

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

Band: 37=57 (1891)

Heft: 34

Artikel: Ueber die Möglichkeit, die Geschossreibung zu vermindern, dadurch
die Anfangsgeschwindigkeit zu erhöhen, sowie den maximalen
Gasdruck zu reduzieren

Autor: Hebler

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-96672>

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: 23.02.2026

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

Allgemeine Schweizerische Militärzeitung.

Organ der schweizerischen Armee.

XXXVII. Jahrgang. Der Schweizerischen Militärzeitschrift LVII. Jahrgang.

Nr. 34.

Basel, 22. August.

1891.

Erscheint wöchentlich. Preis per Semester franko durch die Schweiz Fr. 4. Bestellungen direkt an „Benno Schwabe, Verlagsbuchhandlung in Basel“. Im Auslande nehmen alle Postbureaux und Buchhandlungen Bestellungen an.

Verantwortlicher Redaktor: Oberst von Elgger.

Inhalt: Ueber die Möglichkeit, die Geschossreibung zu vermindern, dadurch die Anfangsgeschwindigkeit zu erhöhen, sowie den maximalen Gasdruck zu reduzieren. — Gebirgsartillerie. — S. Hirzel: Briefe aus den Jahren 1809 bis 1815. — Zusammenstellung der bekanntesten Geschütz-Liderungen. — Eidgenossenschaft: Truppenzusammenzug der VI. und VII. Division. Sendungen ins Ausland. Ueber die Armeekorps. Ueber die Abkommandirungen. Das schweiz. Eisenbahndepartement. Ueber den Eisenbahnbetrieb. Befestigte Lager als Stützpunkte im Kriegsfall. Bundesfeier. Zur Marschfähigkeit unserer Truppen. Stenographie. Genf: Oberstlieutenant Georg Sarasin. — Deutschland: Ein Charakterbild. Unfall durch den Blitzstrahl.

Hierzu eine Beilage:

Uebersichtskarte für die Divisions- (VI. Division) und Brigadeübungen (VII. Division) im September 1891. 1:100,000.

Ueber die Möglichkeit, die Geschossreibung zu vermindern, dadurch die Anfangsgeschwindigkeit zu erhöhen, sowie den maximalen Gasdruck zu reduzieren.

Vor Allem wollen wir untersuchen, um wie viel die Anfangsgeschwindigkeit zunehmen würde, wenn es gelänge, die Reibung des Geschosses im Laufe vollständig zu beseitigen.

Wir machen folgende, für die jetzigen Gewehre kleinsten Kalibers im Durchschnitt zutreffende Annahmen:

Geschossgewicht = $G' = 14,5 \text{ gr} = 0,0145 \text{ kg}$.

Also „Masse“ des Geschosses

$$= m' = \frac{G'}{g} = \frac{0,0145}{9,81} = 0,001478.$$

Anfangsgeschwindigkeit = $c = 640 \text{ m}$ (an der Mündung). Es ergibt sich somit: Lebendige Kraft des Geschosses (beim Verlassen der Mündung)

$$= L = \frac{m'}{2} \cdot c^2 = \frac{0,001478}{2} \cdot 640^2 = 302,7 \text{ mkg}.$$

Es sei ferner:

Ganze Lauflänge = $760 \text{ mm} = 0,76 \text{ m}$.

Also Weg, den das Geschoss unter Einwirkung der Pulvergase im Lauf zurückzulegen hat, bis es die Mündung verlässt, = $710 \text{ mm} = 0,71 \text{ m}$.

Reibung des Geschosses im Laufe = 50 kg (im Mittel).

(In dem soeben im Buchhandel erschienenen

II. Bande *) meines Werkes: „Das kleinste Kaliber oder das zukünftige Infanteriegewehr“, Seite 68, ist der mittlere Werth der Geschossreibung für die Gewehre kleinsten Kalibers ebenfalls zu 50 kg angegeben. Messen lässt sich die beim Schusse stattfindende Reibung des Geschosses allerdings nicht direkt, jedoch lassen sich in verschiedenartiger Weise, bezüglich der Grösse derselben, Schlussfolgerungen ziehen.) Es ist also: Arbeitsverlust durch die Reibung des Geschosses im Laufe = $\text{Kraft mal Weg} = 50 \cdot 0,71 = 35,5 \text{ mkg}$.

