

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

**Band:** 36=56 (1890)

**Heft:** 20

**Artikel:** Ueber die Erhitzung des Laufes des Geschosses pro Schuss

**Autor:** Hebler

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-96566>

### **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:** 24.02.2026

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

wo es zum Duell zwischen zwei Offizieren oder zwischen einem Offizier und einem Zivilisten gekommen ist, wurde die Untersuchung mit grösserer Strenge geführt wie bisher und demjenigen, auf dessen Seite das entschiedene Unrecht lag, der „Wink“ gegeben, seinen Abschied einzureichen, besonders in denjenigen Fällen, wo ein Offizier mit einem früheren Untergebenen (Einjährig Freiwilligen u. s. w.) in Streit gerieth und eine Forderung zum Duell provozierte, wurden die einschlägigen Bestimmungen unnachlässig angewendet.

Dass bei einem so rigorösen Verfahren und bei den nach vielen Hunderten zählenden Verabschiedungen besonders älterer und sehr verdienter Offiziere, wie dieselben seit dem Jahre 1888 stattfanden, Lücken in den deutschen Offizierkorps entstehen, die sich heute, wie aus dem kaiserlichen Erlass hervorgeht, empfindlich fühlbar machen, liegt auf der Hand, und es dürfte sich daher in dieser Hinsicht künftighin eine weise Mässigung für die deutsche Heeresleitung empfehlen.

Hinsichtlich der verabschiedeten Offiziere ist nunmehr, nachdem die liberalen Parteien seit längerer Zeit ihre Bemühungen in dieser Richtung geltend machten, entschieden worden, dass dieselben nicht mehr der Militärgerichtsbarkeit unterstellt sind. Wir behalten uns in unserem nächsten Berichte vor, auf die Bedeutung und Tragweite dieser Massregel zurückzukommen.

Sy.

## Ueber die Erhitzung des Laufes und des Geschosses, pro Schuss.

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

Ganze Lauflänge = 760 mm. = 0,76 m.

Gewicht des Laufes = 1,357 kg.

Die Reibung des Geschosses in den Zügen findet statt auf einer Länge von 700 mm. = 0,7 m. Reibung des Geschosses im Laufe = 50 kg. Es ist nun:

Ausdehnung des Stahles, bei 100° C. Temperaturerhöhung = 0,001078 seiner Länge.

Also Ausdehnung des Laufes, bei einer Temperaturerhöhung um 100° = 0,001078 . 760 = 0,82 mm.

Spez. Wärme des Stahles (Lauf) = 0,1185.

„ „ „ Bleies (Geschoss) = 0,0314.

Mechanisches Aequivalent der Wärmeeinheit = 424 mkg., d. h. 424 mkg. = 1 Calorie oder Wärmeeinheit.

Also 17,5 mkg. = 0,04128 Calorien oder Wärmeeinheiten. Es ist ferner:

Arbeit der Reibung im Laufe = 50 . 0,7 = 35 mkg.

Es wird also verwendet auf Erhitzung:

$$\text{des Laufes} = \frac{35}{2} = 17,5 \text{ mkg. pro Schuss,}$$

$$\text{„ Geschosses} = \frac{35}{2} = 17,5 \text{ mkg. „ „}$$

Es sei ferner das Gewicht des Geschosses = 13,1 gr. = 0,0131 kg.

Um den Lauf um 1° C. zu erwärmen, sind 1,357 . 0,1185 = 0,1608 Calorien nöthig.

Um das Geschoss um 1° C. zu erwärmen, sind 0,0131 . 0,0314 = 0,0004113 Calorien nöthig.

Also Erhitzung pro Schuss:

$$\text{des Laufes} = \frac{0,04128}{0,1608} = 0,2567^\circ = \text{ca. } \frac{1}{4}^\circ \text{ C.}$$

$$\text{„ Geschosses} = \frac{0,04128}{0,0004113} = 100,4^\circ \text{ C.}$$

von der Reibung des Geschosses im Laufe herrührend.

