht finden (vergl. z. B. Sonderegger a. a. O.) die Verwendung von Leuchtspurmunition mache ein Zielen mit den herkömmlichen Richtmitteln überflüssig, „weil man viel zweckmäßiger die Stellung des Geschützes nur noch nach der Figur Leuchtspur — Ziel aus freier Hand verändert.“ Diese Auffassung ist irrig. Wenn die Leuchtspurmunition auch gewisse Anhaltspunkte über das Vorhaltemaß gibt, so kann sie doch dem Auge unmöglich zeigen, ob die Flugbahn im Raume das Luftziel durchsticht oder ob sie zu hoch oder zu tief liegt.

<sup>2)</sup> Bei solchen kleinkalibrigen Geschossen muß eine Querdichte von über 20 gewählt werden. Ein solches Geschöß kann auch einen genügenden Leuchtsatz aufnehmen, der die Flugbahn zum mindesten bis 1000 m zeichnet.

sondern nur um durch die Sprengung das Loch, das sie erzeugen, zu vergrößern. Einem Geschöß von ca. 50 gr. kann eine Anfangsgeschwindigkeit von 800 m/sec. vermittelt werden, ohne daß die Waffe zu schwer wird. Bei den Flugzeugabwehrwaffen sind niedriges Gewicht und Beweglichkeit von ganz besonderer Bedeutung; denn die Waffe muß dem Ziel mit großer Winkelgeschwindigkeit leicht folgen können, und überdies schießt die Waffe in Hochstellung, was an sich schon für die vorderste Gefechtszone eine schwere Waffe unmöglich macht.

Die theoretische Feuergeschwindigkeit muß ca. 600 Schuß in der Minute betragen. Das Flugzeug legt dann in dem Zeitintervall, mit dem die Geschosse sich folgen, rund 5 m zurück. Rechnen wir mit einer durchschnittlichen Flugzeuglänge von 8 m, so sehen wir, daß die geforderte Feuergeschwindigkeit keineswegs übertrieben ist.

Zur Zeit liegen schon eine Reihe Konstruktionen vor, die ungefähr in den hier gezeichneten Rahmen passen, z. B. die großkalibrigen Maschinengewehre Vickers, Beardmore, Browning, Colt, Madsen, Hotchkiss, Fiat und Breda.

Ich will auch hier den Auszug aus einer Schußtafel geben, um die Waffe etwas deutlicher zu skizzieren: Kaliber 13 mm, Geschößgewicht 52 gr, Anfangsgeschwindigkeit 800 m/sec.

Schußdistanz in m	Schußwinkel in ‰	Fallwinkel in ‰	Scheitelhöhe in m	Flugzeit in sec.	Endgeschw. in m/sec	Endenergie in mt.
500	4	5	0,5	0,7	632	1,06
1000	11	15	3,2	1,6	492	0,64
1500	20	33	9,6	2,8	386	0,39
2000	33	61	23	4,2	318	0,27
2500	50	98	45	5,9	282	0,21
3000	72	145	81	7,8	256	0,17

Ein brauchbarer Kompromiß zwischen den beiden hier skizzierten Lösungen: Wirkung durch Splitter eines großen Geschosses oder durch Garbe einer Anzahl von Vollgeschossen, ist wohl kaum denkbar; denn bei einer Mittellösung würde das Geschöß einerseits zu klein, um eine genügend große Splittergarbe zu erzeugen, andererseits zu schwer, um mit großer Feuergeschwindigkeit in längeren Serien verschossen zu werden. Die Garbe würde somit nicht dicht genug.

Technisch muß also die Flugabwehr einmal durch eine Waffe gesucht werden, die dem herkömmlichen Maschinengewehr nahe verwandt ist<sup>1)</sup>, und dann ferner durch nicht zu kleinkalibrige Flugzeugabwehrgeschütze, die in ihrer Ballistik und in ihrem Aufbau von den gewöhnlichen Infanteriegeschützen grundverschieden sind<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Zu ähnlichem Ergebnis kommt auch Biswang a. a. O.

<sup>2)</sup> Voigt-Ruscheweyh spricht a. a. O. von einem 5 cm Flakgeschütz, das sich auch als Kampfwagenabwehrgeschütz verwenden ließe. Eine solche Lösung des Problems scheint aber kaum entsprechen zu können.

Wir haben nun noch von den übrigen Anforderungen zu sprechen, die der Taktiker an eine Infanteriebegleitwaffe stellt.

Die hohe Feuerbereitschaft wird durch handliche Bedienungsmöglichkeit und besonders auch durch großes Höhen- und Seitenrichtfeld erreicht. Das große Höhenrichtfeld ist notwendig, um bei großen Erhöhungen bezw. Neigungen, z. B. beim Schießen im Gebirge, rasch einrichten zu können, ohne daß die Lafette unter zeitraubende Erdarbeiten umzustellen ist. Das Höhenrichtfeld muß von der Flugzeugabwehr abgesehen von  $-10^{\circ}$  bis  $+70^{\circ}$  reichen. Für die Kampfwagenabwehr allein ließe sich mit einem kleineren Höhenrichtfeld auskommen.

Ein großes Seitenrichtfeld gestattet sehr rasch, ohne Lafettenumstellung, von einem Ziel auf ein anderes überzugehen oder beweglichen Zielen zu folgen, und wird deshalb neben der Flugzeugabwehrwaffe vor allem für Kampfwagenabwehrgeschütze notwendig; dies umso mehr, als diese Geschütze ihre Ziele mit Vorteil nahe heranfahren lassen, bevor sie das Feuer eröffnen. Dann aber hat der Kampfwagen für das Geschütz eine große Winkelgeschwindigkeit. Ein Seitenrichtfeld von  $50^{\circ}$  dürfte die Minimalforderung sein. Zur Flugzeugabwehr würde auch dieses Seitenrichtfeld nicht genügen. Hier sollte es volle  $360^{\circ}$  betragen.

Diese Anforderungen hinsichtlich Höhen- und Seitenrichtfeld verlangen Besonderheiten in der Lafettenkonstruktion, auf die ich noch zurückkommen werde.

Die große Feuergeschwindigkeit ist nicht nur für den Kampf gegen Kampfwagen und Flugzeuge notwendig. Auch das gewöhnliche Infanteriegeschütz kann eine große Feuergeschwindigkeit nicht entbehren, weil ja bei seiner Taktik der Faktor Zeit eine ausschlaggebende Rolle spielt. Für alle Begleitwaffen wird somit zum mindesten ein halbautomatischer Verschuß erforderlich, bei welchem Rück- und Vorlauf des Rohres zwangsläufig das Öffnen des Verschlusses und das Ausziehen und Auswerfen der Hülse bewirken. Der Verschußwart lädt nach und schließt den Verschuß<sup>1)</sup>, beim ganzautomatischen Verschuß erfolgt auch das Nachladen und das Schließen des Verschlusses selbsttätig, eventuell auch noch die Abfeuerung. Kleinkalibrige Flugzeugabwehrwaffen, die mit Vollgeschossen wirken, bedürfen eines ganzautomatischen Verschlusses.

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß große Feuergeschwindigkeit eines rasch arbeitenden Munitionsnachschubes bedarf.

Die verschiedenen Anforderungen, die an ein Infanteriegeschütz gestellt werden, sind maßgebend für die Art der Lafettenkonstruktion.

Damit die Stabilität eines Geschützes bei kleiner Rohrerhöhung gesichert ist, muß die Lafette tief und der Aufbau niedrig sein<sup>2)</sup>. Sobald das Geschütz aber mit großer Erhöhung feuert, ist eine kürzere Lafette

<sup>1)</sup> Beispiel eines solchen Verschlusses zeigt der frz. canon de 37 mm.

<sup>2)</sup> Vergl. Däniker: Waffenlehre S. 61 ff.

angezeigt, damit die Räder nicht zu stark beansprucht werden. Eine kurze Lafette ist auch zum Fahren notwendig, da sie die Wendfähigkeit erhöht, ebenso beim Stellungsbezug im Gebirge. Das große Höhenrichtfeld verlangt somit eine Lafette von veränderlicher Tiefe. Es sind verschiedene Lösungen denkbar: Die Lafette kann aus Vorder- und Hinterteil bestehen, so daß der Hinterteil beliebig angesetzt und wieder entfernt bzw. umgeklappt werden kann<sup>1)</sup>. Zum Fahren lassen sich solche Lafettenhinterteile z. B. nach oben-vorwärts klappen<sup>2)</sup>; zugleich können sie auch zum Umklappen nach unten eingerichtet werden, so daß sie bis unter die Räder greifen und so den spezifischen Bodendruck beim Schießen mit großen Erhöhungen erheblich vermindern<sup>3)</sup>. Diese Lösung ersetzt bis zu einem gewissen Grade die Bettungsplatte der Minenwerfer.

Alle diese Konstruktionen haben den Nachteil, daß sie nur zwei verschiedene Lafettentiefen gestatten. In dieser Hinsicht entsprechen die teleskopartig ausziehbaren Lafetten bedeutend besser<sup>4)</sup>; dafür haben sie aber ihrerseits den Nachteil großer Empfindlichkeit. Wird die Lafette verbogen oder gequetscht, so wird ein Verstellen unmöglich.

Von großem Einfluß auf den Lafettenbau ist das geforderte große Seitenrichtfeld. Dieses läßt sich durch seitliches Verschieben der Lafette auf der Achse, wie dies bisweilen bei Feldgeschützen zu finden ist, nur ungenügend erreichen. Für Infanteriebegleitgeschütze wird deshalb eine Spreizlafette notwendig. Die Schwierigkeit bei der gewöhnlichen Spreizlafette liegt darin, daß es oft schwer hält, für die vier in einer Ebene liegenden Stützpunkte, die beiden Räder und die beiden Sporne, geeignete Unterlagen zu finden. Um diese Schwierigkeit zu beheben, können die beiden Lafettenarme einzeln in vertikalem Sinne beweglich gestaltet oder die Achse schwenkbar<sup>5)</sup>, bzw. die Räder verstellbar gemacht werden<sup>6)</sup>. Eine andere Lösung des Spreizlafettenproblems liegt in der Beschränkung auf drei Stützpunkte, also wie bei der gewöhnlichen Lafette, nur mit dem Unterschied, daß hier der eine Stützpunkt vorne sich befindet, das Stützpunktpaar dagegen hinten. Praktisch kann dies z. B. so ausgeführt werden, daß die vorderen Lafettenarmverlängerungen, die sich beim Spreizen der Lafette schließen, durch ein Schraubengewinde gehoben werden<sup>7)</sup>. Solche Lafetten haben den Charakter eines Dreifußes<sup>8)</sup>.

