Zeitschrift: ASMZ : Sicherheit Schweiz : Allgemeine schweizerische Militärzeitschrift

Herausgeber: Schweizerische Offiziersgesellschaft

Band: 114 (1948)

Heft: 10

Artikel: Rückstossfreie Waffen und moderne Geschütze

Autor: Schaufelberger, P.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-21162

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: 21.07.2025

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

Rückstoßfreie Waffen und moderne Geschütze

Von Oberstlt. P. Schaufelberger

I. Einleitung

In der modernen Bewaffnung spielen die rückstoßfreien Waffen eine nicht unbedeutende Rolle. Ihr Auftreten im vergangenen Kriege machte sie zum Gegenstand lebhafter Diskussionen. Der Soldat hat daher zu den neu auftretenden Problemen Stellung zu nehmen. Wer sich für oder gegen eine neue Waffenart aussprechen will, der muß sich mit technischen Fragen befassen und sich das erforderliche Wissen erarbeiten. Eine mehr oder weniger gefühlsmäßige Beurteilung ist ebenso gefährlich wie die Anwendung zeitgemäßer Schlagworte. Aus der Kriegsgeschichte wurde allgemein die Erkenntnis gewonnen, daß es im Kriege entscheidend auf den Menschen, den Kämpfer ankommt. Die Richtigkeit dieser Erkenntnis ist unbestritten. Sie ist aber nur bedingt richtig und abhängig von den Hilfsmitteln, mit denen der Kämpfer seine Aufgabe zu erfüllen hat. Die besten soldatischen Eigenschaften bleiben nutzlos oder werden sinnlos, wenn die Waffentechnik die Leistungsfähigkeit des Kämpfers nicht gleichzeitig auf ein Optimum steigert, denn man kann mit Stecken nicht gegen Waffen anrennen. Eine Unterschätzung des schwerwiegenden Einflusses der materiellen Kampfmittel trat besonders stark in der preußischen Tradition zutage und trug zu schwersten militärischen Niederlagen in zwei Weltkriegen sehr wesentlich bei.

Das Bestreben, die Kämpfer mit überlegenen Waffen auszurüsten, ist nicht nur darauf zurückzuführen, daß der besser ausgerüstete Kämpfer bei gleichen menschlichen Qualitäten seinem Feinde überlegen sein soll, sondern auch darauf, um Blut sparen und eine numerische Unterlegenheit durch wirksamere Kampfmittel ausgleichen zu können. Die Technik soll den «Wirkungsgrad» des Kämpfers steigern. Der Wettlauf zwischen Waffe und Gegenwaffe ist daher kein zufälliges technisches Spiel, sondern ein sehr harter Zwang, der im Schlagwort vom totalen Krieg am auffälligsten in Erscheinung tritt. Sehr vielen Soldaten haftet eine Scheu vor technischen Dingen an. Sie ist in erster Linie darauf zurückzuführen, daß man fremdes Wissensgebiet betritt. Diese Scheu muß überwunden werden, was man nur kann, wenn die Probleme einfach dargestellt und nach Möglichkeit komplizierte mathematische Berechnungen und Formeln vermieden werden. Dies

soll in den nachfolgenden Ausführungen, versucht werden. Vor allem muß darnach getrachtet werden, der Gefahr der Begriffsverwirrung zu entgehen.

II. Grundsätzliches

Einen Vorgang erklären, heißt ihn auf eine von andern Vorgängen her bereits bekannte Ursache zurückzuführen. Es soll der Versuch unternommen werden, die Rückstoßfreiheit neuer Waffenarten an den Vorgängen beim Schuß nicht rückstoßfreier Waffen zu erklären. Hierbei muß bewußt auf Einzelheiten und wichtige Nebenerscheinungen verzichtet werden, wenn der Wunsch nach größter Einfachheit erfüllt sein soll.

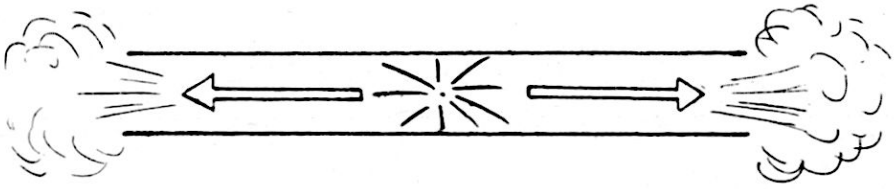

Fig. 1

a. *Figur 1* zeigt ein an beiden Enden offenes Rohr. Bringen wir eine im Rohr befindliche kleine Pulverladung zur Entzündung, so treten nach beiden Seiten hin Pulvergase mit gleicher Beschleunigung aus. Das Rohr selbst bleibt im Ruhestand.