Nun beträgt aber, nach Versuchen, die Erwärmung des Laufes pro Schuss bei den Gewehren kleinsten Kalibers 4,5 bis 5,0° C., nämlich:

Erwärmung des Laufes, pro Schuss, bei normalem Laufgewicht: Beim 7,5 mm. Kaliber = 4,5°; beim 8,0 mm. Kaliber = 5,0°.

Diese Erwärmung rührt zum Theil von den glühenden Pulvergases und zum Theil von der Reibung des Geschosses im Laufe her.

Die Erwärmung des Laufes, von der Reibung des Geschosses herrührend, beträgt, wie wir fanden, =  $\frac{1}{4}^\circ \text{ C.}$

Folglich kommt auf die Erwärmung durch die glühenden Pulvergase, pro Schuss, bei normalem Laufgewicht: Beim 7,5 mm. Kaliber  $4\frac{1}{4}^\circ \text{ C.}$ ; beim 8,0 mm. Kaliber  $4\frac{3}{4}^\circ \text{ C.}$

Die Erhitzung des Laufes rührt also, zum weitaus grössten Theile, von den glühenden Pulvergases, und nur zum kleinsten Theile von der Reibung des Geschosses im Laufe her, und zwar etwa im Verhältniss von  $4\frac{1}{2}$  zu  $\frac{1}{4}$ , oder 18 zu 1.

Das Geschoss kann durch die glühenden Pulvergase so viel wie gar nicht erhitzt werden, weil dieselben nur auf seine Bodenfläche wirken können; seine Erhitzung beträgt daher kaum mehr als ca. 100° C., und zwar wird der Mantel, der direkt der Reibung ausgesetzt ist, natürlich weit mehr erhitzt, als der Geschosskern, und erst während des Fluges findet dann eine theilweise Ausgleichung zwischen der Temperatur des Mantels und Geschosskerns statt.

### Erhitzung des Laufes bei anhaltendem Schnellfeuer.

Ist der Lauf nicht von einem Laufmantel eingeschlossen, — kann er sich also abkühlen — so steigt seine Temperatur nur bei den ersten paar Schüssen proportional mit der Schusszahl, d. h. per Schuss um  $4\frac{1}{2}$  bis 5°, aber nur so lange als seine Wärmeabgabe nach aussen verschwindend klein bleibt.

Je heisser der Lauf wird, um so mehr Wärme verliert er durch Abkühlung von einem Schuss bis zum nächsten und schliesslich kommt es bei lange anhaltendem Schnellfeuer dazu, dass der Lauf endlich eine so hohe Temperatur erreicht, dass er, von einem Schuss bis zum nächsten, genau so viel Wärme verliert, als er pro Schuss aufnimmt; er befindet sich dann also im Beharrungszustand, d. h. er wird durch noch länger fortgesetztes Schnellfeuer nicht mehr heisser.

Diese Grenze für die Erhitzung des Laufes hängt ab von der äusseren Temperatur und von der Zeit, die von einem Schuss bis zum nächsten vergeht.

Aber auch unter den ungünstigsten Verhältnissen, — d. h. bei sehr hoher Lufttemperatur und möglichst schnellem Schiessen, — erreicht die Temperatur des Laufes, wenn seine Abkühlung nicht verhindert wird, niemals einen solchen Grad, dass die Züge Schaden leiden könnten.

Ist hingegen der Lauf von einem sogenannten Laufmantel eingeschlossen, so kann er sich gar nicht, oder doch nur äusserst unbedeutend abkühlen, da er stets von der nämlichen heissen Luft umgeben ist, und dann steigt bei anhaltendem Schnellfeuer die Temperatur des Laufes proportional mit der Schusszahl, d. h. bei jedem Schuss um gleich viel Grade, und dann erreicht der Lauf endlich eine solche Temperatur, dass die Züge durch das Geschoss ruinirt werden, welches auch das Material des Geschossmantels und die Gestalt des Zugprofils sein mag. (Bei seichten eckigen Zügen wird dies am schnellsten eintreten.)