Bei gänzlichem Wegfall der Reibung würde die lebendige Kraft des Geschosses an der Mündung also betragen = $302,7 + 35,5 = 338,2 \text{ mkg}$. (Dabei ist vorausgesetzt, dass das Pulver noch vollständig verbrennen möchte, wie vorher).

Die Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses an der Mündung wäre dann in folgender Weise zu berechnen: Lebendige Kraft des Geschosses

$$= \frac{m'}{2} \cdot c^2 = \frac{0,001478}{2} \cdot c^2 = 338,2.$$

Hieraus folgt: $c = 676,5 \text{ m}$ (an der Mündung).

Bei vollständigem Wegfall der Reibung des Geschosses im Laufe würde also die Zunahme der Anfangsgeschwindigkeit nur $676,5 - 640,0 = 36,5 \text{ Meter}$ betragen!

Es könnte natürlich niemals die Rede davon sein, die Geschossreibung ganz und gar zu beseitigen, denn das Projektil braucht ja eine sichere Führung im Laufe und soll zugleich gasdicht abschliessen, und das Nämliche muss auch noch in

*) Der II. Band meines Werkes (12 Bogen mit 16 Tabellen und 5 Tafeln; Preis 10 Mark) kann direkt bezogen werden von der Buchhandlung Albert Müller (Orell Füssli & Cie.) in Zürich, ist aber auch in jeder Buchhandlung zu haben, resp. durch jede solche zu beziehen.

dem bis auf die äusserste erlaubte Grenze erweiterten Laufe stattfinden. Hieraus ergibt sich klar, dass eine gewisse Reibung des Geschosses an den Laufwänden jedenfalls unvermeidlich sein muss. Es könnte sich also nie und nimmer darum handeln, die Reibung des Geschosses ganz zu beseitigen, sondern nur theilweise.

In dieser Richtung — also zur Beseitigung eines möglichst grossen Theiles der Geschossreibung — habe ich bereits vor mehreren Jahren ziemlich umfassende Versuche gemacht mit dem Stahlmantelgeschoss. Bei diesen Versuchen wurde die Geschossreibung auf folgende zwei Arten zu vermindern gesucht:

- 1) Durch eine besondere Laufkonstruktion.
- 2) Durch eine besondere Konstruktion des Geschosses *).

Im ersten Fall liess ich den normalen — zu hinterst auf einer Länge von etwa 15 cm zylindrischen — Lauf von hinten gegen vorn successive konisch erweitern, bei stets gleichbleibender Zugtiefe, so dass er an der Mündung um zirka 0,1 mm weiter war, als hinten. In diesem Fall ergab sich eine Vermehrung der Anfangsgeschwindigkeit von ca. 5 Metern; jedoch war der Lauf, besonders gegen vorn hin, ziemlich unsauber und die Präzision nahm etwas ab; Gasdruck wie vorher.

Aus dem erweiterten Laufe wurde ganz schlecht geschossen.

Ich liess auch einen normalen Lauf im vordern Theile so erweitern, dass er hinten etwa 15 cm lang zylindrisch mit normalem Durchmesser, dann etwa 10 cm lang konisch, und von da weg bis zur Mündung wieder zylindrisch, und zwar im Kaliber sowie in den Zügen um zirka 0,1 mm weiter als im hintern zylindrischen Theile war. Auch hiebei ergab sich eine Geschwindigkeitszunahme von etwa 5 bis 6 Metern, jedoch auch ein starke Verschmutzung und Verkrustung des erweiterten Lauftheiles, und dadurch verminderte Präzision; Gasdruck wie vorher.