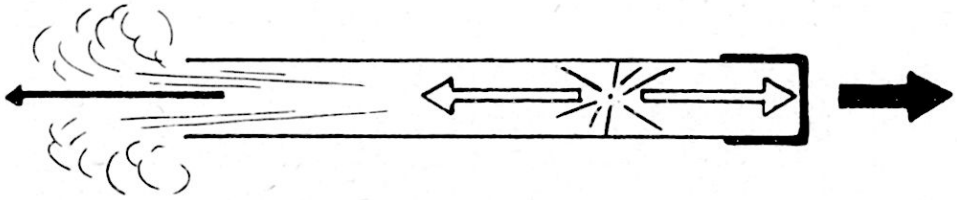

Fig. 2

b. *Figur 2* zeigt ein auf einer Seite durch einen Verschluß geschlossenes Rohr. Bringen wir eine kleine Pulverladung in diesem Rohr zur Entzündung, so wirken die entstehenden Pulvergase wiederum nach beiden Seiten hin gleich stark. Ist das Rohr freischwebend, so bewegen die auf den Verschluß wirkenden Gase das Rohr in entgegengesetzter Richtung zu den aus dem offenen Rohrende austretenden Gasen. Würde das Rohr auf einer Gleitbahn liegen, so würde es soweit zurückgleiten bis sich die auf das verschlossene Rohrende wirkende Energie aufgezehrt hätte.

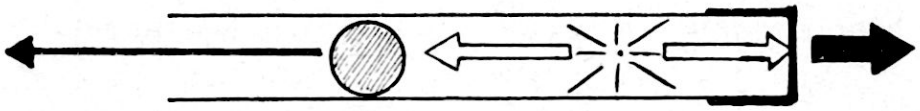

Fig. 3

c. *Figur 3* zeigt wiederum ein auf einer Seite durch einen Verschluß geschlossenes Rohr. Vor der im Rohr befindlichen Pulverladung sitzt ein Geschoß. Das Rohr sei freischwebend gedacht. Wird nun die Pulverladung

entzündet, so wirken die Pulvergase mit genau gleicher Kraft sowohl auf den Verschluß wie auf den Geschoßboden. Die beiden Massen, Rohr und Geschoß trennen sich in entgegengesetzter Richtung. Die Geschwindigkeit, mit der das Rohr wegfliegt, ist soviel mal kleiner als die Geschoßgeschwindigkeit, als die Masse des Rohres größer ist als die des Geschosses. Die auf beide verschieden großen Massen wirkenden Kräfte sind genau gleich groß. Die auf das Rohr beziehungsweise den Verschluß wirkende Kraft nennen wir den Rückstoß.

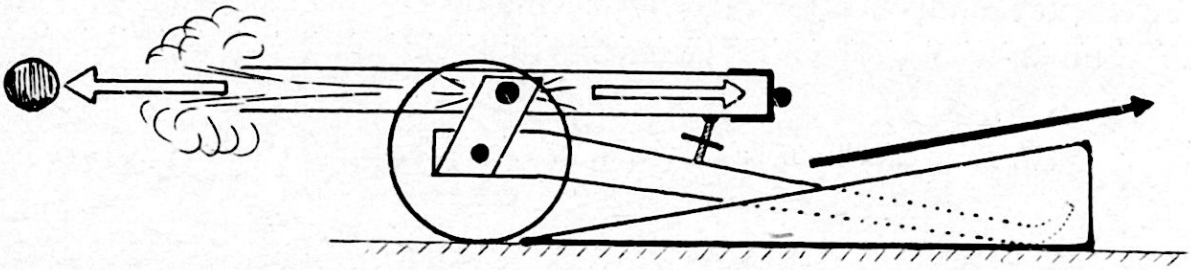

Fig. 4

d. *Figur 4* zeigt die Urform des Geschützes. Das auf einer Seite hin durch einen Verschluß geschlossene Rohr ist auf einer Lafette festgehalten. Bei der Abgabe eines Schusses wirken wiederum genau die gleichen Kräfte sowohl auf das Geschoß, wie auf das Geschütz. Die auf das Geschütz wirkenden Rückstoßkräfte werden durch Abbremsen der Räder und Auflaufen des Geschützes auf Keile aufgezehrt.