<sup>1)</sup> Beispiel einer solchen Lafette zeigt das Skoda J. Gesch. 7,5 cm L/12.

<sup>2)</sup> Vergl. z. B. Canon de mont. de 70 mm SA. St. Chamond.

<sup>3)</sup> Infanteriegesch. der holl. Ind. u. Handelsmaatschappij, Haag.

<sup>4)</sup> Z. B. 47 mm Bofors L/23 und 45 mm Beardmore Infanteriegesch.

<sup>5)</sup> Schneidergeschütze C Obus 85 und C 105 danois.

<sup>6)</sup> Z. B. Bofors L 33. Vergl. „Ein neues Spreizlafettensystem. Bofors“. Art. Rundschau 5/1927.

<sup>7)</sup> Schneidergeschütze C 105 grec und C 155 L.

<sup>8)</sup> Neuerdings werden auch Maschinengewehre mit dieser Art Dreifuß versehen, z. B. ein Hotchkiss- und ein Madsenmodell. Vergl. Däniker: Zur Frage der Infanteriebewaffnung. Im Prinzip gehört auch das Betlehem-Infanteriegeschütz 47 mm mit seinem einen Rad in diese Kategorie.

Da jeder einzelne Lafettenarm unter Umständen den ganzen Rückstoß der Waffe aufzufangen hat, muß die Spreizlafette kräftig gebaut werden, was sie im Gewicht eher schwerer macht als die gewöhnliche Lafette.

Das Spreizen der Lafettenarme wird durch die Räder begrenzt. Soll das Seitenrichtfeld besonders groß werden, so können die Räder (wie z. B. bei den Beardmorekonstruktionen) leicht abnehmbar gebaut werden oder nach unten umklappbar, wie bei verschiedenen Skodamodellen. Durch Umlegen der Räder hat beispielsweise das Skoda-Infanteriegeschütz 7 cm 3/190 ein Seitenrichtfeld von 150° erhalten.

Bei Flugzeugabwehrwaffen, die ein Seitenrichtfeld von 360° haben müssen, genügen nur zwei Lafettenarme nicht; es müssen deren mindestens 3 oder 4, radiär angeordnet, vorhanden sein.

Die Anforderung an ein Infanteriegeschütz, einen niederen Aufbau zu besitzen, stellt den Konstrukteur vor neue Schwierigkeiten. Die niedrige Feuerhöhe ist nicht nur einer kleinen Trefffläche wegen notwendig, sondern auch um dem Geschütz, namentlich beim Flachfeuer, genügende Stabilität zu geben. Diese Forderung wäre am einfachsten durch Anbringen kleiner Räder zu erfüllen, sodaß die Achse tief zu liegen kommt. Kleine Räder verschlechtern aber die Fahrbarkeit im Gelände erheblich, da sie ihrer starken Radkrümmung wegen in jede Geländeunebenheit hineinfahren. Auch wird bei kleinen Rädern die Bodenfreiheit sehr klein. Niedriger Aufbau und gleichzeitig große Räder lassen sich durch die oben erwähnte Umklappmöglichkeit der Räder oder durch Verwendung gekröpfter Achsen erreichen, die aber in der Herstellung teuer und beim Gebrauch wenig widerstandsfähig sind. Ueberdies ergeben auch sie nur wenig Bodenfreiheit.

Beim Schießen mit großen Erhöhungen ist der niedere Geschützaufbau eher ungünstig, da er nur wenig Platz für den Rohrrücklauf läßt. Die Konstruktion eines veränderlichen Rücklaufes kommt aber für Infanteriegeschütze seines komplizierten Baues wegen kaum in Betracht. Bis zu einem gewissen Grade läßt sich das Problem durch Zurückverlegen der Schildzapfen lösen, was allerdings einen Ausgleich des Rohrvordergewichtes bedingt, und durch Anwendung einer Spreizlafette, die den Weg für den Rohrrücklauf frei gibt. Der Vollständigkeit halber sei noch die Möglichkeit der gekröpften und verstellbaren Achse erwähnt. Beim Flachfeuer wird die Achsenkröpfung nach unten gerichtet, was einen niedrigen Geschützaufbau ergibt. Beim Steilfeuer und unter Umständen auch beim Fahren wird die Achse um 180° gedreht, so daß die Kröpfung nach oben gerichtet ist. Diese Hochstellung ergibt genügend freien Weg für den Rohrrücklauf und große Bodenfreiheit beim Fahren<sup>1)</sup>.

Ich habe oben schon darauf hingewiesen, daß die Zerlegung des Infanteriegeschützes in einzelne Manneslasten möglich sein muß,

---

1) Z. B. 75 mm Geb.-Geschütz M. 19. System Schneider.

namentlich um den Transport im Gebirge zu erleichtern. Das Zerlegen und Zusammensetzen soll leicht und rasch erfolgen und die Fugstellen müssen die Belastung beim Schuß und beim Fahren aushalten können. Gewisse Schwierigkeiten macht die Rohrzerlegung. Ein Rohr gebaut für eine Mündungswucht von 15 mt., mit der wir oben gerechnet haben, besitzt — wenn wir mit einer für solche Geschütze üblichen Rohrverwertung von ca. 250 mkg Mündungswucht auf 1 kg Rohrgewicht rechnen — ein Totalgewicht von 60 kg, also das Doppelte einer Manneslast. Es wird somit notwendig, auch das Rohr in mindestens zwei Teile zu zerlegen. Zerlegbare Rohre finden sich in den verschiedensten Ausführungen<sup>1)</sup>. Bei Infanteriegeschützen ist eine Rohrzerlegung beispielsweise bei dem schon mehrfach erwähnten Skoda-Infanteriegeschütz 7,5 cm L/12<sup>2)</sup> ausgeführt worden. Ein Ballastmantel — zur Vergrößerung der rücklaufenden Masse — ist zum Teil als Rohrhinterstück ausgebildet. In ihm ruht bajonettartig befestigt das die gesamte Bohrung umfassende Seelenrohr. Eine Verschlußführungshülse verriegelt das Seelenrohr mit dem Rohrhinterstück und dient als Lagerung und Führung für den Verschluß. Das Rohr läßt sich somit in 3 Lasten zerlegen. Bei der 3,7" Geb.-Haubitze der Engländer, die als Infanteriegeschütz verwendet wird, erfolgt die Zerlegung sogar im gezogenen Teil<sup>3)</sup> quer zur Längsrichtung. Die Abdichtung scheint genügend zu sein.

Es kann sich selbstverständlich nicht darum handeln, die Infanteriegeschütze auf dem Gefechtsfelde selbst zerlegt zu tragen und im gegebenen Fall rasch zusammensetzen, um in Stellung zu gehen. Auch wenn ein solches Zusammensetzen einfach geschehen könnte und nicht viel Zeit erforderte, so wäre die Gefechtsbereitschaft doch nicht genügend und die Gefahr unrichtigen Zusammensetzens bestände zweifellos. Dagegen ist die Zerlegung beim Anmarsch in schwierigem Gelände oft notwendig. Das Zusammensetzen erfolgt vor Eintritt ins Gefecht. Zum mindesten müssen einige wichtige Bestandteile, vor allem das Rohr, noch hinten in aller Ruhe zusammengesetzt und dann vielleicht durch 2 oder 3 Mann nach vorne getragen werden,

Der Transport auf dem Gefechtsfeld selbst stellt ein äußerst schwieriges Problem dar und muß in diesem Zusammenhang etwas eingehender besprochen werden.

Der Motor hat so allgemeinen Einzug in den Armeen gehalten, daß nichts natürlicher ist als sein Uebergreifen auch auf dieses Gebiet. Dies verlangt ein kurzes Gegenüberstellen und Abwägen der verschiedenen Möglichkeiten. Der Motor kann in Form eines Traktors das Geschütz ziehen. Dann ersetzt der Traktor eigentlich nur das Pferd. Der Aufbau des Geschützes selbst bleibt nach wie vor derselbe. Bei

<sup>1)</sup> Vergl. Wille: Waffenlehre II. Zerlegbare Rohre.

<sup>2)</sup> Padiaur a. a. O.

<sup>3)</sup> Eingehende Beschreibung bei Heigl in Milw. u. techn. Mitt. Mai/Juni 1927 und Art. Rundschau Aug. 1927.

Ausfall des Pferdes oder des Traktors kann es durch Mannschaftszug weiter befördert werden. Dem gegenüber steht die Selbstfahrlafette. Durch sie ändert sich der gesamte Geschützaufbau und damit der Charakter der Waffe<sup>1)</sup>. Das Infanteriegeschütz auf Selbstfahrlafette wird bedeutend schwerer als wenn es zum Zug eingerichtet ist. Diese Gewichtsvermehrung hat aber nichts auf sich, da die Selbstfahrlafette sehr gut geländegängig ist. Von wesentlicher Bedeutung ist indessen der größere Waffenaufbau, der durch die Selbstfahrlafette bedingt ist und dazu zwingt, Bedienung, Geschütz und Motor durch Panzer zu schützen. Das Infanteriegeschütz wird so zum kleinen Kampfwagen. Seine kleinste Form dürfte mit dem englischen Morris-Martel oder dem Carden-Lloyd-Einmannkampfwagen gegeben sein.

Die Frage geht somit dahin: Kann die Aufgabe der Infanteriebegleitwaffe, wie ich sie skizziert habe, von Kampfwagen gelöst werden, oder sind neben Kampfwagen noch besondere Infanteriegeschütztypen erforderlich? Um diese Frage zu entscheiden, ist ein kurzer Exkurs in das Gebiet der Kampfwagentaktik notwendig.

Vorerst ist die Tatsache festzuhalten, daß kleine Kampfwagen nur in Massen auftreten können; denn einzeln fahrende Wagen sind des verhältnismäßig großen Zieles wegen, das sie bieten, rasch außer Gefecht gesetzt. Nun wird aber nie die ganze Infanterie Kampfwagen in genügender Anzahl zur Verfügung haben; denn kein Staat kann es sich leisten, solche Massen eines an sich sehr schnell alternden Materials bereitzuhalten. Damit ist aber der Fall gegeben, daß die Infanterie unter Umständen auf sich selbst angewiesen ist. Zuteilung einzelner weniger Kampfwagen hat keinen Sinn; denn sie könnten die vom Infanteriegeschütz geforderte Aufgabe nicht lösen.