Aus dem ganz erweiterten Laufe wurde, wie in dem vorher behandelten Fall, ebenfalls ganz schlecht geschossen, weil das Geschoss gegen die Mündung hin den Lauf nicht mehr vollständig

ausfüllte, daher das Durchblasen stattfand, wodurch das Projektil beim Verlassen der Mündung ins Schwanken gerieth und daher an Präzision verlieren musste.

In diesem soeben behandelten Fall (und auch in dem vorhergehenden) sollte man zwar auf den ersten Blick meinen, der Geschwindigkeitsgewinn müsse viel grösser sein, weil ja, z. B. im letztern Fall, der Lauf doch auf etwa $\frac{2}{3}$ seiner Länge erweitert sei, also auf $\frac{2}{3}$ der Lauflänge die Reibung fast auf Null reduziert sein müsse. — Wenn sich dies wirklich so verhielte, so müsste der Geschwindigkeitsgewinn ca. $\frac{2}{3}$ von 36,5 Metern betragen, also ca. 24 Meter. — In Wirklichkeit beträgt er aber nur 5 bis 6 Meter, also höchstens den vierten Theil von dem, was man erwartete. — Dies kommt daher, dass sich das Geschoss beim Uebergang vom hintern engern Theil in den vordern weitem Theil des Laufes staucht, durch den von hinten wirkenden Druck der Pulvergase, und so stets einen gewissen (wenn auch etwas verminderten) Druck gegen die Laufwände ausübt, wodurch Reibung erzeugt wird. — Daher rührt die unerwartet geringe Zunahme der Geschossgeschwindigkeit.

Im zweiten Fall liess ich den Lauf unverändert, also zylindrisch, und konstruirte das Geschoss derart, dass eine Verminderung der Reibung im Laufe zu erwarten stand. Ich liess nämlich den vordern Theil des Geschosses dünner machen, und zwar in der Weise, dass das Projektil hinten seinen bisherigen Durchmesser (gleich dem Durchmesser des Laufes in den Zügen) beibehielt, auf 5 mm Länge, dann sich auf zirka 3 mm Länge konisch verjüngte, und von da weg bis zum Beginn der Spitze wieder zylindrisch war und genau zwischen die Felder des normalen Laufes passte. Der ganze vordere Geschosstheil war also um 2 bis 3 Zehntelmmillimeter dünner als vorher, und die Felder brauchten sich jetzt nur in den zu hinterst am Geschoss befindlichen Führungswulst von 5 mm Länge einzuschneiden, was voraussichtlich die Reibung bedeutend vermindern musste.

Bei den Versuchen aus dem normalen Laufe ergab sich denn auch eine Vermehrung der Anfangsgeschwindigkeit um etwa 10 Meter, und die Präzision war annähernd so gut wie vorher; der Gasdruck war um 2—300 Atmosphären geringer als zuvor. (Geschossgewicht natürlich gleich wie vorher). Aus dem erweiterten Laufe hingegen schoss dieses Projektil ganz schlecht; es schwankte oder überschlug sich sogar hie und da beim Verlassen der Mündung. — Dies lässt sich sehr leicht erklären, wenn man bedenkt, dass beim erweiterten Laufe der vordere Geschosstheil zwischen den Feldern schlottern musste; die hintere Partie desselben stauchte sich zwar gewiss einiger-

*) Mein Geschoss und meine Hülse werden nun schon seit mehreren Jahren in der Fabrik von G. Roth in Wien hergestellt, und zwar mit einer Gleichmässigkeit und vorzüglichen Ausführung, wie sie von keiner andern Patronenfabrik erreicht wird. Die Roth'sche Fabrik darf wohl mit Recht als die beste und leistungsfähigste der jetzt existirenden Patronenfabriken bezeichnet werden.