Bei modernen Geschützen soll das Geschütz beim Schuß in Ruhe bleiben. Man läßt daher das Rohr auf einer Gleitbahn (Wiege) nur eine bestimmte Strecke zurückgleiten und bremst es auf dieser Strecke mit möglichst gleichbleibender Bremskraft ab. Die auf das Geschütz wirkenden Rückstoßkräfte werden durch Reibung, Bremsen und die Verankerung der Lafette im Boden aufgezehrt. Je größer die Kräfte sein müssen, die auf das Geschoß wirken, um es möglichst weit zu schleudern, um so stärker muß das Rohr und die Lafette sein, um die genau gleich großen Kräfte aufnehmen zu können. Dies ist die Ursache, warum mit der Steigerung der Schußleistung und des Kalibers das Geschützgewicht sehr stark wächst.

e. Bei einem Vergleich zwischen Granat- und Geschützgewicht fallen die außerordentlich großen Gewichtsdifferenzen ins Auge.

Dies soll durch einige Beispiele aufgezeigt werden (ungefähre deutsche Werte).

Abgesehen davon, daß das moderne Geschütz eine recht komplizierte Kraft- und Arbeitsmaschine darstellt, ist sein Gewicht und seine Größe für den Gebrauch und den Transport behindernd. Mag auch der Motor als Kraftquelle den Transport schwerer Lasten vereinfacht haben, so ging die

	Geschütz-gewicht kg	Granat-gewicht kg
7,5-cm-Feldkanone	1300	6,5
10,5-cm-Feldhaubitze	1900	15
10,5-cm-Kanone	5200	15
15-cm-Haubitze	5400	43
21-cm-Mörser lang	13000	120

Forderung des Soldaten doch immer wieder auf eine Gewichtsverminderung, möglichst ohne dadurch die Schußleistung herabzusetzen. Zunächst beschritt man den Weg der Mündungsbremsen. Man setzt auf die Rohrmündung einen Kranz, in dem die Mündungsgase aufgefangen und umgelenkt werden. Durch den Umlenkdruck wird auf das Rohr ein Zug entgegengesetzt zur Rücklaufrichtung des Rohres ausgeübt und damit der Rückstoß reduziert. Die dadurch ermöglichte Gewichtsverminderung der Lafette ist jedoch nicht so groß, daß sich die Transportgewichte der Geschütze wesentlich verringert hätten.

Eine wesentliche Gewichtsverminderung bei Geschützen ist erst dann möglich, wenn bei der Schußabgabe überhaupt kein Rückstoß mehr entsteht. Wie dies ermöglicht wurde, sei in der Folge erklärt.

f. Nehmen wir wieder ein auf beiden Seiten offenes Rohr. Wir bringen im Rohr ebenfalls eine kleine Pulverladung an und führen rechts und links der Pulverladung zwei massengleiche, also gleich große und gleich schwere Geschosse ein. Bei der Entzündung der Pulverladung wirken auf beide Geschosse die gleichen Kräfte und beschleunigen sie genau gleich. Das Rohr bleibt in völligem Ruhezustand. Dadurch, daß nach vorne und hinten ein genau gleiches Geschoß mit genau gleicher Geschwindigkeit das Rohr verläßt, ist keinerlei Rückstoß mehr vorhanden. Die Lafette auf der das Abschußrohr befestigt ist, braucht nur das Rohr zu tragen, kann also sehr leicht bleiben (Figur 5).

