

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

Band: 70=90 (1924)

Heft: 24

Artikel: Grosse Schussweiten mit Maschinengewehr und Tageseinflüsse

Autor: Däniker, Gustav

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-3525>

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: 13.01.2026

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

triftiger Grund gegen die geplante Reduktion der Landwehr gewonnen“.

Ich habe schon betont, daß ganz naturgemäß Auszug und Landwehr die ungeeignetsten Elemente ins Depot abschieben werden.

Das kann verhängnisvoll wirken, denn dieselben Leute müssen unter Umständen schon nach den ersten Kampftagen an die Front abgehen, und werden dort mehr Unheil als Nutzen bringen.

Ueberweisen wir dagegen von Anfang an der Landwehr die Verantwortung für Organisation und Ausbildung der Depotmannschaft, dann kann man auch von ihr erwarten und verlangen, daß sie im Gegenteil nur gute Elemente und vor allem gute Offiziere den Depotkompagnien zuteile.

Bei aller Anerkennung der zur Ausarbeitung der neuen Militärorganisation geleisteten Arbeit muß man es sehr bedauern, daß dabei Aenderungen vorgesehen sind, die vom praktischen Standpunkt aus als Verschlechterung jetziger Verhältnisse bezeichnet werden müssen. Theorie und Praxis waren von jeher verschieden und stehen oft im Gegensatz zu einander. Die Praxis pflegt zwar die von der Theorie gemachten Fehler im Laufe der Jahre aufzudecken und auszugleichen, ständige Aenderungen sind aber nicht im Interesse unserer Armee, die vor allem stabile Verhältnisse und Institutionen nötig hat.

Grosse Schussweiten mit Maschinengewehr und Tageseinflüsse.

Von Oberleutnant *Gustav Däniker*, Instr.-Of. der Schießschulen.

Im letzten Krieg zeigte sich notgedrungen das Bestreben, aus allen Waffen herauszuholen, was überhaupt herauszuholen war, und so ist man auch beim Maschinengewehr dazu geschritten, die großen Schußweiten auszunützen. Ganz besonders als man beim Maschinengewehr zum indirekten Richten kam, zeigte sich die Notwendigkeit, die Schußweite zu vergrößern, da sonst die rasante Flugbahn ein Ueberschießen von Deckungen — namentlich wenn sie von eigenen Truppen besetzt waren — nicht gestattete.

Der praktischen Anwendung dieser größten Schußweiten beim Maschinengewehr ist indessen eine Grenze gesteckt: Das Maschinengewehr stellt in seiner ganzen Konstruktion den Typus einer Handfeuerwaffe dar, eingestellt auf Nahwirkung, charakterisiert durch das große Ladungsverhältnis (große Anfangsgeschwindigkeit) und durch die kleine Querschnittbelastung der Geschosse. Geschosse, die weit fliegen müssen, bedürfen einer großen Querschnittbelastung, um nicht durch die Lufteinflüsse zu sehr aus ihrer theoretischen Bahn abgelenkt zu werden. Darnach richtet sich die Waffentechnik.

Von welch großem Einfluß diese Dinge sind, möge an einem Vergleich gezeigt werden. Denken wir uns eine 15 cm-Haubitze mit Ladung 1, eine 7,5 cm-Feldkanone und ein Maschinengewehr, alle

unter dem gleichen Abgangswinkel von 300 r.‰ abgefeuert. Bei der 15 cm-Haubitze [große Querschnittsbelastung (Q) und 238 und kleine Anfangsgeschwindigkeit (Vo) von 195 m/sec.] ist in diesem Fall die tatsächliche Schußweite um 5 % derselben kleiner als die theoretische Schußweite im luftleeren Raum bei gleichem Abgangswinkel und gleicher Anfangsgeschwindigkeit. Bei der 7,5 cm-Feldkanone [Q = 142, Vo = 485 m/sec.] beträgt die Differenz schon 123 % der tatsächlichen Schußweite, und beim Maschinengewehr [sehr kleine Q von 25,6 und Vo von zirka 780 m/sec.] 690 %! Daraus geht deutlich hervor, wie außerordentlich groß der Einfluß des Luftwiderstandes bei kleiner Querschnittsbelastung und großer Anfangsgeschwindigkeit ist und wie daher die Tageseinflüsse beim Infanteriegeschosß ganz bedeutend zur Geltung kommen müssen, sobald zu großen Schußweiten übergegangen wird.