Der Hauptvorteil der Kampfwagen liegt in der guten Geländegängigkeit. Diese kann bis zu einem gewissen Grad den Nachteil des hohen Waffenaufbaues ausgleichen. Sobald der Kampfwagen stehen bleibt, wird er rasch außer Gefecht gesetzt. Dem Schießen während der Fahrt aber mangelt die von uns geforderte Präzision. Auch ist die einheitliche Führung rasch beweglicher Kampfwagen und weniger beweglicher Infanterie sehr schwierig. In den kleinsten Kampfverbänden lassen sich Waffen mit zu stark verschiedenem Charakter nicht aneinander koppeln. Der Infanterie ist in diesen Fällen viel besser gedient mit einem leicht beweglichen Geschütz, das durch ein Pferd, durch einen Traktor oder unter Umständen von Mannschaften gezogen werden kann und sich in der Stellung sehr eng dem Gelände anschmiegt. Entsteht bei der Selbstfahrlafette durch gegnerische Waffenwirkung oder durch irgend eine sonstige Störung ein Motordefekt, so bleibt die Waffe stehen und ist nicht mehr vom Platz zu bewegen. Wird beim gezogenen Geschütz die eine Zugkraft lahm gelegt, so kann sie sehr leicht durch eine andere ersetzt werden.

<sup>1)</sup> Vergl. hierüber besonders: Sonnenberg, Voigt-Ruscheweyh und Ritter a. a. O.

Aber auch wenn die Infanterie zusammen mit einer Masse eigener Kampfwagen angreifen kann, ist auf Begleitgeschütze ohne Selbstfahrlafette nicht zu verzichten. Der Kampfwagenangriff wird nicht immer im Stande sein, alle feindlichen Widerstandsnester zu überfahren. Einzelne werden kampffähig bleiben und von der nachfolgenden Infanterie aus eigener Kraft bekämpft werden müssen. Dann ergibt sich eine ganz ähnliche Situation wie die eben geschilderte.

Man neigt heute dazu, sich jeden Kampfwagenangriff als unbedingt und restlos durchschlagend vorzustellen. Das rührt von dem heute noch bestehenden nicht zu leugnenden Vorsprung der Kampfwagen vor den Abwehrwaffen her und überdies von der Tatsache, daß sich im Frieden die Leistungen der Kampfwagen besser demonstrieren lassen als die Wirkung der Abwehrwaffen. In absehbarer Zeit wird die Abwehr einen großen Teil der Kampfkraft der Tanks zu neutralisieren imstande sein. Wie dann aber, wenn ein Kampfwagenangriff nicht durchzudringen vermag? Die Kampfwagen sind ihrem ganzen Charakter nach nicht geeignet, gewonnenes Gelände zu halten. Kann die nachfolgende Infanterie hier nicht aus eigenen Mitteln einspringen, so geht das gewonnene Gelände mit dem Zerstörtwerden oder mit dem Zurückfahren der Kampfwagen wieder verloren. Die Infanterie wird es nur behaupten können, wenn sie durch ihre schweren Waffen, die unmittelbar zur Stelle sein müssen, gestützt wird, bevor die zurückstehende eigene Artillerie im einzelnen Feuerschutz bieten kann.

Es sei auch noch erwähnt, daß die Infanterie sehr oft in einem Gelände wird kämpfen müssen, in welchem Selbstfahrlafetten nur ganz beschränkt verwendet werden können. Das wird in unserem gebirgigem Gelände in besonderm Maße der Fall sein.

Am wenigsten dürfte sich ein Infanteriegeschütz mit Selbstfahrlafette zur Kampfwagenabwehr eignen. Der weit verbreitete Lehrsatz: Die beste Kampfwagenabwehr sei der Kampfwagen selbst, ist nicht viel mehr als ein Schlagwort. Man stelle sich in der Verteidigung die Kampfwagenabwehr vor! Sie geschieht doch sicherlich weit besser durch die Masse der Artillerie und durch einzelne gut eingemastete Abwehrgeschütze als durch Kampfwagen selbst. Es dürften keine Zweifel darüber bestehen, welche Waffe im Duell: Kampfwagen gegen gut eingemastete Abwehrwaffe, den Sieg davon tragen wird. Die Verhältnisse liegen ganz ähnlich, wie bei einem Duell: Schiffsgeschütz gegen Küstengeschütz. Ganz abgesehen von der Beobachtungsmöglichkeit ist die Präzision des Geschützes in fester Stellung derjenigen der fahrenden Kampfwagenwaffe weit überlegen. Schießt der Kampfwagen im Halten, dann ist seine große Zielfläche nachteilig, und überdies wird er weniger leicht eine geeignete Stellung finden als das kleine Abwehrgeschütz. Es soll damit keineswegs bestritten werden, daß es im neuzeitlichen Kampf Fälle gibt, da Kampfwagen gegen Kampfwagen werden auftreten müssen, so z. B. beim Gegenstoß

oder im Begegnungsgefecht, wenn auf beiden Seiten Kampfwagen zur Verfügung stehen.

Es scheint, als ob die maßgebenden Stellen der verschiedenen Armeen sich in ganz ähnlichen Gedankengängen bewegten; denn trotz der vielen gegenteiligen Stimmen, die im militärischen Schrifttum laut werden und begreiflicherweise der Versuchung erliegen, etwas phantasiereiche Zukunftsbilder zu malen, wird sehr eifrig an Infanteriegeschützen gearbeitet, die für den Zug bestimmt sind und nicht im geringsten den Charakter von Kampfwagen tragen. Die Zusammenstellung im nächsten Abschnitt gibt einen knappen Ueberblick über einen Teil dieser Arbeiten. —

Ich habe schon darauf hingewiesen, wie wünschenswert es wäre, die verschiedenen Aufgaben der Begleitwaffe mit ein und derselben Geschütztype zu lösen. Die vorstehenden technischen Ausführungen mögen zur Beurteilung der Möglichkeiten dienen. Vor allem hat sich gezeigt, wie stark verschieden ballistisch das eigentliche Infanteriegeschütz vom Kampfwagenabwehrgeschütz ist. Sehr ähnlich ist indessen ihr äußerer Aufbau. Eine ganz ausgeprägte Sonderstellung, nicht nur ballistisch sondern auch im Aufbau, nimmt die Flugzeugabwehrwaffe ein.

Es bleibt nun noch die wichtige Frage zu untersuchen, inwiefern vielleicht doch eine Vereinheitlichung nach der einen oder andern Richtung möglich wäre. Eine solche Vereinheitlichung wird zwar — das sei hier vorweg schon betont — einen Kompromiß darstellen, und die Hauptfrage wird dann die sein, ob die Nachteile, die durch einen Kompromiß in technischer Beziehung entstehen, durch den taktischen Vorteil der Vereinheitlichung und Vereinfachung aufgewogen werden. Will man keine Kompromisse eingehen, so führt dies zu einer Bewaffnung, ungefähr wie derjenigen über die zur Zeit die Infanterie der Vereinigten Staaten verfügt: neben den herkömmlichen Infanteriewaffen sind 12,7 mm Maschinengewehre, 37 mm Tankabwehrgeschütze und 75 mm Infanteriemörser vorhanden.

Eine Flugzeugabwehrwaffe gleichzeitig mit einem Infanteriegeschütz und einem Kampfwagenabwehrgeschütz vereinigen zu wollen, kann von vorneherein als aussichtslos bezeichnet werden; denn bei dem großen Unterschied in den Anforderungen hinsichtlich Ballistik und Aufbau müßte bei einer Verschmelzung von jeder Sonderwaffe so viel geopfert werden, daß die Brauchbarkeit der Einheitstype in Frage gestellt würde.

Zwei andere Möglichkeiten sind eher denkbar und zum Teil auch schon von verschiedenen Konstrukteuren gesucht worden: Entweder Vereinigung der Tankabwehr- mit der Flugzeugabwehrwaffe unter Beibehaltung eines eigentlichen Infanteriegeschützes als Fortentwicklung der herkömmlichen Minenwerfer, oder Vereinigung des Tankabwehrgeschützes mit dem Infanteriegeschütz neben einer besonderen Flugzeugabwehrwaffe.

Die erste Lösung führt zu einem Kaliber zwischen 13 und 37 mm, da die 13 mm Waffe gegen Kampfwagen sowohl hinsichtlich Durchschlagskraft als hinsichtlich Wirkung der Geschosse im Innern nicht entspricht, andererseits das 37 mm Geschütz, wenn es klein und leicht bleiben soll, zur Flugzeugabwehr nicht in Frage kommen kann.

Ich lasse die Schußtafel eines solchen Zwischenkalibers ungefähr im Rahmen einiger schon vorliegender Konstruktionen folgen<sup>1)</sup>: Kaliber 20 mm, Geschößgewicht 142 gr, Anfangsgeschwindigkeit 800 m/sec.

Schuß- distanz in m	Schuß- winkel in ‰	Fall- winkel in ‰	Scheitel- höhe in m	Flug- zeit in sec.	End- geschw. in m/sec.	End- energie in mt.
500	4	5	0,5	0,6	653	3,2
1000	10	13	2,9	1,5	526	2,2
1500	18	27	8,3	2,6	421	1,3
2000	29	50	19	3,9	350	0,9
2500	43	82	38	5,4	303	0,7
3000	62	122	68	7,2	275	0,5

Vor- und Nachteile einer solchen Lösung ergeben sich aus den bisherigen Erörterungen. Vorteilhaft sind entschieden die namentlich auf kleine Entfernungen kurzen Flugzeiten und die Rasanz der Flugbahn, sowie das kleine Waffengewicht, das nur ungefähr 150 kg beträgt.

Damit nun aber eine solche Waffe zur Kampfwagenabwehr ernstlich in Frage kommen kann, muß sie, wie Jüstrow<sup>2)</sup> dargelegt hat, eine Anfangsgeschwindigkeit von 1000—1200 m/sec besitzen. Abgesehen von den Nachteilen hinsichtlich Lebensdauer und Einfachheit der Konstruktion wird durch diese Leistungssteigerung ein bedeutend größeres Gewicht notwendig, was im Hinblick auf die Verwendung als Flugzeugabwehrwaffe unvorteilhaft ist. Schon die jetzigen 20 mm-Waffen sind bei Hochstellung in ihrem Aufbau für die vorderste Gefechtszone reichlich groß und für das Schießen gegen ein Ziel mit der großen Winkelgeschwindigkeit eines tief fliegenden Flugzeuges reichlich schwer.

Ueberdies wirkt sich die große Anfangsgeschwindigkeit bei dieser Waffe nur auf kurze Entfernungen aus; denn die kleine Querschnittsbelastung des Geschosses bedingt einen raschen Geschwindigkeitsabfall. So gut das Durchschlagsvermögen und so kurz die Flugzeiten auf kleine Entfernung auch sein mögen, mit wachsender Distanz werden die Verhältnisse rasch ungünstig. Dieser Nachteil zeigt sich ja sogar noch beim 37 mm Kaliber gegenüber dem 50 mm Kaliber sehr deutlich.