Fig. 5

Wir haben in diesem Vorgang das Prinzip des rückstoßfreien Geschützes, das aber praktisch nicht verwertbar ist. Das nach hinten abgefeuerte Geschoß muß ersetzt werden, so daß keine Gefährdung nach der Bedienungsseite vorliegt.

g. Bringen wir nun am hinteren Rohrende eine *Düse* an, eine Art Verengung, durch welche die Pulvergase austreten müssen, so haben wir die Möglichkeit, die Masse des in Beispiel f. nach hinten abgefeuerten Geschosses durch Pulvergase zu ersetzen. Eine Rückstoßfreiheit beim Abschuß tritt dann ein, wenn die Produkte aus Masse mal Geschwindigkeit sowohl für das herausgeschleuderte Geschoß wie für die in entgegengesetzter Richtung durch die Düse ausströmende Gasmenge gleich sind. Daraus ergibt sich, daß für den Ersatz des in Beispiel f. nach hinten abgefeuerten Geschosses eine ganz respektable Menge Pulvergas erforderlich ist, welches mit sehr hoher Geschwindigkeit aus der Düse ausströmen muß (Figur 6). Auf diesem Prinzip sind die *rückstoßfreien Geschütze* aufgebaut, die ihres leichten Gewichtes wegen auch *Leichtgeschütze,* wegen ihrer Gasaustrittsdüse auch *Düsengeschütze* genannt werden.

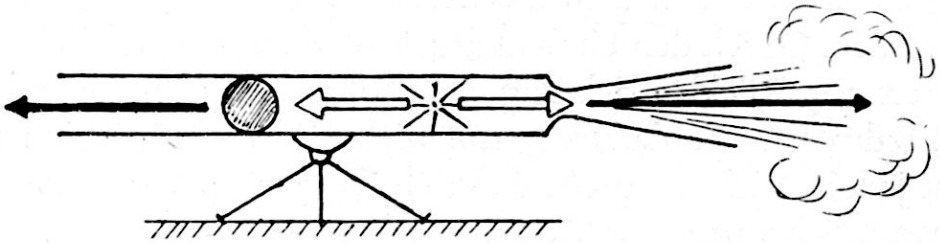

Fig. 6

h. Ein weiteres Beispiel einer rückstoßfreien Waffenart sind die Raketenwaffen. Nehmen wir ein Rohr, dessen eines Ende eine Gasaustrittsdüse trägt, bringen wir in das Rohr eine Pulvertreibladung ein und verschrauben wir am andern Rohrende ein Geschoß fest mit dem Rohr, so haben wir die primitivste Form der Pulverrakete (Figur 7). Bringen wir die im Rohr befindliche Pulvertreibladung zur Entzündung, so wirkt der Druck der sich bildenden Pulvergase mit genau gleicher Kraft sowohl gegen den Geschoßboden nach vorne, als auch gegen die Düse nach hinten. Die gegen den Geschoßboden nach vorne wirkende Kraft beschleunigt nun die Raketenmasse in entgegengesetzter Richtung, nach welcher die Pulvergase durch die Düse ausströmen. Da die zu beschleunigende Raketenmasse – bestehend

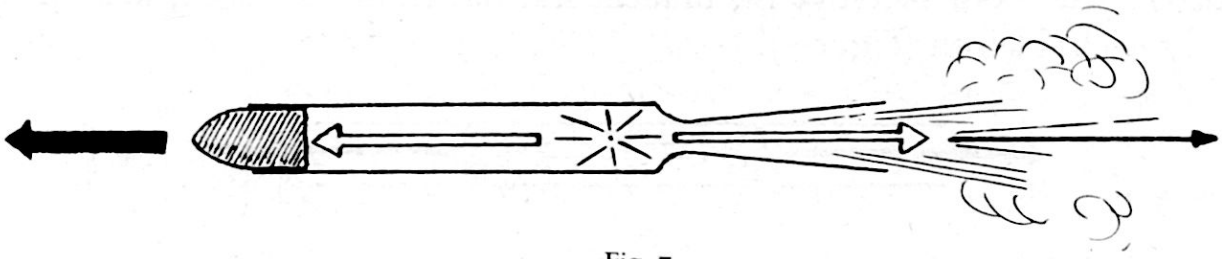

Fig. 7

aus Geschoßteil, Antriebsteil, Düse und während eines Teiles der Flugzeit noch aus dem Treibpulver – groß ist, benötigen wir sehr viel Treibstoff zur Erzeugung der energieliefernden Gase. Die Abschußgestelle, von denen

Raketen abgefeuert werden, sind im Grunde genommen nichts anderes als Gleitbahnen von denen aus die automobilen Geschosse starten, wobei ihnen gleichzeitig die allgemeine Flugrichtung und der Abgangswinkel vermittelt wird. Da die Gleitbahnen keinen hohen Belastungen und Abnützungen ausgesetzt sind, können sie nicht nur sehr leicht und einfach gebaut werden, sondern erlauben auch eine Zusammenfassung einer Vielzahl von Gleitbahnen zu Salvengeschützen. Zur Vermeidung von Verwechslungen mit den rückstoßlosen Düsengeschützen spricht man bei Abschußgestellen für Raketen stets von Raketen-Geschützen.