Als Tageseinflüsse müssen in Betracht gezogen werden: einmal das Luftgewicht, beeinflußt von Temperatur und Barometerstand (der Einfluß der Luftfeuchtigkeit ist so gering, daß er unberücksichtigt bleiben kann,¹ und zweitens der Wind.¹) Die Pulvertemperatur, welche die Anfangsgeschwindigkeit beeinflußt, ist in unserem Falle von geringer Bedeutung. Nach Heydenreich (Lehre vom Schuß II, S. 94) ändert sich die Anfangsgeschwindigkeit bei einer Pulvertemperaturänderung von 1° C. und im Mittel 0,125 %. Die daraus resultierende Aenderung in der Schußweite (ΔX) ist dann

$$\Delta X = \frac{2 \operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \omega} \cdot \frac{\Delta V_0}{V_0} \cdot X$$

wobei ist:

- Vo normale Anfangsgeschwindigkeit
- ΔV_0 Aenderung der Anfangsgeschwindigkeit
- X normale Schußweite
- φ dazu gehöriger Abgangswinkel
- ω Fallwinkel

Eine Pulvertemperaturänderung von 1° C. würde somit beim Schießen mit Maschinengewehr auf Distanz 2000 m eine Aenderung in der Schußweite von 2,5 m, auf Distanz 3000 m eine solche von 3 m hervorrufen.

I. Einfluß des Luftgewichtes.

Nach Cranz (Ballistik I. S. 287) beträgt die Aenderung in der Schußweite (ΔX) bei einer Aenderung des Luftgewichtes (ΔG):

$$\Delta X = \pm \frac{\operatorname{tg} \omega - \operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \omega} \cdot \frac{\Delta G}{G} \cdot X$$

wobei ist

¹) Rohne hat in Bd. 12 von „Schuß und Waffe“ Nr. 17 ff. hierüber Zahlen für die verschiedenen deutschen Gewehre von 71, 88 und 98 und das schweizerische Gewehr 11 veröffentlicht, die deutlich die Entwicklung der ballistischen Leistungen der Gewehre erkennen lassen.

G normales Luftgewicht,
X dazu gehörige normale Schußweite.

Nehmen wir als Luftgewicht (G) 1150 gr. entsprechend einer Ortshöhe von zirka 600 m (Thun) bei mittlerem Barometer-, Thermometer- und Hygrometerstand (Grundlage für die Schußtafel für das Gw. 11) und wählen wir die Aenderung im Luftgewicht (ΔG) als 10 gr., dann ist:

$$\frac{\Delta G}{G} = \frac{10}{1150} = 0,0087 \text{ und somit } \Delta X = \pm \frac{\operatorname{tg} \omega - \operatorname{tg} \varphi}{\operatorname{tg} \omega} \cdot 0,0087 X$$

Daraus ergibt sich, daß bei einer Luftgewichtsänderung von 10 g die Schußweite sich ändert

- bei einer Normalschußweite von 2000 m um rund 9 m²)
- bei einer Normalschußweite von 3000 m um rund 16 m
- bei einer Normalschußweite von 4000 m um rund 24 m³)

ΔG ist proportional ΔX . Somit kann für eine andere Luftgewichtsänderung die Schußweitenänderung durch Multiplikation mit der entsprechenden Zahl gefunden werden.

a) *Temperatur.* Eine Temperaturänderung von 1° C. ruft bei Normalbarometerstand eine Luftgewichtsänderung von 5 gr. hervor, und somit eine Schußweitenänderung der Hälfte der oben errechneten Werte, das ist:

auf 2000 m	4,5 m
auf 3000 m	8 m
auf 4000 m	12 m

Nimmt man beispielweise ein Julitemperaturmittel um 10° C. höher als das Jahresmittel und ein Januartemperaturmittel um 10° C. tiefer als das Jahresmittel⁴), so ergibt sich bei Normalbarometerstand im Juli eine Schußweitenverlängerung von:

auf 2000 m	45 m
auf 3000 m	80 m
auf 4000 m	120 m

im Januar dagegen eine Schußweitenverkürzung um dieselben Werte. Wir haben somit zwischen dem heißesten und dem kältesten Monat eine mittlere Schußweitenänderung von 90, resp. 160, resp. 240 m.