Der Hauptnachteil bei der Bekämpfung von Kampfwagen liegt bei der vorliegenden Waffe aber in dem kleinen Geschöß. Wenn wir annehmen, daß die Sprengwirkung sich im gleichen Verhältnis wie das Geschößgewicht ändert, so könnten fünf 20 mm-Geschosse die gleiche Wirkung er-

<sup>1)</sup> Vergl. Zusammenstellung im nächsten Abschnitt.

<sup>2)</sup> „Wie bekämpft man Tankziele etc.“ a. a. O.

zeugen, wie ein 37 mm-Geschoß, denn in beiden Fällen wäre das Gesamtgewicht dasselbe. Es ist aber zu bedenken, daß mit den fünf 20 mm-Geschossen in kürzester Zeit fünfmal getroffen und fünfmal durchschlagen werden muß, was bei einem rasch beweglichen Ziel erhebliche Schwierigkeiten mit sich bringt.

Um ein Flugzeug mit der Garbe der Splitter zu treffen, genügt ein 20 mm Geschöß nicht, abgesehen davon, daß es einen Zeitzünder besitzen müßte, der für so kleine Geschosse kaum in Frage kommen kann. Sollen die Geschosse auf das Flugzeug auftreffen und erst dadurch zum Springen gebracht werden, dann müssen sich die Geschosse so rasch folgen, daß das Flugzeug nicht durchschlüpfen kann. Eine so große Feuergeschwindigkeit ist indessen bei 20 mm-Geschützen, die leicht bleiben sollen, bis heute nicht durchführbar.

Etwas aussichtsreicher ist die andere Möglichkeit, Tankabwehr mit Infanteriegeschütz zu vereinigen.

Ich will die beiden Geschütze in den Formen, die ich ihnen durch die angeführten Schußtafeln gegeben habe, einander kurz gegenüberstellen. Das Geschöß des Kampfwagenabwehrgeschützes von nur 0,7 kg Gewicht ist gegen Widerstandsnester viel zu wenig wirkungsvoll. Andererseits kann dem Geschöß des Infanteriegeschützes von 5,5 kg Gewicht mit einem leichten Geschütz nicht eine so große Anfangsgeschwindigkeit vermittelt werden, daß die Energie für ein so großes Kaliber genügen würde, um Kampfwagenpanzer zu durchschlagen.

Zuerst die Frage, ob es nicht vielleicht möglich wäre, mit einem grossen Geschöß wenigstens gegen mittlere Kampfwagen Erfolg zu haben, indem das Geschöß nicht als Vollgeschöß zu durchschlagen braucht, sondern indem es beim Auftreffen springt, sodaß der Detonationsdruck den Panzer eindrückt. Um einen 16 mm starken Panzer zu durchschlagen, wird mit mindestens 450 gr hochwertigem Sprengstoff gerechnet. Dieser würde ein Loch von ca. 30 cm Durchmesser reißen<sup>1)</sup>. Eine Granate von 5,5 kg Gewicht, einem Kaliber von 75 mm und damit einer Querdichte von 13 kann ca. 800 gr Sprengstoff fassen<sup>2)</sup>. Es ließe sich also mit Geschossen eines Infanteriegeschützes gegen mittlere Kampfwagen ein gewisser Erfolg erzielen<sup>3)</sup>. Immerhin hätten Versuche erst noch zu zeigen, inwieweit auch die Wirkung im Kampfwageninnern ausreicht<sup>4)</sup>. An sich würde diese Lösung des Problemes sehr wertvoll sein. Abgesehen von der Möglichkeit eines Einheitsgeschützes wäre auch mit einheitlicher Munition auszukommen; denn die Panzermunition wird überflüssig. Ein Geschöß, das durch seinen Detonationsdruck zu wirken hat, muß möglichst viel Sprengstoff enthalten. Darin besteht also Aehnlichkeit mit dem Geschöß des Infanteriegeschützes, das

1) Heigl: Taschenbuch I, S. 357.

2) Frz. 75 mm-Granate. Gewicht 5,315 kg. Sprengladung 800 gr.

3) Vergl. Justrow in Schwarte: Kriegstechnik S. 114.

4) Die im Army and Navy Journal beschriebenen amerikanischen Versuche stimmen damit überein. Ueber Wirkung im Innern ist nichts angegeben.

gegen lebende Ziele lokal sehr große seelische und materielle Wirkung haben soll. Beide Aufgaben erfordern überdies einen sehr empfindlichen Aufschlagzünder. Ein weiterer Vorteil dieser Lösung liegt in der Unabhängigkeit der Wirkung vom Auftreffwinkel des Geschosses. Das Panzergeschoß, das durchschlagen soll, prallt ab, wenn der Auftreffwinkel zu groß wird. Die Sprenggranate hingegen kommt zur Wirkung, sofern nur der Zünder betätigt wird, was bei einem Momentanzünder mit ganz wenigen Ausnahmen der Fall sein dürfte.

Eine wesentliche Schwierigkeit liegt indessen in den langen Flugzeiten, die in meiner Schußtafel angegeben sind. Bis das Geschöß z. B. 1000 m weit geflogen ist, hat ein Kampfwagen über 20 m Weg zurückgelegt; bis es 2000 m weit geflogen ist, sogar rund 50 m. Die gekrümmten Flugbahnen wirken dabei des kleinen bestrichenen Raumes wegen besonders ungünstig. Entsprechende Korrekturen beim Richten sind nutzlos, wenn das Ziel in der Zwischenzeit Geschwindigkeit und Fahrriichtung ändert. Ein Treffen wird somit sehr schwierig. Eine Verkürzung der Flugzeiten und eine Streckung der Flugbahnen wäre nur durch Vergrößerung der Anfangsgeschwindigkeit zu erreichen, was aber nicht auf Kosten des Geschößgewichtes gehen darf, weil sonst die Sprengstoffmenge zu klein wird. Die Steigerung der Anfangsgeschwindigkeit führt somit zu einer Vergrößerung der Mündungswucht und zu einem schweren Geschütz.

Immerhin eröffnet die hier dargelegte Möglichkeit einer Lösung gewisse Perspektiven für zukünftige Versuche.

Soll der Tankpanzer mit einem Geschöß als Vollgeschöß durchschlagen und mit einem gleichkalibrigen Geschöß auch Wirkung gegen ungedeckte Ziele erstrebt werden, so ist eine Mittellösung zu wählen zwischen den beiden von mir skizzierten Waffentypen. Welcher Mittelwert am ehesten in Frage kommt, ergibt sich aus der Ueberlegung, daß einerseits ein möglichst großes Geschößgewicht wünschbar wäre, andererseits aber des Durchschlagens von Panzern wegen kein zu großes Kaliber gewählt werden darf. Dies führt ungefähr zu einem Geschößgewicht von 1,75 kg und einem Kaliber von 50 mm. Als Anfangsgeschwindigkeit ergibt sich entsprechend einer Mündungswucht von 15 mt (410 m/sec.<sup>1)</sup>). Ich lasse hier wieder eine Schußtafel folgen:

Schuß- distanz in m	Schuß- winkel in ‰	Fall- winkel in ‰	Scheitel- höhe in m	Flug- zeit in sec	End- geschw. in m/sec.	End- energie in mt.
500	16	17	2	1,3	371	12,3
1000	34	38	9	2,7	340	10,3
1500	54	65	22	4,2	315	8,9
2000	76	94	43	5,9	297	7,9
2500	101	128	72	7,5	283	7,1
3000	129	167	113	9,3	271	6,5

<sup>1)</sup> Vergl. Rohne: Infanteriebegleitgesch. a. a. O. und Däniker: Waffenlehre, S. 237.

Zuerst möge die Eignung eines solchen Geschützes zur Kampfwagenbekämpfung beurteilt werden. Ich gehe wieder, wie bisher, von einer Panzerstärke von 20 mm aus. Um 20 mm Panzer zu durchschlagen, bedarf ein senkrecht auftreffendes Geschloß vom Kaliber 50 mm und einem Geschloßgewicht von 14 D<sup>3</sup> einer Auftreffenergie von 7 mt<sup>1</sup>). Diese Energie ist bei unserem Geschütz auf 2500 m Distanz noch vorhanden. Wenn aber die Verminderung des Durchschlagsvermögens bei nicht senkrechtem Auftreffen berücksichtigt wird, so ergibt sich, daß das Kaliber von 50 mm die obere Grenze für ein leichtes Kampfwagenabwehrgeschütz darstellen dürfte.

Ungünstiger als das Durchschlagsvermögen sind die Flugzeiten dieses Geschützes, die bedeutend größer sind als beim entsprechenden 37 mm Geschütz. Auf größere Entfernungen ändert sich das Verhältnis etwas zu Gunsten des 50 mm Kalibers, da hier der Geschwindigkeitsabfall der größeren Querschnittsbelastung wegen kleiner ist. Das Treffen schnell fahrender Kampfwagen wird aber beim 50 mm Kaliber durch die langen Flugzeiten und den kleineren bestrichenen Raum erschwert, auch wenn die Präzision des Geschützes gut ist.

Beim Gebrauch der Waffe als Infanteriegeschütz muß eine Sprenggranate vom Gewicht 13 D<sup>3</sup>, also von ca. 1,6 kg, verfeuert werden. Die Wirkung einer solchen Granate dürfte aber kaum genügen. Da sich die seelische Wirkung und die Sprengwirkung, die ja bei Infanteriegeschützen von besonderer Wichtigkeit sind, bei ähnlichen Geschossen ungefähr verhalten wie die Geschloßgewichte, so bekommen wir bei einer Gegenüberstellung der Kaliber 50 mm und 75 mm ein Verhältnis von 1 : 3.

Die Gestalt der Flugbahn darf nicht einfach nach der oben angeführten Schußtafel beurteilt werden; denn als Infanteriegeschütz kann die Waffe kleinere Anfangsgeschwindigkeiten wählen, was gekrümmtere Flugbahnen zur Folge hat und ein Uberschießen gestattet. Hingegen wäre durch Versuche zu prüfen, ob bei den kleinen Anfangsgeschwindigkeiten die Präzision trotz des kleinen Geschloßgewichtes genügend wäre.

Die stark verschiedenen Anfangsgeschwindigkeiten könnten, wie schon oben kurz erwähnt, an sich der Präzision eines solchen Geschützes schaden; denn die Rohrlänge stellt einen Kompromiß dar. Wird dieser Kompromiß zu Gunsten der großen Anfangsgeschwindigkeiten gewählt — was durch die Wichtigkeit einer guten Präzision bei der Kampfwagenabwehr gerechtfertigt wäre — so wird beim Schießen mit kleinen Anfangsgeschwindigkeiten die „Empfindlichkeit“ des Geschützes sehr groß, was eine schlechte Präzision zur Folge hätte. Dies wäre aber gerade beim Schießen auf kurze Entfernungen, nahe vor die eigene Front, sehr unangenehm. Fällt der Kompromiß eher zu Gunsten der kleinen Anfangsgeschwindigkeiten aus, so wird das Rohr beim Schießen

---

<sup>1</sup>) Däniker: Waffenlehre S. 111.

mit großen Anfangsgeschwindigkeiten durch hohen Gasdruck sehr stark beansprucht, und überdies müßte die Präzision beim Schießen gegen Kampfwagen leiden.