III. Waffentechnische Übersicht

Nachdem die Grundprinzipien dargestellt wurden, nach welchen die verschiedenen Waffenarten gebaut sind, soll in Kürze auf ihre grundlegenden Unterschiede zusammenfassend hingewiesen werden, um sich ein möglichst klares Urteil über die militärische Verwendungsmöglichkeit der verschiedenen Waffentypen bilden zu können. Auch hierbei muß eine starke Beschränkung auf das Wesentlichste Platz greifen.

Das klassische Geschütz

Hierunter ist allgemein das Rohrrücklaufgeschütz moderner Bauart zu verstehen im Sinne der Waffe des Artilleristen. Es kann sich hier nicht darum handeln, das Geschütz in seinen Einzelheiten und Funktionen zu beschreiben, sondern nur darum, seine spezifischen Eigenschaften hervorzuheben und die verschiedenen Geschützarten möglichst einfach zu definieren. Genau so wie ein Handwerker zur Ausführung seiner speziellen Berufsarbeit verschiedener zweckbestimmter Werkzeuge bedarf, so bedarf auch der Artillerist zur Lösung seiner Aufgaben im Kriege zahlreicher verschiedener Geschützarten. So werden grundsätzlich unterschieden:

Kanonen ..... – Geschütze mit langen Rohren, hohen Geschoßgeschwindigkeiten, rasanten Flugbahnen, großen Reichweiten, großen Höhen- und Seitenrichtbereichen. Meist mehrere Zusatzladungen.

Haubitzen ..... – Geschütze mit kurzen Rohren, niedrigen Geschoßgeschwindigkeiten, gebogenen Flugbahnen mit großer Anpassungsfähigkeit an die Geländeverhältnisse, großen Höhen- und Seitenrichtbereichen. Meist mehrere Zusatzladungen.

Mörser ..... – Steilfeuergeschütze nur für die obere Winkelgruppe, niedrige Geschoßgeschwindigkeiten, gebogene Flugbahnen. Meist mehrere Zusatzladungen.

Kartaunen oder
Kanonenhaubitzen .. – Kurze Kanonen beziehungsweise lange Haubitzen, ein Zwischending zwischen der ausgesprochenen Kanone und der ausgesprochenen Haubitze. Zahlreiche Ladungen zur Änderung von Geschoßgeschwindigkeit und Gestaltung der Flugbahnen, große Seiten- und Höhenrichtbereiche.

Die *Bezeichnung Geschütz* ist ein bequemer Sammelausdruck für alle jene Fälle, in denen die speziellen Eigenschaften der Waffe unwesentlich sind.

Unter den verschiedenen Geschützarten gibt es zahlreiche Ausführungen und Spezialmodelle, die meist so bezeichnet werden, daß ihr Verwendungszweck aus der Waffenbenennung hervorgeht. Es seien nur einige typische Beispiele angeführt:

Infanterie-Kanone ... – eine zur Bewaffnung der Infanterie gehörende Kanone

Panzerabwehr-Kanone – eine zur Panzerabwehr bestimmte Kanone

Fliegerabwehr-Kanone – eine zur Fliegerabwehr bestimmte Kanone mit Rundumfeuer-Lafette

Pak-Flak-Kanone ... – eine sowohl für Panzer- und Fliegerabwehr bestimmte Kanone

Zahlreich sind auch die Bezeichnungen, welche sich auf Konstruktionseigenschaften, Transportarten usw. beziehen. Auch hier seien nur einige Beispiele zur Erläuterung angeführt:

Selbstladekanone .... – Kanone, welche mit einer automatischen Nachladevorrichtung versehen ist, aber im Einzelschuß feuert.

Maschinenkanone ... – Kanone zur Abgabe automatischen Serienfeuers.

Eisenbahnkanone ... – Kanone, welche von einer auf einem Eisenbahnwagen eingebauten Lafette schießt und eisenbahngebunden ist.

Bettungsgeschütz .... – Geschütz, das zur Schußabgabe auf eine spezielle Bettung gesetzt werden muß, also nicht von seinem Fahrgestell aus schießen kann.