²) Ich gebe bei diesen Berechnungen nur ganz runde Zahlen, da es sich erstens doch nur um Annäherungsformeln handelt und zweitens weil die Schuß- und namentlich die Fallwinkel des Mgw. für diese großen Distanzen noch nicht genügend genau festgestellt sind. Die Berechnungen stützen sich auf Mittelwerte der Ergebnisse einiger Versuchsschießen in Wallenstadt.

³) Will man die Verlegung des mittleren Treffpunktes nach der Höhe kennen, so braucht man nur die Schußweitenänderung mit dem Tangens des Fallwinkels zu multiplizieren.

⁴) Entspricht ungefähr dem Temperaturwechsel im Mittelland. Der Einfachheit halber sind runde Zahlen gewählt worden. Genaueren Berechnungen sind die betreffenden Ortsmittel zu Grunde zu legen.

Da die Lufttemperatur durch ihren Einfluß auf die Pulvertemperatur überdies noch eine weitere Schußweitenänderung hervorruft, so sind beide Einflüsse zu summieren.

Es ist nicht uninteressant die oben errechneten Werte mit den Korrekturtabellen für das deutsche (D. V. E. Nr. 453, Vorschriften für das indirekte Schießen mit MG. 08 vom 28. März 1918) und für das französische Maschinengewehr (Instruction provisoire pour les Unités des Mitrailleuses d'infanterie du 1er oct. 1920) zu vergleichen.

Die deutsche Vorschrift gibt als Aenderung der Schußweite für das s. S.-Geschoß bei einer Temperaturänderung von 5° C.

auf Distanz 2000 m	21 m
auf Distanz 3000 m	41 m

also ziemlich genau die gleichen Werte, wie wir sie für unser Mgw. gefunden haben, nämlich bei einer Temperaturänderung von 5° C. 18 resp. 40 m. Diese Uebereinstimmung kann wenig erstaunen; denn das deutsche s. S.-Geschoß ist dem schweizerischen Geschoß sehr ähnlich (ähnliche Form, Q (s. S.) = 26,2 gegenüber Q (Ord. 11) = 25,6. Ladungsverhältnis (s. S.) = 1/3,3 gegenüber Lv. (Ord. 11) = 1/3,5). Bekanntlich ist man in Deutschland besonders im Hinblick auf das Schießen auf größere Distanzen gezwungen gewesen, das gewöhnliche S.-Geschoß (Q = 20,4) für besondere Aufgaben durch ein günstigeres Geschoß, das s. S.-Geschoß zu ersetzen.

Die französische Vorschrift gibt beim Schießen auf Distanz 2000 m für eine Temperaturänderung von 5° C. eine Korrektur von 2‰, beim Schießen auf Distanz 3000 m eine solche von 7‰. Diese Korrekturen entsprechen einer Schußweitenänderung von zirka 30, resp. 60 m, also ungefähr $\frac{3}{2}$ der Werte für unser Geschoß (frz. Balle D Q = 25,5; Lv. = 1/4,4. Ein Vergleich der beiden Aufsatzkurven des französischen und des schweizerischen Mgw. weist schon auf die großen Unterschiede in der ballistischen Leistung dieser beiden Geschosse hin. Das Verhältnis der französischen und schweizerischen Schußwinkel ist durchschnittlich 3 : 2; so ist der Schußwinkel für Distanz 3000 m beispielsweise beim französischen Mgw. 147‰, beim schweizerischen nur 100‰).

b) *Barometerstand.* Mit zunehmender Ortshöhe wird das Luftgewicht verringert, und zwar bei einem Höhenunterschied von 1000 m um 134,7 gr. Nach der oben angeführten Formel läßt sich dafür die entsprechende Schußweitenänderung (ΔX) berechnen.

Diese Schußweitenänderung beträgt:

bei X = 2000 m	155 m
bei X = 3000 m	321 m
bei X = 4000 m	423 m.

Da mit zunehmender Höhe die Temperatur abnimmt (pro 100 m ca. 1° C. bei trockener Luft, ca. $\frac{1}{2}$ ° C. bei feuchter Luft), so kommt die Temperaturkorrektur, die oben errechnet wurde, bei vorstehenden Werten in Abzug.