Diese Vereinheitlichung von Infanterie- und Kampfwagenabwehrgeschütz hat somit auch ihre großen Nachteile, sodaß man sich fragen muß, ob sie durch den Vorteil, den eine einzige Waffe bietet, aufgewogen werden können.

Die Kampfwagenabwehr wird mit der Entwicklung der Tanks zu immer vollwertigeren Kampfmitteln je länger je schwieriger. Die Abwehrwaffe wird letzten Endes nur den Sieg davon tragen, wenn sie nicht durch allzugroße Rücksichtnahme auf andere Verwendungsmöglichkeiten ihrem eigentlichen Wesen entfremdet wird.

Das bringt den Gedanken nahe, die Vereinigung der verschiedenen Waffen nur da zu suchen, wo sie sich ohnehin schon ähnlich sind, und in ballistischer Beziehung jedem Geschütz seine Eigenart zu lassen.

Der äußere Aufbau des Tankabwehrgeschützes ist von demjenigen des eigentlichen Infanteriegeschützes nur wenig verschieden, so daß ein und dieselbe Lafette für zwei Rohre verwendet werden kann<sup>1)</sup> ein kleinkalibriges für die Kampfwagenabwehr und ein größerkalibriges für die eigentlichen Infanteriegeschützaufgaben. Diese auf den ersten Blick vielleicht etwas kompliziert scheinende Lösung gewinnt bei näherer Betrachtung an Interesse. Die Ziele für die beiden verschiedenen Rohre sind taktisch bis zu einem gewissen Grade geschieden. In der Verteidigung handelt es sich in erster Linie um Kampfwagenabwehr, da die feindlichen Maschinengewehre, Minenwerfer und Infanteriegeschütze sich im Angriff nicht sehr gut werden einnisten können und deshalb von den MG. des Verteidigers verhältnismäßig leicht zu fassen sind. Eine Ausnahme bildet der Kampf in gebirgigem Gelände. Hier muß das Infanteriegeschütz des Verteidigers bereit sein, um hinter Deckungen zu wirken; dafür spielt in diesem Gelände die Kampfwagenabwehr eine bedeutend kleinere Rolle.

Im Angriff sind die Ziele für ein Infanteriegeschütz sehr zahlreich. Kampfwagenabwehr wird kaum in Frage kommen, da der Feind sich nicht mit Kampfwagen verteidigen wird, es sei denn, daß er einen Kampfwagengegenstoß ausführt, der aber mehr nur lokal sein wird und der kurzen Entfernung wegen zusammen mit der Artillerie auch von den Infanteriegeschützen bekämpft werden kann.

Einzig im Begegnungsgefecht können eigentliche Infanteriegeschützaufgaben und Kampfwagenabwehr in größerem Maßstabe gleichzeitig in Frage kommen.

Die technische Ausführung einer Waffe mit zwei Rohren kann nach verschiedenen Richtungen gesucht werden. Es können beide

<sup>1)</sup> Vergl. Holl. Mil. Spect. Sept. 1926; Militärwochenblatt 22/1926; Zimmerle: Waffenlehre S. 93; Däniker: Waffenlehre S. 240 und ferner die in der Tabelle enthaltenen Angaben über die Geschütze der Holl. Industrie und Handelsmaatschappij und der Span. Ges. für Schiffsbau, sowie der Aktienges. vormals Skodawerke.

Rohre gleichzeitig neben- oder übereinander auf der Lafette liegen<sup>1)</sup>). Eine besondere Sicherung hat zu verhindern, daß aus Versehen beide Rohre geladen und gleichzeitig abgefeuert werden. Diese Lösung ergibt der beiden Rohrgewichte wegen ein verhältnismäßig schweres Geschütz, hat indessen den Vorteil der raschen Feuerbereitschaft sowohl gegen das eine, wie gegen das andere Ziel.

Werden die Rohre leicht auswechselbar konstruiert<sup>2)</sup>, so wird jeweilen nur das dem betreffenden Ziel entsprechende Rohr auf die Lafette gelegt. Beim Transport befindet sich ein Rohr auf der Lafette, das andere auf dem Bastsattel des Zugtieres oder anderswo verladen.

Skoda hat neuerdings das kleinkalibrige Rohr in das großkalibrige einschiebbar gebaut<sup>3)</sup>. Dadurch wird beim Schießen mit dem kleinkalibrigen Rohr das Gewicht der rücklaufenden Masse um dieses Rohrgewicht erhöht, was sich als sehr vorteilhaft erweist, weil die Leistung des kleinkalibrigen Rohres nach Möglichkeit gesteigert werden muß.

Durch die verschiedene Munition, die für die beiden Rohre notwendig wird, entsteht keine größere Komplikation, als bei der Lösung mit einem einzigen Rohr. Denn auch dort ist zweierlei Munition notwendig, da Kampfwagen mit der gewöhnlichen Sprenggranate nicht wirkungsvoll bekämpft werden können und andererseits feindliche Widerstandsnester nicht mit Panzermunition.

#### *D. Zusammenstellung verschiedener Infanteriegeschützmodelle.*

In der beiliegenden Tabelle sind einige Angaben über verschiedene Infanteriegeschützmodelle zusammengestellt. Die auf Seite 522 erwähnten großkalibrigen Maschinengewehre sind in dieser Zusammenstellung nicht aufgeführt, da sie als eigentliche Sonderkonstruktionen nicht zu einem Vergleich mit den andern Waffen herangezogen werden können. Für die Wahl der Reihenfolge war rein äußerlich das Kaliber maßgebend. Es ließe sich natürlich Gruppierung nach den verschiedensten andern Gesichtspunkten auch rechtfertigen. An den Anfang habe ich zum Vergleich einige reine Werfer gestellt, diese nach der Zeit ihres Erscheinens geordnet. Diejenigen Infanteriegeschütze, die zwei verschiedenkalibrige Rohre besitzen, sind am Schlusse gesondert angeführt, um nicht durch Einreihung der Rohre bei den entsprechenden Kalibern den Waffenzusammenhang zu stören.

Die Zahlen sprechen nach meinen technischen Ausführungen für sich selbst, doch mögen einige Hinweise angezeigt sein, um den Ueberblick zu erleichtern.

Verbürgen lassen sich die einzelnen Zahlen nicht. Sie sind aus den verschiedensten sich z. T. widersprechenden Quellen zusammengetragen. Aber auch wenn die eine oder andere Zahl fehlerhaft sein sollte,

<sup>1)</sup> Skodaprojekt.

<sup>2)</sup> Infanteriegeschütz der holl. Industrie en Handelmaatschappij.

<sup>3)</sup> 7 cm Infanteriegeschütz 3/190.

so gibt die Tabelle doch im großen Ganzen ein Bild von den bestehenden Infanteriegeschützmodellen.

Die Waffengewichte bewegen sich im Durchschnitt um die Zahl 300 kg. Die norwegische und die englische Gebirgshaubitze und das deutsche Infanteriegeschütz 18 gehen im Gewicht auf das Doppelte und darüber; aber es handelt sich hier eben um behelfsmäßige Infanteriegeschütze. Bei den Waffen, die im Gewicht unter 200 kg gehen und nicht besonders hohe Verwertungsziffern aufweisen, ist die Mündungswucht zur Lösung der Infanteriegeschützaufgaben zu klein.

Auch die Verwertungszahlen zeigen, daß 50 mkg Mündungswucht pro 1 kg Geschützgewicht einen allgemeinen Durchschnitt darstellt. Einzelne Geschütze, wie z. B. die vorerwähnten schweren, dann das U. S. A., M. 25 T<sub>1</sub> und das Armstrong-37 mm-Geschütz, das Arellano-Geschütz, das 47 mm-Beardmore, das Bofors-L/33, und einige Skoda-Konstruktionen gehen in der Verwertung zwar bedeutend höher; Versuchsergebnisse darüber, wie so hoch verwertete Geschütze sich bei längerem Gebrauch halten, liegen noch nicht vor.

Mit Ausnahme der drei 20 mm Waffen und des Fiatgeschützes einerseits und der engl. Geb. Hb. andererseits bewegen sich die Kaliber innert den beiden Grenzen von 37 und 75 mm, wie sie in der vorliegenden Arbeit gezogen worden sind.

Bei den Geschützen mit zwei Rohren fällt auf, daß der Kaliberunterschied bisweilen sehr wenig groß ist. Die Anwendung zweier Rohre kann nur dann befriedigen, wenn für jedes Rohr das zur Bekämpfung der betreffenden Ziele günstigste Kaliber gewählt wird. In dieser Beziehung sind wohl die Rohre des 7 cm Skodageschützes 3/190 am entsprechendsten gewählt. Es dürfte sich indessen fragen, ob nicht im Hinblick auf die Wirkung eine Steigerung auf 37 mm und 75 mm angezeigt wäre. Das Geschütz würde dann allerdings auch etwas schwerer.

Die Geschoßquerdichten weichen bisweilen ziemlich stark von meinen für Splitter- und Panzergranaten gegebenen Zahlen 13 bzw. 14 ab. Das Mittel aus den verschiedenen Lösungen lehnt sich aber eng an diese Werte an.

Die Angaben über die größte Schußweite können nicht weiter ausgewertet werden; denn es steht bei den wenigsten Zahlen fest, was unter größter Schußweite verstanden wird. Oft ist es wohl die größte Schußweite, die mit einer solchen Waffe unter einem Winkel von annähernd 45° überhaupt erreicht werden kann, oft aber auch nur die größte Schußweite, die im Rahmen des betreffenden Höhenrichtfeldes möglich ist.