Motorkanone ..... – unzweckmäßige Bezeichnung für eine durch Motorzug bewegte Kanone.

Selbstfahrgeschütz ... – Ein auf einer selbstfahrenden und meist geländegängigen Lafette aufgebautes Geschütz, welches in

Fahrstellung schußbereit ist und nicht abgeprotzt werden muß.

Flugzeugkanone .... – Eine als Flugzeugbewaffnung verwendete und im Flugzeug eingebaute Kanone.

Panzerwagenkanone . – Eine im Panzerkampfwagen eingebaute Kanone.

Kasematt-Kanone ... – Eine in einer Kasematte einer Festung eingebaute Kanone.

Klar geht aus allen diesen Bezeichnungen hervor, daß nicht nur eine sehr große Zahl von Spezialgeschützen vorhanden, sondern auch reichlich Gelegenheit geboten ist, Begriffsverwirrungen durch ungenaue Bezeichnungen hervorzurufen.

Allen Geschützen, die wir als klassische Geschütze bezeichnet haben, haftet die Eigenschaft an, daß die Pulververbrennung beim Schuß im geschlossenen Rohr erfolgt. Dadurch ist eine sehr rationelle Umsetzung des chemischen Energieträgers «Pulver» in Energie gewährleistet. Die Nutzarbeit des Geschützes besteht in der Beschleunigung des Geschosses auf seine Mündungsgeschwindigkeit (Vo). Der hierzu nicht genützte Teil der Pulverenergie setzt sich um in die Rückstoßarbeit des Rohres, in Schwingungen des Rohres und der Lafette und in Wärme. Ein Teil der durch Rücklaufbremsen usw. zu verzehrenden Rücklaufenergie wird zu Hilfsarbeiten ausgenützt wie Spannen von Vorhol- und Verschlußfedern, Öffnen des Verschlusses, Betätigen der Nachladeeinrichtung usw. Von den kleinkalibrigen Maschinenwaffen, bei denen die Rückstoßkräfte zum Antrieb vollautomatischer Vorgänge verwendet werden, soll hier abgesehen werden.

Insgesamt kann vom klassischen Geschütz gesagt werden, daß es eine sehr teure, komplizierte Kraft- und Arbeitsmaschine darstellt, die dazu noch einer sehr hohen Abnützung unterworfen ist. Bezüglich der Lebensdauer können die Geschütze, beziehungsweise deren Rohre gar keinen Vergleich mit andern Kraftmaschinen aushalten. Wenn man unter Lebensdauer nur die Zeit verstehen würde, während der sich Geschosse durch das Rohr bewegen, so würde die Lebensdauer

bei schweren Geschützen nur nach Sekunden zählen. Nimmt man dagegen jene Zeit dazu, welche der Rücklauf, das Nachladen usw. erfordert, so verlängert sich die Lebensdauer

welche im allgemeinen ausdrückt, wieviel Schuß ein Geschützrohr im langsamen und oft unterbrochenen Einzelfeuer aushält.

Nachfolgende Tabelle gibt einige Beispiele:

Geschütz	Durchlaufzeit d. Geschosses	Lebensdauer a in Sekunden	Lebensdauer b Schußzahl
	sec.		
5-cm-Kanone L/55	0,0073	45	6200
10,5-cm-Kanone L/35	0,0112	39	3500
17-cm-Kanone L/40	0,0143	11	800
28-cm-Kanone L/45	0,0271	7	260
L = Länge des Rohres in Kalibern			

Aus diesen wenigen Zahlenbeispielen geht hervor, daß die derzeit zur Verfügung stehenden Materialien nur eine ziemlich geringe Beanspruchung aushalten und man bei Geschützen größeren Kalibers hinsichtlich der Schußfolge, der Feuerdauer und der Automatisierung des Schußvorganges an sehr enge Grenzen gebunden ist. Außerdem wurde bereits darauf hingewiesen, daß mit der Leistungssteigerung der Waffe auch deren Gewicht rapid zunimmt. Diese Steigerung ist ebenfalls an Grenzen gebunden, da die Waffe im allgemeinen ja transportabel bleiben muß. Jedenfalls steht fest, daß im Geschützbau und der Geschützentwicklung bis heute bereits so große Fortschritte erzielt worden sind, daß eine wesentliche Weiterentwicklungsmöglichkeit der vorhandenen Systeme nahezu als aussichtslos betrachtet werden kann.

