

Zeitschrift:	Allgemeine schweizerische Militärzeitung = Journal militaire suisse = Gazetta militare svizzera
Band:	39=59 (1893)
Heft:	27
Artikel:	Das schwere und das leichte Geschoss mit Luftkanal (schweres und leichtes Hohlgeschoss)
Autor:	Hebler
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-96841

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: 16.02.2026

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

Allgemeine Schweizerische Militärzeitung.

Organ der schweizerischen Armee.

XXXIX. Jahrgang. Der Schweizerischen Militärzeitschrift LIX. Jahrgang.

Nr. 27.

Basel, 8. Juli.

1893.

Erscheint wöchentlich. Preis per Semester franko durch die Schweiz Fr. 4. Bestellungen direkt an „Berno Schwabe, Verlagsbuchhandlung in Basel“. Im Auslande nehmen alle Postbüros und Buchhandlungen Bestellungen an. Verantwortlicher Redaktor: Oberst von Egger.

Inhalt: Das schwere und das leichte Geschoss mit Luftkanal. — Eidgenossenschaft: Bundesstadt: Regulativ-Genehmigung. Kommandoverleihung. VIII. Division: I. Rekrutenschule in Bellinzona. Bern: Kravallblüten. Aus den Verhandlungen des schweizer. Bundesrates betreffend den Truppenzusammenszug. Aus den Verhandlungen des schweiz. Bundesrates betreffend den Bernerkrawall. Das Militärwesen im Ständerat. Über Kriegsbereitschaft. (Schluss.) Zürich: Der Fonds der Winkelriedstiftung. — Bibliographie.

Das schwere und das leichte Geschoss mit Luftkanal.

(Schweres und leichtes Hohlgeschoss.)

In Nr. 32 und 36 der „Allg. Schweiz. Militär-Zeitung“ (1892) habe ich zwei Aufsätze veröffentlicht, in welchen günstigere Geschossformen behandelt wurden. In Nr. 32 führte ich ein Geschoss mit flachem Boden und möglichst günstiger ogivaler Spitze vor, und in Nr. 36 ein nach vorn und hinten in eine möglichst günstige ogivale Spitze auslaufendes Geschoss, welches mit einem das hintere Geschossende umschließenden Führungsspiegel versehen ist. Ich setze natürlich für das nun Folgende die Kenntnis dieser beiden Aufsätze voraus, und auch die Kenntnis eines von mir herrührenden Aufsatzes in Nr. 42 derselben Zeitung, welcher über die Schussweite der Gewehre handelt.

Schon im Jahr 1874 liess ich neben Geschossen, wie sie in Nr. 32 und 36 beschrieben sind, auch solche herstellen, welche einen axialen zylindrischen Luftkanal hatten, durch welchen diejenige Luftsäule ungehinderten Abzug durch das Geschoss finden konnte, welche der Geschosspitze direkt entgegenstand. Hierdurch wird der Luftwiderstand, den das Geschoss zu erleiden hat, ganz bedeutend vermindert, und auch noch dadurch, dass diese durch das Geschoss in seiner ganzen Länge abfließende Luftsäule dazu beiträgt, die direkt hinter dem Geschoss befindliche Luft zu verdichten, also die unmittelbar am hinteren Geschossende entstehende Luftverdünnung weniger intensiv werden zu lassen.

Es ist also leicht begreiflich, dass ein solches Geschoss mit Luftkanal (Hohlgeschoss) einen ganz

bedeutend geringeren Luftwiderstand zu erleiden haben wird, als ein Vollgeschoss von analoger äusserer Form und denselben Dimensionen.

Im Jahr 1874 konnten meine Versuche mit solchen Hohlgeschossen begreiflicher Weise zu keinem Resultate führen, weil sich diese nur aus Weichblei oder einer Legierung bestehenden Geschosse (ohne Mantel) im Laufe deformierten, durch den von hinten auf sie wirkenden Druck der Pulvergase.

Gegenwärtig liegt aber die Sache anders, weil jetzt ein solches Hohlgeschoss sich nicht mehr im Laufe deformieren kann, da es in seiner ganzen Länge von einem Stahl- oder Nickelmantel eingefasst ist, und weil man auch den Luftkanal in seiner ganzen Länge durch ein Stahlröhrchen oder durch ein Röhrchen aus anderem Metall ausfüttern kann, in der Art, dass eine Deformierung des Geschosses im Laufe durch den von hinten auf das Projektil wirkenden Druck ganz ausgeschlossen erscheint.

Der Geschossmantel kann vorn und hinten umgebördelt sein. Er kann auch mit dem Ausfütterungsröhrchen des Luftkanals aus einem Stücke hergestellt werden.

Ganz unabhängig von mir ist auch der bekannte Waffentechniker Krnka in letzter Zeit, angeregt durch meine Artikel in Nr. 32 und 36, auf den Gedanken gekommen, ein Geschoss mit Luftkanal zu konstruieren, und hat mir denselben mitgeteilt, mich zugleich um meine Ansicht darüber befragt.

Diese neue Erfindung röhrt also von Herrn Krnka und mir gemeinschaftlich her und stellt den letzten und höchsten Fortschritt dar, welcher bezüglich Verbesserung der Geschossform noch möglich war.