Das Seitenrichtfeld ist überall da, wo keine Spreizlafette vorhanden ist, entschieden zu klein; denn 10°, wie z. B. bei der norwegischen Geb. Hb., genügen nicht. Die Spreizlafetten gestatten durchwegs ein Seitenrichtfeld von mindestens 40°. Dieses Maß sollte, namentlich für Kampfwagenabwehrgeschütze, noch vergrößert werden

Bezeichnung der Waffe	Kaliber D in mm	Geschossgewicht G in kg		Querdichte $C = \frac{G}{D^3}$		Größte $V_0$ in m/sec	$E_0$ in mt	Geschütz- gew. in Feuer- st. in kg	Verwertung mkg. $E_0$ pro 1 kg Gesch. Gew.	Größte Schuß- weite	Lafette	Richtfeld		Anzahl d. Einzel- lasten	Gewicht der schwersten Last in kg
		Spr. Gr	P. Gr	Spr. Gr	P. Gr							Höhe	Seite		
Deutsch. I. MW. . . . .	75,85	4,75		10,8		121	3,5	215	16	1300	Kastenl. u. Platte Platte Platte Platte	+ 45° + 70°	360°	3 4	82 21 38,5
Stokes MW. . . . .	81	3		5,7				52,5		1920					
Skoda M. 17 . . . . .	90	6,1		8,4		130	4,3			1200					
U. S. A. MW. M. 23 . . . . .	75	5,98		14,1		137	5,7	129,3		1700					
Holl. Ind. en. Handel. . . . .	20	0,1285	0,142	16	17,7	600	2,4	134	18	6000	Spreizl. Spreizl. Dreif.	— 10° + 65°	80°	4	44
Madsen . . . . .	20	0,14	0,165	17,5	20,6	750	4	93	43						
I. Granat MG. Oerlikon . . . . .	20,1	0,129	0,142	15,7	17,3	875	5	186	27						
Fiat . . . . .	25,4		0,2		12	440	2								
Skoda M. 15 L/10 . . . . .	37	0,625		12,3		175	1,0	81	12	2000	Dreif.	— 43° + 43°	28°	26,4	
Canoncino da 37 F (Ital.) . . . . .	37	0,7		13,8		185	1,2	61	20						
Skoda M. 21 L/27 . . . . .	37		0,825		16,3	460	8,9	210	42	6000	Kastenl.	— 8° + 25°	16°	3	70
Frz. M. 16. T. R. . . . .	37	0,56	0,51	11	10	400	4,6	108	42	2400					
U. S. A., M. 25 T <sub>1</sub> . . . . .	37		0,55		10,8	610	10,4	163	64		Spreizl.			4	34
								(mit Rädern)	(mit Rädern)						
								113	92						
								(ohne Räder)	(ohne Räder)						
Armstrong . . . . .	37		0,68		13,4	427	6,3	89	71		Kastenl.			6	17,3
Bofors L/37 . . . . .	37	0,6		11,8		610	11,4	230	50	3300				3	84
Vickers . . . . .	37		0,68		13,4	548	10,4	241,5	43	4200				10	40,8
Rosenberg (Rußland) . . . . .	37	0,512		10,1				180						5	
Maklen (Rußland) . . . . .	37							336							
Beardmore . . . . .	40		0,91		14,2	437	8,8	189	47	3400	Spreizl.	— 5° + 45°	40°	5	39,45
Arellano (Spanien) . . . . .	40	0,553		8,6		500	7,0	100	70	4000	Spreizl.	— 10° + 20°	7°	5	27
St. Chamond M. 23 . . . . .	45	1,8	1,2	19,8	13,2	450	12,4	198	63	5500	Kastenl.	bis 45°		4	70
Betlehem . . . . .	47	1,7	1,5	16,3	14,4	325	8,2	175	47		Spreizl.			8	35
Bofors L/33 . . . . .	47	1,5	1,5	14,4	14,4	560	24	320	75	6600	Spreizl.	— 6° + 70°	40°	9	40,8
Skoda L/22 . . . . .	47	1,5	1,5	14,4	14,4	560	24	275	87	6800	Spreizl.	— 10° + 80°	50°	10	35
Pocisk M. 25 (Polen) . . . . .	47									6000	Spreizl.				
Beardmore . . . . .	47		1,47		14,1	494	18,3	215	85		Spreizl.	bis + 45°	40°	5	52,5
Beardmore . . . . .	57	1,97		10,6		228	5,2	189	28	3000	Spreizl.	— 5° + 45°	40°	5	39,45
Schneider . . . . .	70	4,2		12,2		250	13,4	260	52	4000	Kastenl.			4	
Armstrong . . . . .	70	4,54		13,2		259	15,5	300	52	4500				8	
Skoda M. 17 L/12 . . . . .	75	6,5		15,4		190	11,9	366	33	3000	Kastenl.	— 10° + 70°	8°	11	45,3
Norw. Geb. Hb. M. 24/M. 27 . . . . .	75	6,5		15,4		350	41	620	66	7800	Kastenl.	— 5° + 47°	10°	5	150
Schneider M. 23 . . . . .	75	3		7,1		157	3,8	112	34	1800	Spreizl.	0 + 70°	44,5°	3	44
Schneider . . . . .	75	4,5		10,6				352		5000					
U. S. A. Inf.-Mörser . . . . .	75	5,45		12,9				163		1650	Kastenl.	bis 80°			
Deutsch. I. G. 18 . . . . .	77	6,23		13,6				650	67	4600	Kastenl.				
Engl. 3,7" Geb. Hb. . . . .	94	9		10,8		370	43,5	728	55	5000	Spreizl.		40°	8	
						296	40,2								
Span. Ges. für Schiffsbau	40 60	2,5	1,0	11,6	15,6	550 200	15,4 5,1	250 250	62 20						
Holl. Industrie u. Handel- maatschappij, Haag. (Rohre auswechselbar)	37 65	3,8	0,7	13,8	13,8	525 200	9,8 7,8	235 235	42 33	4200 3000	Kastenl. Kastenl.	— 10° + 75° — 10° + 75°	12° 12°		
	47 70	4,0	1,5	11,7	14,4	525 220	21,1 9,8	360 360	59 27	6000 3200	Kastenl. Kastenl.	— 10° + 75° — 10° + 75°	12° 12°		
Skoda . . . . . (Rohre neben- oder über- einander)	37 50		0,825		16,3	460 350	8,9 9,4	190 190	47 49	6000 4000	Kastenl. Kastenl.	— 3° + 70° — 15° + 70°	8° 8°	8 8	32 32
Skoda . . . . . (Rohre übereinander)	40 66	5	1,1	17,3	17,2	500 200	14,1 10,2	250 250	56 40	8000 3200	Kastenl. Kastenl.	— 5° + 75° + 30° + 75°	8° 8°	8 8	36 36
Skoda . . . . . (Einsatzrohr)	32 70	3	0,5	8,7	15,2	600 190	9,2 5,5	177,5 150 (mit Schild) (ohne Schild) 157,5 (mit Schild) 130 (ohne Schild)	52 61 (mit Schild) 35 (mit Schild) 42 (ohne Schild)	2500	Spreizl.	0° + 75° 0° + 75°	150° 150°	6 5	38 38

können. Technisch ist das ohne Gewichtsvermehrung bis über 100<sup>0</sup> möglich, wie das 7,5 cm Skoda Infanteriegeschütz 3/190 zeigt.

Die meisten der in der Tabelle angeführten Geschütze sind in einzelne Mannes- oder Tragtierlasten zerlegbar. Die Gewichte der schwersten Lasten überschreiten aber überall das zulässige Maß. Mehr als 30-35 kg machen einen einzelnen Mann zu unbeweglich. Die Tragtierlast von 150 kg der norwegischen Geb. Hb. ist ebenfalls zu groß, da ja noch das recht beträchtliche Gewicht des Bastsattels dazu kommt.

#### E. *Die Infanteriegeschützfrage in Bezug auf unsere besonderen Verhältnisse.*

Eine für alle Verhältnisse ideale Armeebewaffnung gibt es nicht. Die einzelnen Kampfmittel und die Dotierungszahlen müssen sich nach den Aufgaben richten, die einer Armee zugeordnet sind.

Die Infanteriegeschützfrage ist deshalb allgemein nicht restlos zu lösen. Sie muß in den Rahmen unserer Verhältnisse hineingestellt werden.

Die Aufgabe unserer Armee und die Grundsätze der Lösung sind in der allgemeinen Vorschrift „Felddienst 1927“ niedergelegt. Es erübrigt sich, hier ausführlich darauf einzugehen. Nur einige wesentliche Punkte sollen als Grundlage für ein Urteil in der gestellten Frage hervorgehoben werden.

Der Angriff als Kampfform muß uns dazu dienen, überraschend in feindliche Vorbereitungen hineinzustoßen. Das Element Zeit spielt somit eine entscheidende Rolle. Lassen wir dem Feind Zeit, so wird er sich mit all seinem Kampfmaterial zu einer „bataille rangée“ formieren, in der wir wenig Aussicht auf nachhaltigen Erfolg haben können. Je mehr aber unsere Angriffe rasch und scharf geführt werden müssen, um erkannte Schwächen des Feindes auszunützen, umsomehr müssen die verschiedenen Kampfmittel in die Hände der unteren Führung gegeben werden. Ueberdies ist des stark gegliederten Geländes wegen nur selten eine große, durch konzentrierte Wirkung von Kampfmitteln einheitlich geführte Unternehmung möglich. Das Gelände löst den Kampf mehr als anderswo in kleine Teilkämpfe auf, und jedem Führer, der diese Teilkämpfe zu führen hat, müssen die entsprechenden Kampfmittel zur Verfügung stehen.

Daraus ergibt sich die dringende Notwendigkeit, dem Infanterieregiment oder Infanteriebataillon Infanteriegeschütze organisatorisch zuzuteilen<sup>1)</sup>.

Aber auch die Verteidigung in unserem Gelände verlangt eindringlich nach einem Infanteriegeschütz. Je mehr die Verteidigung in ein Gelände verlegt wird, „wo der Feind seine Ueberzahl, seine überlegene Artillerie, seine Kampfswagen und Flieger nicht oder nur teilweise und verspätet verwenden kann“<sup>2)</sup>, desto mehr wird gerade dieses stark

<sup>1)</sup> Die Einzelheiten über Anzahl und Zuteilung werden in dieser Arbeit nicht besprochen, da dies den Rahmen des gegebenen Themas überschreiten würde.

<sup>2)</sup> F. D. 5.

gegliederte Gelände dem Feind die Annäherung an einzelnen Punkten erleichtern, wenn es ihm nicht durch Feuer untersagt werden kann. Maschinengewehre allein können nicht überall allein sperren, ohne daß eine Zersplitterung in der Organisation eintritt, die eine einheitliche Führung erschwert. Einzelnen Punkten läßt sich nur mit der gekrümmten Flugbahn eines Infanteriegeschützes beikommen<sup>1)</sup>.