Außer diesen mehr technischen Ausführungen muß der Vollständigkeit halber noch auf die Bezeichnung der *verschiedenen Artillerien* eines Heeres eingegangen werden. Hier sind von Staat zu Staat große Unterschiede zu verzeichnen. So kennt man im deutschen Sprachgebrauch: Feldartillerie, schwere Artillerie und schwerste Artillerie. Da eine genaue Grenzziehung stets schwierig ist, benützt man viel einfacher eine Bezeichnung, welche gleichzeitig auf den Einsatz und die Eingliederung der verschiedenen Artillerien hinweist, nämlich Divisionsartillerie, Korpsartillerie, Heeres- und Armeeartillerie. Einschlägige Tabellen finden sich in meiner früheren Arbeit im September-Heft 1947 der ASMZ betitelt «Waffenentwicklung und ihr Einfluß auf die Kriegführung».

Gegen Kriegsende befaßte man sich in Deutschland ernstlich mit neuen Ideen im Geschützbau unter Verwendung sogenannter Gleichdruckrohre. Durch Einbau einer Düse auf der Kartuschseite des Rohres gelang es, die Geschützgewichte unter Inkaufnahme reduzierter Schußweiten erheblich leichter zu bauen, beziehungsweise die Rohre viel leichter zu machen und sie rückstoßarm zu lafettieren. So konnte das Gewicht der mehr als 5000 kg

schweren 15-cm-Feldhaubitze auf rund 2600 kg heruntergedrückt werden. Zum Einsatz gelangten diese Modelle nicht mehr.

Einen sehr großen Platz in der Entwicklung nahmen auch bei der Artillerie die *Unterkalibergeschosse* ein, bei denen ein kaliberstarker *Geschoßträger* um ein kleinerkalibriges Geschoß gelegt ist. Durch dieses Hilfsmittel können aus Geschützen größeren Kalibers kleinerkalibrige und damit leichtere Geschosse mit normaler Kartuschladung verschossen werden, wodurch die Mündungsgeschwindigkeit (Vo) wesentlich gesteigert wird.

So wurden aus 7,5-cm-Geschützen 5-cm-Granaten, aus 10,5-cm-Geschützen 7,5-cm-Granaten, aus 15-cm-Geschützen 8,8-cm-Granaten, aus 28-cm-Geschützen 15-cm-Granaten verschossen. Dadurch wurde es möglich:

a. Die Schußweite bedeutend zu steigern, unter Inkaufnahme einer geringeren Einzelschußwirkung im Ziel. So wurde mit 7,5-cm-Unterkaliber geschossen die Reichweite der 10,5-cm-Haubitze auf über 15 km gesteigert.
b. Die Panzerdurchschlagsleistung um rund 30 % verbessert gegenüber den kaliberstarken Vollgeschossen. Gleichzeitig wurden durch erhöhte Geschoßgeschwindigkeit die Flugbahn rasanter, die Treffaussichten besser.
c. Die Geschoßflugzeit auf Gebrauchsdistanzen ganz wesentlich verringert, was speziell für die Leistungssteigerung der Flab von großer Bedeutung ist.

Diese Entwicklungsmöglichkeiten verdienen größte Beachtung, da sie sehr interessante Perspektiven eröffnen. (Fortsetzung folgt)

Hitler als militärischer Führer

(Schluß)

Die Entwicklung der *deutsch-russischen Beziehungen* in den fast zwei Jahren, die zwischen dem Abschluß des Pakts in Moskau und dem Beginn eines Kampfes auf Leben und Tod zwischen den beiden Ländern lagen, wird von Cartier an Hand von 85 militärischen und politischen Dokumenten – im wesentlichen aus dem Archiv der deutschen Admiralität stammend – eingehend geschildert. Zunächst war man deutscherseits von dem *Zusammenwirken mit den Russen* sehr befriedigt. Besonders die Marineleitung betonte, wie entgegenkommend die Russen in allen Fragen, die deutsche Kriegsführung und Rüstung zur See betreffend, waren. Die Russen boten einen Hafen bei Murmansk als Stützpunkt für den deutschen Kreuzerkrieg an und erklärten sich bereit, ihre Werften für den Bau deutscher Kriegsschiffe