Frägt man nach der Schußweitenänderung entsprechend der Einheit der Barometerstandsmessung, so ergeben sich folgende Werte: Der Barometerstand ändert sich pro 1000 m um 95 mm; die entsprechende Luftgewichtsänderung beträgt 134,7 gr.; 10 mm Barometerstandsänderung (Δb) entsprechen somit einer Luftgewichtsänderung (ΔG)

$$\text{von } \frac{134,5}{9,5} = 14,18 \text{ gr. Für } \Delta b = 10 \text{ mm ist also}$$

ΔX bei $X = 2000 \text{ m}$	12 m
bei $X = 3000 \text{ m}$	22,5 m
bei $X = 4000 \text{ m}$	34 m

Die deutsche Vorschrift gibt für Barometerstandsänderung keine Korrekturen — sie spielt eben im Gebirge die Hauptrolle — hingegen die französische Vorschrift und zwar für eine Änderung von 10 mm bei einer Schußdistanz von 2000 m ca. 17 m, bei einer Schußdistanz von 3000 m ca. 35 m. Wir finden auch hier wieder ungefähr $\frac{3}{2}$ unserer Werte.

II. Einfluß des Windes.

Der Wind ruft eine Vergrößerung oder eine Verkleinerung der Schußweiten hervor, je nachdem er in oder gegen Schußrichtung weht. Seitliche Winde drängen das Geschoß nach der Seite hin ab. Deshalb ist jeder Wind in seine beiden Komponenten in oder gegen und senkrecht zur Schußrichtung zu zerlegen, und es sind die Korrekturen für Distanz und Seite nach der Größe dieser Komponenten entsprechend zu berechnen.

a) *Wind in oder gegen Schußrichtung.* Die Schußweitenänderung ist nach Cranz (a. a. O. S. 302)

$$\Delta X = \pm W \cdot T - \frac{W \cdot X}{\text{tg } \omega \cdot V_0} \cdot \frac{\text{tg } \varphi}{\cos \varphi}$$

wobei ist: W = Windgeschwindigkeit in m/sec.

T = Flugzeit in sec.

Für eine Windgeschwindigkeit von 1 m/sec. ergeben sich für unser Geschoß folgende Werte:

ΔX bei $X = 2000 \text{ m}$	4 m
bei $X = 3000 \text{ m}$	8 m
bei $X = 4000 \text{ m}$	14 m

Die deutsche Vorschrift gibt für das s. S.-Geschoß bei einem Wind von 4 m/sec. als:

ΔX bei $X = 3000 \text{ m}$	ca. 22 m (Ord. 11 16 m)
bei $X = 3000 \text{ m}$	ca. 45 m (Ord. 11 32 m)

und aus der französischen Vorschrift sind noch größere Werte zu entnehmen, nämlich:

ΔX bei $X = 2000 \text{ m}$	ca. 30 m
bei $X = 3000 \text{ m}$	ca. 80 m

Diese bedeutend größeren Werte sind durch die beträchtlich längere Flugzeit, während der das Geschöß dem Winde ausgesetzt ist, verschuldet.

b) *Wind senkrecht zur Schußrichtung.* Durch seitlichen Wind (W') wird das Geschöß nach Cranz (a. a. O. S. 305) abgedrängt um

$$S = W' \cdot T - X \cdot \frac{W'}{V_0 \cos \varphi}$$

Für $W' = 1$ m/sec. erhalten wir folgende Werte:

S bei X = 2000 m	3 m
bei X = 3000 m	6 m
bei X = 4000 m	11 m

Die deutsche Vorschrift gibt für einen Seitenwind von 4 m/sec. eine Seitenabweichung:

S bei X = 2000 m	11 m (Ord. 11 10 m)
bei X = 3000 m	27 m (Ord. 11 24 m)

die französische Vorschrift:

S bei X = 2000 m	14 m
bei X = 3000 m	42 m

Auch hier betragen die französischen Werte wieder $\frac{3}{2}$ bis $\frac{4}{2}$ der schweizerischen. Die deutschen stehen zwischen beiden.

Wind von 4 m/sec. kann man als mittleren Wind bezeichnen, der kleinere Zweige der Bäume bewegt. Da die Geschößabweichung aus der normalen Bahn der Windstärke proportional ist, lassen sich durch Multiplikation der oben angegebenen Werte mit der Windstärke die Abweichungen ohne weiteres bestimmen. Bei heftigem Wind können sie recht beträchtlich werden.

Die vorstehenden Angaben beziehen sich nur auf horizontal wehenden Wind. Vertikal gerichtete Winde, wie sie gerade im Gebirge nicht selten sind, bewirken wieder andere, bisweilen bedeutende Abweichungen.