Was die Frage der Kampfwagenabwehr anbetrifft, so vertritt die Felddienstvorschrift in dem oben angeführten Satz den Standpunkt, es sei Gelände zu suchen, in welchem der Feind seine Kampfwagen nicht oder nur teilweise und verspätet verwenden könne. Solches Gelände findet sich in unserem Lande sehr häufig, nicht nur in den Alpen, sondern auch im Jura und stellenweise sogar im Mittelland, das durch viele Flußläufe durchzogen und stellenweise stark bewaldet ist. Man ist zwar bei uns vielleicht etwas zu leicht geneigt, unser hügeliges und gebirgiges Gelände als Kampfwagenhindernis kat' exochēn anzusehen. Die taktische Beweglichkeit der Kampfwagen hat aber in letzter Zeit außerordentlich große Fortschritte gemacht<sup>2)</sup> so daß sich Kampfwagen auch im Gebirge ganz gut bewegen können<sup>3)</sup>. Damit sind aber die notwendigen Voraussetzungen für wirkungsvolle Kampfwagenverwendung noch nicht gegeben. Der Kampfwagen muß in Masse auftreten, und einem solchen Masseneinsatz auf breiter Front bietet unser Gelände die größten Schwierigkeiten. Es gilt nur, die Vorteile unseres Geländes nach dieser Richtung hin richtig auszunützen. Auch dabei spielt die Zeit wieder eine entscheidende Rolle. Ein Kampfwagenaufmarsch erfordert namentlich in stark gegliedertem Gelände viel Zeit. Diese Zeit, die der Feind für seine Vorbereitungen braucht, muß ausgenützt werden, um ihm zuvor zu kommen.

Damit soll keineswegs gesagt sein, die aktive Kampfwagenabwehr sei für uns nicht notwendig. Es wird immer Lagen geben, in denen Kampfwagenverwendung für den Feind möglich wird; aber die Hauptabwehr muß bei uns doch die passive durch Wahl des Geländes bleiben. Die Abwehr durch besondere Kampfmittel rückt bei uns mehr an zweite Stelle, für die Fälle, da passive Abwehr nicht möglich ist.

---

<sup>1)</sup> Ich vermeide auch hier absichtlich den Namen Minenwerfer sogar dann, wenn ich von einer Waffe spreche, die ballistisch dem herkömmlichen Minenwerfer sehr ähnlich ist. Daß auch da, wo ein scharfer Unterschied zwischen Werfer und Geschütz gemacht wird, dem Geschütz der Vorzug gegeben wird, möge folgende Stelle aus einem Privatbrief des Gen. d. Art. Behrend zeigen: „Wenn ich nur Mittel habe, entweder Minenwerfer oder Infanteriegeschütze zu kaufen, so greife ich bestimmt zum Geschütz, selbst für Gebirgskrieg. Das kleine Geschütz kann nur gekrümmte Flugbahn haben und kommt somit auch starken Geländewinkeln bei. Ich habe die Frage unseren Gebirgsstrategen vorgelegt. Sie teilen meine Meinung...“

<sup>2)</sup> Vergl. hierüber die verschiedenen Publikationen von Heigl.

<sup>3)</sup> Heigl: Kampfwagen im Gebirge. Milw. u. techn. Mit. Mai/Juni 25 und Regele: Angriff und Abwehr von Kampfwagen, gleiche Zeitschrift, Sep.-Okt. 1927.

Unsere Armee bedarf somit, um ihre Aufgabe lösen zu können, sowohl Infanteriegeschütze als auch Kampfwagenabwehrgeschütze. Vom taktischen Standpunkte aus ist wohl das Infanteriegeschütz dringlicher. Trotzdem das Kampfwagenabwehrgeschütz in erster Linie eine Verteidigungswaffe ist und die Aufgabe unserer Armee vor allem eine Verteidigungsaufgabe, „Abwehr von Ueberfall und Angriff“<sup>1)</sup> sein wird, stelle ich diese Waffe taktisch zurück. Den Ort der Verteidigung kann man sich im allgemeinen wählen; angreifen muß man da, wo der Feind sich befindet. Gegen Kampfwagen kann man sich durch Wahl der Stellung schützen. Feindliche Widerstandnester da, wo sie sind, rasch und scharf angreifen, läßt sich im neuzeitlichen Kampf ohne Infanteriegeschütz kaum. Wie wichtig aber gerade solche Angriffe bei Lösung unserer Abwehraufgabe sind, zeigt das Studium der Vorschrift über Felddienst recht eindringlich. Sie geben auch einer kleinen Armee noch heute Aussicht auf Erfolg.

Mit dieser Feststellung auf taktischem Gebiet ist aber das vorliegende Problem noch nicht gelöst. Eine Armee, und vornehmlich eine Armee, die, wie die unsrige, in materiellen Dingen stark eingeschränkt ist, darf die Frage der Kampfmittel nicht einfach akademisch behandeln, sondern muß untersuchen, welche unter den möglichen Lösungen den kleinsten Aufwand an Mitteln erfordert.

Dies führt zu einer neuen wichtigen Frage: Inwieweit lassen sich die Aufgaben der Begleitwaffen mit schon bestehenden Kampfmitteln wenigstens behelfsmäßig lösen?

Was die Flugzeugabwehr bei der Infanterie betrifft, müssen vorerst die s.MG. diese Aufgabe übernehmen. Natürlich ist ein größerkalibriges MG von ca. 13 mm erwünscht<sup>2)</sup>.

Schwieriger ist die Lösung der Infanteriegeschützfrage. Unser 7,5 cm-Feldgeschütz kann nicht entsprechen; dazu ist es viel zu schwer. Auch für ein Kampfwagenabwehrgeschütz habe ich ein Gewicht von rund 300 kg veranschlagt. Hier kann jedoch viel eher ein schwereres Geschütz verwendet werden; denn die Kampfwagenabwehrgeschütze können in der Verteidigung, namentlich in gebirgigem Gelände, von vorneherein bereitgestellt werden. Man weiß ziemlich genau, wo feindliche Kampfwagen auftreten können, und dies wird im allgemeinen gerade dort sein, wo das Gelände am ehesten ein Hinschaffen von Feldgeschützen gestattet, zumal diese jetzt durch Umkonstruierung etwas beweglicher geworden sind. Auf weiten Ebenen hingegen muß auch die Abwehr beweglich sein, da der Ort des Tankeinsatzes kaum vorausszusehen ist. Hinsichtlich Präzision und Durchschlagskraft — man vergleiche die Schuß-

---

<sup>1)</sup> F. D. 1.

<sup>2)</sup> Oberstdiv. Sonderegger weist a. a. O. darauf hin, daß wir schwerlich je über die genügende Anzahl großkalibriger Luftabwehrbatterien verfügen werden. Diese Feststellung kann aber nicht die Wahl einer 20 mm Waffe für die Infanterie begründen, denn dadurch wäre das ganze gewiß schwierige Problem ebensowenig gelöst.

tafel — eignen sich die Feldgeschütze mit entsprechender Panzermunition vorzüglich. Mangelhaft hingegen ist das kleine Seitenrichtfeld von nur  $13^{\circ}$ . Da das Feldgeschütz den Anforderungen an ein neuzeitliches Feldgeschütz namentlich hinsichtlich Schußweite nicht mehr genügt und über kurz oder lang eine Neubewaffnung der Feldartillerie in Frage kommt, bleibt zu erwägen, ob unsere jetzigen Feldgeschütze nicht nachher für Kampfwagenabwehr Verwendung finden könnten.

Unser 7,5 cm Geb.-Geschütz könnte im Hinblick auf das Waffengewicht von 400 kg als Kampfwagenabwehrgeschütz noch eher in Frage kommen; aber es reicht dazu ballistisch nicht aus. Als Infanteriegeschütz ist es etwas zu unbeweglich. Seine Verwendung als solches würde Einführung reduzierter Ladungen erfordern. Inwiefern diese bei der vorliegenden Konstruktion noch genügende Präzision ergeben würden, läßt sich theoretisch kaum feststellen. Das Seitenrichtfeld von nur  $7^{\circ}$  ist für ein Infanteriegeschütz viel zu klein. Mit ein Hauptgrund, der gegen eine solche Verwendung des Geb.-Geschützes spricht, ist die viel zu geringe Anzahl, in der es vorhanden ist. Auch wenn ein neues Geb.-Geschütz eingeführt würde, werden von den Gebirgsbatterien nicht genügend alte Geschütze für die Infanteriebataillone frei. Rechnet man mit 2 Geschützen pro Bataillon, so würden die freiwerdenden Geb.-Geschütze nur ungefähr  $\frac{1}{6}$  des Infanteriegeschützbedarfes für den Auszug ausmachen. Die übrigen  $\frac{5}{6}$  müßten neu hergestellt werden, sodaß sich von vorneherein eine den Anforderungen voll entsprechende Konstruktion empfiehlt.

Es ist also auch in technischer Hinsicht ein Infanteriegeschütz dringlicher als ein Kampfwagenabwehrgeschütz.

Nun spielt aber noch ein weiterer Punkt mit herein: der Stand der Kriegsbereitschaft. Eine Armee darf nicht einfach nach irgend einem Programm arbeiten und sich damit zufrieden geben, festzustellen, sie sei nach so und soviel Jahren kriegsbereit; sondern es muß so gearbeitet werden, daß ein eventueller Krieg vor Verwirklichung des Programmes die Armee doch bis zu einem gewissen Grad kriegsbereit findet. Von diesem Standpunkt aus ist zweifellos das Kampfwagenabwehrgeschütz dringlicher; denn vor einer eventuellen Umbewaffnung unserer Feldartillerie werden bei der schwachen Artilleriedotierung, die wir haben, kaum die zur infanteristischen Kampfwagenabwehr notwendigen Geschütze zur Verfügung stehen, und Tankabwehrgeschütze lassen sich nicht improvisieren, das hat der Weltkrieg sehr deutlich gezeigt. Improvisation ist viel eher auf dem Gebiete der eigentlichen Infanteriegeschütze in Form der herkömmlichen Minenwerfer möglich. Auch hierfür liefert der Weltkrieg Beweise.

Ich halte aber die taktische Dringlichkeit des Infanteriegeschützes für so wichtig, daß dieser letzte Punkt, der zu Gunsten des Kampfwagenabwehrgeschützes spricht, zurücktreten muß.

Jeder Staat hat nicht nur aus Gründen der Volkswirtschaft, sondern auch aus Gründen, welche die Lieferungssicherheit betreffen,

ein Interesse daran, sein Kriegsmaterial im eigenen Lande zu beschaffen.

Infanteriebegleitwaffen, wie sie in dieser Arbeit charakterisiert worden sind, also Waffen mit verhältnismäßig kleiner Leistung, lassen sich zum mindesten in der Mehrzahl ihrer Bestandteile durch die einheimische Industrie liefern. Die Einzelheiten der Herstellungsfrage gehören nicht in den Rahmen dieser Arbeit. Es sei nur ganz allgemein betont, daß für die Waffen in erster Linie die Anforderungen vom taktischen Gesichtspunkt aus bestimmend sein müssen. Es wäre verfehlt, die Herstellungsfrage an erster Stelle zu rücken und ihr zu Liebe sich für Waffen zu entscheiden, die den gestellten Anforderungen nicht zu entsprechen vermögen.