Unter den Gewehrfabriken nehmen gegenwärtig den ersten Rang ein: Löwe in Berlin und Mauser in Oberndorf, und zwar nicht nur was die Leistungsfähigkeit betrifft, sondern auch ganz besonders in Bezug auf Vortrefflichkeit der Arbeit und höchste Gleichmässigkeit in der Ausführung.

massen, so dass sie beim erweiterten Laufe so ziemlich zwischen die Felder passen mochte; die vordere Partie hingegen konnte sich gar nicht, oder doch nur ungenügend stauchen, und da wo die Geschoss-Spitze beginnt, hatte das Projektil also ca. 0,3 mm weniger Durchmesser als der erweiterte Lauf zwischen den Feldern. Wenigstens der halbe Führungstheil des Geschosses (die vordere Hälfte desselben) musste also im erweiterten Laufe schlottern, d. h. die Führung war nicht mehr genügend, und das Projektil verliess in Folge dessen stets mehr oder weniger schwankend die Mündung und überschlug sich sogar in mehreren Fällen. — Dasselbe findet auch statt, wenn man das Geschoss, statt es in seinem Durchmesser auf einmal abnehmen zu lassen, successive von hinten gegen vorn dünner werden lässt, d. h. wenn man es zu stark konisch konstruiert, so dass es da wo die Spitze beginnt, kaum noch zwischen die Felder des normalen Laufes passt. Es wird zwar dann ebenfalls die Anfangsgeschwindigkeit grösser, weil sich die Felder nicht mehr auf einer so grossen Länge in das Geschoss einschneiden müssen wie zuvor; beim erweiterten Laufe hingegen geht die Präzision ebenfalls vollständig verloren, wie im vorhergehenden Fall, weil dann auch der ganze vordere Geschosstheil im Laufe schlottert, so dass die Geschossachse, während das Projektil den Lauf passirt, stets einen gewissen Winkel mit der Laufachse bildet.

Es ist also ganz begreiflich, dass ein solches gegen vorn zu sehr verjüngtes Geschoss beim Verlassen der Mündung des erweiterten Laufes ins Schwanken geräth, oder sich sogar überschlägt.

Aus dem Allem ergibt sich somit, dass man die Geschossreibung allerdings durch besondere Konstruktion des Laufes oder des Geschosses etwas vermindern kann, dass dies jedoch nur für den normalen Lauf anwendbar ist, beim erweiterten Lauf hingegen nicht mehr. Da man es jedoch beim praktischen Gebrauch der Gewehre stets zum grössten Theil mit mehr oder weniger stark erweiterten Läufen zu thun haben wird, so ist also von einer wirklich praktisch durchzuführenden Verminderung der Geschossreibung, und von einer sich daraus ergebenden Vermehrung der Anfangsgeschwindigkeit, sowie von einer daherrührenden Reduzirung des maximalen Gasdruckes gar keine Rede.

Diese Idee, die Geschossreibung zu vermindern, — und zwar durch eine besondere Konstruktion des Projektils, — ist in neuester Zeit wieder aufgetaucht. Ein gewisser Lieutenant Marga in Belgien behauptet, durch eine solche Geschosskonstruktion die Anfangsgeschwindigkeit des Projektils von 600, resp. 620 m auf 750 m vermehrt und zugleich den Gasdruck von ca. 3000

Atmosphären auf 1800 Atmosphären vermindert zu haben. — In einem letzthin im „Waffenschmied“ (Steglitz-Berlin) erschienenen Artikel betitelt: „Humbug im Waffenfache“, habe ich jedoch gezeigt, dass der Gasdruck unmöglich bloss 1800 Atmosphären betragen kann, für $V_{25} = 750$ m, d. h. für $c = 785$ m, bei einem Geschoss von annähernd normaler Querschnittsbelastung wie dasjenige von Marga, und dass eine solche Behauptung einfach ein Humbug, ein Schwindel ist. — Aus dem Bisherigen wird nun auch klar, dass durch eine besondere Geschosskonstruktion, welche die Reibung des Projektils zu vermindern strebt, unmöglich 130 bis 150 Meter an der Anfangsgeschwindigkeit gewonnen werden können, wie Lieutenant Marga behauptet, denn ich habe ja gezeigt, dass dieser Gewinn bloss ca. 36 Meter betragen könnte, wenn es gelingen würde, die Geschossreibung auf Null zu reduzieren, d. h. dieselbe ganz aufzuheben, was unmöglich ist. Ich habe auch gezeigt, dass es im günstigsten Falle gelingt, einen verhältnissmässig geringen Theil von 36 m zu gewinnen, etwa 10 m höchstens, dass dann aber das Schiessen aus dem erweiterten Laufe nicht mehr möglich ist.