Um sich hievon einen angenähert richtigen Begriff machen zu können, müssen wir vorerst bedenken, dass der im Laufmantel eingeschlossene Lauf bedeutend leichter gemacht werden muss, als es sonst der Fall ist, und dies geschieht deshalb, damit das Gewehr (durch das Gewicht des Laufmantels vermehrt) nicht zu schwer wird. Der im Laufmantel eingeschlossene Lauf muss deshalb so leicht als nur irgend möglich gemacht werden.

Deshalb erwärmt sich ein solcher Lauf nicht mehr bloss um  $4\frac{1}{2}$  bis  $5^\circ$  pro Schuss, sondern seinem geringern Gewichte entsprechend um  $5\frac{1}{2}$  bis  $6^\circ$ , nämlich:

Erwärmung des Laufes, pro Schuss, wenn er im Laufmantel eingeschlossen und seine Abkühlung dadurch verhindert ist:

Beim 7,5 mm. Kaliber um  $5,5^\circ$ ; beim 8,0 mm. Kaliber um  $6,0^\circ$ .

Bei einem Schnellfeuer von 80 Schüssen erhitzt sich somit der vom Laufmantel eingeschlossene 8 mm. Lauf um  $80 \cdot 6 = 480^\circ$ , und bei 100 Schüssen um  $100 \cdot 6 = 600^\circ$ . Beträgt dabei

die äussere Temperatur  $+ 20^\circ$  C., so hat also der Lauf eine Temperatur:

Bei 80 Schüssen Schnellfeuer =  $500^\circ$ ;

Bei 100 „ „ =  $620^\circ$ .

Der vom Laufmantel eingeschlossene 8 mm. Lauf erhitzt sich also, bei 100 Schüssen Schnellfeuer, bis auf ca.  $620^\circ$  C., oder, wenn man bei so hoher Temperatur die Abkühlung des Laufes durch den Laufmantel hindurch (die aber jedenfalls sehr unbedeutend ist), in Anschlag bringt, doch noch auf ca.  $550$  bis  $600^\circ$  C., d. h. bis zur Glühhitze, und die Züge werden vollständig ruinirt, so dass man den Lauf durch einen neuen Lauf ersetzen muss.

#### Noch einige Bemerkungen über den Laufmantel.

Obschon der Laufmantel in einigen Beziehungen unbedingt sehr vorthellhaft ist, so bleibt er dennoch, aus dem soeben angegebenen Grunde, ganz unanwendbar, so lange er derart eingerichtet ist, dass er die Abkühlung des Laufes verhindert.

Ein als Laufmantel dienendes Stahlrohr hat überdies noch den Nachtheil, dass dasselbe nach einer gewissen Anzahl von Schüssen dennoch so heiss wird, dass man es nicht mehr anfassen kann; ferner ist ein solcher Laufmantel sehr leicht Beschädigungen ausgesetzt, so dass er bald voller Beulen ist.

Der Laufmantel muss also bezüglich seines Materials und seiner Konstruktion derart beschaffen sein:

1. Dass sich der Lauf ungehindert ausdehnen und auch, auf seiner ganzen Länge, ungehindert abkühlen kann.

2. Dass man, auch nach beliebig langem Schnellfeuer, das Gewehr doch noch mit der Hand umfassen kann, ohne sich zu verbrennen.

3. Dass er nicht so leicht Beschädigungen ausgesetzt ist.

Die noch vor der Neubewaffnung stehenden Staaten werden sich eingehend mit der Lösung dieser Aufgabe zu befassen haben.

Hebler.

**Kleine Schiessvorschrift für Offiziere, Unteroffiziere und Mannschaften.** Verlag der Liebel'schen Buchhandlung in Berlin. kl. 8° 24 S. Preis 30 Ct.

Auf wenig Seiten wird das Wesentlichste aus der neuen Schiessvorschrift und dem Exerzierreglement von 1889, — insofern dieses auf das Schiesswesen Bezug hat — gebracht. Behandelt werden: I. Schiesslehre; II. Geräthe und Munition; III. Ausbildungsgang; IV. Entfernungsschätzen; V. Schulschiessen; und VI. Gefechtsmässiges Schiessen.

Ueber die Schiesspreise erfahren wir (S. 22), dass für die Unteroffiziere des Batail-