Was die technische Ausführung eines Infanteriegeschützes anbelangt, sei hier noch besonders darauf hingewiesen, daß für uns nur ein zerlegbares Räderlafettengeschütz in Frage kommen kann. Je weiter die Motorisierung der Armeen fortschreitet, desto beweglicher werden sie, beweglicher aber nur in ebenem Gelände. Im Gebirge ist diejenige Truppe, die möglichst von Kraftfahrzeugen losgelöst ist, die beweglichste. Dort werden die Erfolgsaussichten für eine leicht bewegliche Armee mit zunehmender Motorisierung der übrigen Armeen immer günstiger, weil sie den Feind immer da anpacken kann, wo dessen Schwächen sich zeigen und seine Achillesferse entblößt werden muß. Ein Infanteriegeschütz auf Selbstfahrlafette würde nicht in den Rahmen der unserer Armee zgedachten Aufgabe passen.

Um auch der Kampfswagenabwehr Rechnung zu tragen, scheint mir die Lösung mit den zwei verschiedenkalibrigen Rohren die auch für uns gegebene zu sein. Sie ist — wie aus den technischen Ausführungen hervorgeht — sowohl dem „Kompromißkaliber“ als auch dem großen Kaliber, das gegen Kampfswagenpanzer durch die Geschosßdetonation wirken will, vorzuziehen.

Technisch ist die Lösung mit den zwei Rohren sicherlich ausführbar. Ob sie taktisch entsprechen wird, scheint mir durchaus möglich, ist aber am Schreibtisch nicht restlos zu entscheiden. Dies haben taktische Uebungen und Versuche zu erweisen.

Wenn die Waffe technisch noch nicht vorliegt und aus finanziellen Gründen noch nicht vorliegen kann, so kann ihre Einführung in taktischer Beziehung vorbereitet werden. Sonst vergeht, nachdem die Waffe endlich vorliegt, noch längere Zeit, bis die Truppe mit ihr taktisch umzugehen versteht, denn die taktische Verwendung hängt nicht von den Einzelheiten der Konstruktion ab. Wir sehen die Berechtigung dieser Forderung zur Zeit sehr deutlich beim leichten Maschinengewehr. Viele Fragen, die noch vollständig ungelöst sind und über die des langen und breiten diskutiert wird, hätten bei entsprechender Vorbereitung gelöst werden können, nachdem man einmal wußte, daß ein leichtes Maschinengewehr eingeführt werde. Man hätte so Zeit gehabt, die Waffe in aller Ruhe bis in die Einzelheiten zu erproben.

Daneben wäre es wichtig, durch Versuche die Ergebnisse theoretischer Ueberlegungen zu überprüfen. Es lassen sich mit geringen Mitteln Infanteriegeschützmodelle, z. B. aus Holz, herstellen, die durch Metalleinlagen auf das richtige Gewicht gebracht werden. Für solche Geschütze lassen sich Schußtafeln errechnen und mit Hilfe behelfsmäßiger Richtmittel können die Geschütze bei einzelnen Uebungen eingesetzt werden. Sofern diese Modelle wirklich den vorgesehenen Waffen entsprechen, so namentlich hinsichtlich Gewicht und Beweglichkeit, wird einem gefährlichen Selbstbetrug vorgebeugt und können wertvolle Erfahrungen für eine zukünftige Lösung gesammelt werden. Es dürfte sich z. B. einwandfrei feststellen lassen, mit welchem Gewicht gerechnet werden darf, und ob die Lösung mit zwei Rohren auch taktisch entspricht.

Das hier nur kurz angedeutete Problem ist äußerst wichtig für den jeweiligen Grad der Kriegsbereitschaft, den eine Armee während ihrer Entwicklung erreicht.

Die erste Grundlage für die Einführung einer neuen Waffe wird immer geschaffen durch die Klärung der Ideen sowohl in taktischer wie auch in technischer Hinsicht.

#### *Literaturübersicht.*

- Allgemeine Vorschriften der schw. Armee. „Felddienst“, Bern 1927.  
Årbok for Infanteriets Skytteskole 1926, Oslo 1927.  
Ausbildungsvorschrift für die Infanterie, Berlin 1922.  
Bauer: Welches Kaliber ist für die kleinkalibrige Begleitwaffe zu wählen?  
Schweiz. Monatschrift für Of. a. W. 3/1928.  
Bethge: Die Inf.-Geschützfrage vom Standpunkt des Infanteristen. Deutsche Wehr 19/1928.  
Biswang: Les engins d'accompagnement, Paris 1925.  
v. Botzheim: Betrachtungen über die Aufgaben der Waffentechnik. Heeres-technik 5/7/1928.  
Culmann: Tactique générale. Paris 1923.  
Däniker: Einführung in die Waffenlehre. Zürich 1927.  
Däniker: Minenwerfer, Infanterie- und Tankabwehrgeschütze. Allgem. Schweiz. Militärzeitung 2/1925.  
Däniker: Zur Kaliberfrage der Infanteriegeschütze. Monatsschrift für Offiziere aller Waffen 4/1926.  
Däniker: Zur Frage der Infanteriebewaffnung. Schweiz. Mil.-Zeitg. 3/1928.  
Däniker: Um die Infanterie-Begleitwaffe. Monatschrift für Of. a. W. 7/1928.  
Das polnische Infanteriebegleitgeschütz. Kugel und Schrot 8/1927.  
Ein neues Infanteriebegleitgeschütz. Kugel und Schrot 6/1927.  
Führung und Gefecht der verbundenen Waffen, Berlin 1922.  
Gallwitz: Infanteriegeschütz und Kampfwagenabwehr. Militär-Wochenblatt 14/1926.  
George und Erdmann: Waffenlehre, Berlin 1919.  
Heigl: Taschenbuch der Tanks, München 1926.  
Heigl: Ergänzungsband zum Taschenbuch der Tanks, München 1927.  
Heigl: Die Entwicklung des Artilleriematerials in und nach dem Krieg. Milw. u. techn. Mitteilungen, Mai/Juni 1927.  
Heigl: Moderne Infanteriegeschütze. Artilleristische Rundschau August 1927.  
Heigl: Das 2 cm Oerlikon Geschütz. Artilleristische Rundschau Oktober 1926.  
Heigl: Eine moderne Tankabwehrwaffe. Militär-Wochenblatt 41/26.

- Heigl: Ein neues Spreizlafettensystem: Bofors. Art. Rundschau 5/1927.  
Heigl: Das neue 47 mm Beardmore-Infanteriegeschütz. Militär. Wochenblatt 41/1928.  
Herr: L'artillerie, Paris 1924.  
Infanteriebegleitgeschütze, die Ansichten des Auslandes über. . . Deutsche Wehr 20/1928.  
Instr. prov. sur le canon de 37 mm M. 1916, TR. Paris 1925.  
Instr. prov. sur le Mortier Stokes de 81 mm. Paris 1922.  
Justrow: Die artilleristische Waffe, in Sesselberg: Der Stellungskrieg, Berlin 1926.  
Justrow: Wie bekämpft man Tankziele und welches ist die Wirkung dagegen? Heerestechnik 1/3/1928.  
Laurent: Le canon d'infanterie en Allemagne. Revue d'inf. 4/1926.  
v. Löbell's Jahresberichte über das Heer- und Kriegswesen, Berlin 1926.  
Lüscher: Kriegsneuerungen und Kampfmethoden. Aarau 1927.  
Mbg.: Nochmals „Infanteriebegleitgeschütze“. Militär. Wochenblatt 27/1927.  
v. Nippold: Forderungen der Taktik an die Technik. Artillerist. Rundschau, Mai/Juni 1927.  
Ohnesorge: Gedanken über das Infanteriegeschütz. Militär-Wochenblatt 37/1926.  
Padiaur: Infanteriegeschütze. Milw. u. techn. Mitt. Jan./Fabr. 1924.  
Pagezy: L'emploi du canon de 75 mm comme canon d'acc. Paris 1927.  
Regele: Angriff und Abwehr von Kampfswagen im Gebirge. Milw. und techn. Mitt. Sept./Okt. 1927.  
Règlement prov. de Manoeuvre d'inf. Paris 1922.  
Rieder: Infanteriegeschütze. Schweiz. Militärzeitung, 4 u. 5/1921.  
Rimailho: Artillerie de campagne. Paris 1925.  
Ritter: Der Zukunftskrieg und seine Waffen. Leipzig 1924.  
Rohne: Infanteriebegleitgeschütze. Militär-Wochenblatt 22/1926.  
Rohne: Größte Schußweiten und Geschoßwirkung. Art. Monatshefte. Nov./Dez. 1926.  
Rohne: Die Entwicklung der deutschen gezogenen Feldgeschütze. Art. Monatshefte, Jan./Febr. 1926.  
Rohne: Beitrag zum Studium der leichten und schweren Feldgeschütze. Art. Rundschau 4/1927.  
Schwarte: Die Technik im Zukunftskrieg. Berlin 1923.  
Schwarte: Die Kriegstechnik der Gegenwart. Berlin 1927.  
Sonderregger: Infanterie-Begleitwaffen. Monatschrift für Offiziere aller Waffen 8/1928.  
Sonnenberg: Neuzeitliche Heerestechnik. Wissen und Wehr 4/1927.  
Thouvenin: L'artillerie nouvelle. Paris 1926.  
Voigt-Ruscheweyh: Die Korpsart. eines neuzeitlichen Heeres. Art. Rundschau Mai/Juni 1927.  
Witte: Weshalb der Minenwerfer zur Infanterie und nicht zur Artillerie gehört. Militär-Wochenblatt 28/1926.  
Zbraně Pěchoty, Dil. IV. Minometry a Plamenometry. Praha 1922.  
Zimmerle: Waffenlehre, Berlin 1927.  
Zimmerle: Infanteriegeschütze. Art. Monatshefte, Juli/Aug. 1924.  
Zur Infanteriegeschützfrage. Verschiedene Aufsätze im Militär. Wochenblatt, Mai bis Sept. 1924.

---

## Zur Ausbildung der Bataillons-Nachrichtentruppe.

Von Oblt. *Max Ruschmann*, N. O. Geb.I.Bat. 48, Zürich.

Wenn wir auf den Artikel in Nr. 9 dieser Zeitschrift „Nachrichtendienst im Inf.-Bat.“ von Oblt. W. Lüthy zurückgreifen, so geschieht dies nicht, um die verdankenswerte Arbeit zu kritisieren. Wir möchten