Hieraus wird nun wohl Jedem klar werden, dass die Behauptung, man könne durch eine besondere Geschosskonstruktion 130 bis 150 m an der Anfangsgeschwindigkeit gewinnen, ebenfalls ein Humbug, ein Schwindel ist, wie die Behauptung, der Gasdruck betrage bei $c = 785$ m bloss 1800 Atmosphären.

Auch in England taucht soeben eine neue Konstruktion des Projektils auf, die ebenfalls den Zweck verfolgt, die Geschossreibung zu vermindern, dadurch die Anfangsgeschwindigkeit zu vergrössern, und den maximalen Gasdruck zu reduzieren. Diese Konstruktion beruht darauf, dass das Geschoss einen innern Mantel hat, der den Geschossboden deckt und bis zur Geschossspitze reicht, und ferner einen äusseren Mantel, der die Geschosspitze bedeckt und bis zum Geschossboden reicht, und dass dieser äussere Mantel auf der vorderen Hälfte des Führungstheils etwas aufgebaucht ist, so dass sich zwischen ihm und dem innern Mantel ein luftgefüllter Zwischenraum befindet. Der hintere Geschosstheil passt zwischen die Felder des normalen Laufes, und die Ausbauchung des äusseren Geschossmantels in die Züge desselben. Die Felder brauchen sich also nur in die Aufbauchung, welche einzig die Führung des Geschosses in den Zügen bewerkstelligt, einzuschneiden, was um so leichter vor sich geht, weil sich unter der Aufbauchung kein Geschossmaterial, sondern ein leerer, resp. bloss mit Luft erfüllter Raum befindet. Diese Aufbauchung des äusseren Geschossmantels wird sich also ganz leicht dem Zugprofil anschmiegen, wenn auch nur annähernd,

wie leicht einzusehen ist, und die daher rührende Reibung wird nur eine geringe sein; hingegen muss sich der hintere Theil des Geschosses vor seinem Eintritt in die Züge durch den Druck der Pulvergase nothwendig etwas stauchen, so dass er beim normalen Laufe die Züge annähernd ausfüllt und sich also die Felder auch in den hintersten Theil des Geschosses theilweise einschneiden müssen, wodurch immerhin ein gewisser Zuwachs an Reibung erzeugt wird. Bei diesem Geschoss wird zwar dessen ungeachtet die Reibung voraussichtlich vermindert und also die Anfangsgeschwindigkeit erhöht werden, aber jedenfalls nicht um 60 Meter, wie behauptet wird, sondern um viel weniger, — wahrscheinlich höchstens um 10 bis 15 Meter.

Auch wird dieses Projektil, aus dem ganz erweiterten Laufe geschossen, ebenfalls sehr schlechte Resultate ergeben, d. h. beim Verlassen der Mündung schwanken oder sich sogar überschlagen, denn der hinterste Geschosstheil, der sich zwar etwas staucht, hat dann beim erweiterten Laufe doch kaum den Durchmesser des Laufes zwischen den Feldern, und die Führungswulst (die sich begreiflicherweise nicht staucht, und die also den Lauf in den Zügen wohl auch nicht völlig ausfüllen kann, da man dieselbe von Anfang an wohl nicht mit einem für diesen Zweck genügend grossen Durchmesser herstellen wird, weil ja grosse Pression und daher rührende Reibung zu vermeiden ist) wird die Züge meistens auch nicht völlig auszufüllen vermögen; es muss somit das Durchblasen stattfinden, auf der ganzen Länge des Führungstheils oder doch wenigstens auf der hintern Partie desselben, und das Projektil schwankt beim Verlassen der Mündung oder überschlägt sich beim Austritt aus dem erweiterten Laufe.