Der Berechnung der Windkorrekturen steht die große Schwierigkeit im Wege, daß der Wind in Stärke und Richtung von Augenblick zu Augenblick ändern kann, und daß er beim Standort der Waffe unter Umständen stark abweicht vom Winde am Ziel.

Aus diesen Angaben über die Tageseinflüsse wird — ganz besonders, wenn man sich die Schwierigkeit der Feststellung derselben vergegenwärtigt — deutlich hervorgehen, daß es sich beim Schießen auf große Distanz nicht mehr um ein Präzisionsschießen handeln kann. Auch das Wirken mit der gewöhnlichen Maschinengewehrgarbe führt nicht zum Ziele; denn die Garbe an sich bleibt verhältnismäßig eng. Ein Versuchsschießen in Wallenstadt im Frühjahr 1924 hat gezeigt, daß die Längsstreuung bei Steigerung der Schußweite bis zur Höchstschußdistanz von ca. 6 km 200—300 m nie wesentlich übersteigt. Um aber bei der großen Unsicherheit über die tatsächliche Lage des Treffpunktes — die trotz Berücksichtigung der

Tageseinflüsse immer bestehen wird — die Wahrscheinlichkeit des Treffens zu vergrößern, bleibt bei der verhältnismäßig engen Garbe nichts anderes übrig, als nach Tiefe und Breite zu streuen. Mit einer Schußbeobachtung kann auf diese großen Distanzen nicht gerechnet werden. Es handelt sich um ein reines Planschießen. Zudem ist der Schußdistanz praktisch eine gewisse Grenze gesteckt, damit nicht die Tageseinflüsse eine Abweichung ergeben, die nur durch übermäßiges Streuen ausgeglichen werden könnte. Die deutschen Vorschriften geben diese Grenze mit 3500 m an; die französische mit 3100 eventuell 3500 und die englischen mit 2800 yards (ca. 2600 m). Wir dürfen sie entsprechend der ballistischen Leistungen unserer Waffe wohl zwischen 3500 und 4000 m suchen.⁵⁾

Vom Train und von der Infanterie.

Von Oberstlt. i. Gst. A. Bopp, Zürich.

Die nachfolgenden Ausführungen waren schon zu Papier gebracht, als die No. 23 der Allgem. Schweiz. Militärzeitung mit den Bemerkungen über die Train-Unteroffiziere der neuen Truppenordnung erschien. Die Stellungnahme eines berufenen Vertreters der Traintruppe dürfte die Notwendigkeit unterstreichen, daß neben der Förderung der eigentlichen Train-Fachausbildung hauptsächlich das Interesse der Infanteristen selbst für die zugeteilten Mannschaften, Pferde und Fuhrwerke gehoben werden soll.

Nach längerem Unterbruch ist zu den diesjährigen Manövern der Divisionen und Brigaden wieder ein größerer Teil der Trainstaffeln aufgeboten worden. Mit den fechtenden Truppen wurde dabei auch den Trains die Aufgabe gestellt, sich der Fliegersicht zu entziehen. Dieses neuartige Problem hat nun ausnahmsweise mit dazu beigetragen, die Aufmerksamkeit der Truppenkommandanten mehr als früher auf die Führung und das Benehmen der Trainkolonnen zu lenken. Es liegt nahe, solches neu entfachte Interesse für den Train wachzuhalten und weiter zu fördern. Dabei sei mit Anerkennung festgehalten, daß während der Kriegsmobilmachungszeit und in der Nachkriegsperiode speziell bei den Infanterie-Truppenkörpern in fachtechnischer Hinsicht wirksame Anstrengungen gemacht worden sind, um das Trainwesen zu verbessern.

Die Fachkreise der Traintruppen wollen denn auch in diesen nachstehenden Ausführungen eine Unterstützung ihrer eigenen Bestrebungen in der Fachausbildung erblicken, indem die gute Ausbildung der Traintruppen in ihren Spezialschulen nur dann zur

⁵⁾ Ich lasse hier alle übrigen Fragen, wie z. B. nach der Geschoßenergie auf große Distanzen, nach Schießverfahren und Munitionsverbrauch etc. absichtlich beiseite, weil ich mich, um nicht zu weitläufig zu werden, auf die Tageseinflußabweichungen beschränken wollte.