Wir sehen hieraus, dass ein solches Projektil (wie überhaupt jede zu ersinnende Konstruktion, welche die Geschossreibung vermindern will) ebenfalls nur für den normalen Lauf verwendbar ist, hingegen aus dem erweiterten Laufe nicht mehr geschossen werden kann, und es ist daher jede solche Konstruktion völlig werthlos.

Ob diese zuletzt beschriebene Geschosskonstruktion mit derjenigen von Marga identisch ist, weiss ich nicht, hingegen haben wir aus dem Bisherigen gesehen, dass alle solchen Konstruktionen zwecklos sind, weil sie für den erweiterten Lauf nicht mehr verwendet werden können, und man, nebenbei gesagt, auch beim normalen Lauf nur eine unbedeutende Geschwindigkeitsvermehrung erreicht, und noch dazu eine komplizirtere, theurere Geschosskonstruktion mit in den Kauf nehmen müsste. Auch die Verminderung des maximalen Gasdruckes bei solchen Geschosskonstruktionen ist jedenfalls, nach meinen eigenen Versuchen zu schliessen, nicht sehr bedeutend,

und wird nur wenige hundert Atmosphären (im günstigsten Fall 200 bis 300) betragen.

Man möge also alle Gedanken an eine Verminderung der Geschossreibung, sowie an eine daher rührende Vergrösserung der Anfangsgeschwindigkeit und Verminderung des Gasdruckes aufgeben.

Das Geschoss, so wie es jetzt bei den Gewehren kleinsten Kalibers konstruirt wird (Einschneiden der Felder auf der ganzen Länge des Führungstheils, also auf dem grössten Theil der Geschosslänge), ist das einzig Richtige und garantirt einzig eine völlig gesicherte Führung, sowie gasdichten Abschluss, nicht nur beim normalen, sondern auch noch beim ganz erweiterten Laufe, und daher auch stets gute Präzision.

Was von der — durch eine neue Geschosskonstruktion erreicht sein sollenden — erstaunlichen Vermehrung der Anfangsgeschwindigkeit und von der eben daher rührenden wunderbaren Verminderung des Gasdruckes zu halten ist, haben wir nun mit Hülfe dieser Betrachtungen gesehen, und ich darf wohl hoffen, dass es mir gelungen sein möge, klar und deutlich zu zeigen, dass überhaupt von einer Verminderung der Geschossreibung, resp. von einer daher rührenden Vergrösserung der Anfangsgeschwindigkeit und Verminderung des Gasdruckes durch solche Mittel keine Rede sein kann.

Hebler.

Gebirgsartillerie.

Nachdem die Gebirgsartillerie-Rekrutenschule seit langer Zeit stets in Thun abgehalten worden war, fand dieselbe dieses Jahr in Bière statt. Der Umstand, dass von Bière aus die Jurakette schon zu verschiedenen Malen mit Feldbatterien überschritten worden ist, und zwar nicht nur auf den Hauptstrassen, sondern auch mit Benutzung der fahrbaren Waldwege liess voraussehen, dass sich für die Schule keine Gelegenheit zur Ausführung eigentlicher Gebirgsmärsche ergeben werde. Dafür war es möglich, die Bewegungsverhältnisse für Gebirgsbatterien in dem eigenartigen Juragebiete praktisch zu erfahren.

Es zeigte sich, dass Gebirgsartillerie auf den Höhenrücken und in den Comben, sowie an den Bergabhängen ohne besondere Anstrengung sich bewegen und manövriren kann; dass dieselbe, mit Ausnahme einiger stark zerspalteter Felsparthien, deren Ueberschreitung grosse Vorsicht erfordern würde, überall auftreten kann, und zwar zum grossen Theil mit bespanntem Geschütz. Allerdings sind die mancherorts ausgedehnten Waldungen für Artilleriewirkung überhaupt ungünstig. Ausser den breiteren Waldwegen, welche mit mehr oder weniger Zeitaufwand auch für Feldgeschütze benutzbar sind, bieten sich für