Herr Krnka ist mit mir auch darin einig, dass die Herstellung solcher Geschosse und der zugehörigen Führungsspiegel keine besonderen Schwierigkeiten bieten wird und dass z. B. eine so hochstehende Patronenfabrik wie die von Roth in Wien jedenfalls die für die Massenfabrikation günstigste Herstellungsweise für solche Geschosse und Führungsspiegel bald herausfinden wird. Diese gegenwärtig unbestritten den ersten Rang behauptende Patronenfabrik hat auch bereits die von mir in Nr. 32 und 36 beschriebenen Geschosse in höchster Vollkommenheit hergestellt.

Es kann also beim heutigen Stande der Technik wohl kein Zweifel bestehen, dass solche Hohlgeschosse und Spiegel, wie ich sie nun noch näher beschreiben werde, jedenfalls ausführbar sind, auch für die Massenfabrikation.

Vor allem ist klar, dass zwei Arten von Hohlgeschossen möglich sind, nämlich solche mit flachem Boden und günstigster ogivaler Spitze, und solche, die nach vorn und hinten ogival zu laufen, entsprechend den in Nr. 32 und 36 beschriebenen Geschossen.

Weitere Variationen entstehen noch dadurch, wenn man den Luftkanal zu hinterst — auf eine Länge von einigen Millimetern — sich trichterförmig mehr oder weniger stark erweitern lässt.

Von allen diesen Formen des „Krnka-Hebler-Hohlgeschosses“ ist für den Luftwiderstand diejenige am günstigsten, welche nach vorn und nach hinten ogival zuläuft, und bei welcher sich der Luftkanal zu hinterst trichterförmig etwas erweitert, so dass die hintere ogivale Zusitzung sich nicht bis auf den Durchmesser des Luftkanals zu verjüngen braucht.

Von dieser allergünstigsten Geschossform (absolut günstigstes Hohlgeschoss) wird nun im Folgenden ausschliesslich die Rede sein, und wir werden von jetzt an unter der Bezeichnung: „Krnka-Hebler-Hohlgeschoss“ speziell diese absolut günstigste Form des Hohlgeschosses verstehen.

Auch für die sichere Trennung des Führungsspiegels vom Geschoss unmittelbar nach Verlassen der Laufmündung ist diese Form am günstigsten. Der Führungsspiegel umschliesst nämlich den hintern ogivalen Geschossteil und besitzt zugleich einen Zapfen, welcher so weit in den Luftkanal hineinreicht, als derselbe sich gegen vorn trichterförmig verengt. Durch diese Einrichtung wird das Geschoss im Laufe noch sicherer centriert, und der in den Luftkanal hineinreichende Teil des Führungsspiegels wird sich, seiner trichterförmigen Gestalt wegen, leicht vom Geschoss trennen, wenn dieses die Mündung verlässt. Der Führungsspiegel fällt dann wenige

Meter vor der Laufmündung zu Boden und wird wohl noch mehrere Male gebraucht werden können, ähnlich wie die Patronenhülse. Der Führungsspiegel ist hinten flach oder auch in der Mitte mit einer kleinen trichterförmigen Aushöhlung versehen:

Was den Durchmesser des Luftkanals betrifft, so ist klar, dass ein sehr enger Luftkanal nur wenig nützt, weil dadurch der Luftwiderstand nur unbedeutend vermindert wird; ein sehr weiter Luftkanal hingegen ist für den Luftwiderstand günstig, hat jedoch in anderer Beziehung wieder seine Nachteile. Man wird sich also bezüglich der Weite des Luftkanals in gewissen praktisch zulässigen Grenzen halten müssen, und zwar wird es meiner Ansicht nach am besten sein, den Durchmesser des Luftkanals etwa gleich $\frac{2}{5}$ des Kalibers zu machen.

Herr Krnka und ich haben unsere Erfindung bereits durch Patentierung vor Diebstahl geschützt. — Durch bittere Erfahrungen wird man eben vorsichtig.

Ich habe nun ein solches absolut günstigstes Hohlgeschoss konstruiert, sowohl für das deutsche 7,9 mm Gewehr M. 88 als auch für meine 5 mm Patrone, und habe für beide Geschosse den ganzen Luftwiderstand mit höchster Sorgfalt bestimmt für 100, 200, 300, bis 1000 Meter Geschwindigkeit und gefunden, dass derselbe bei solchen Hohlgeschossen sehr angenähert der 2. Potenz der Geschwindigkeit proportional ist von 0 bis über 1000 Meter Geschwindigkeit.

Ich habe dann für das deutsche 7,9 mm Gewehr M. 88 und auch für meine 5 mm Patrone die vollständigen Schusstafeln berechnet, für die betreffenden Hohlgeschosse und zwar sowohl für den Fall, dass das Geschossmaterial aus Hartblei bestehe (schweres Hohlgeschoss), als auch für den Fall, dass das Geschossmaterial aus Zink oder Zink mit Zinn bestehe (leichtes Hohlgeschoss). — Es handelte sich nämlich darum, zu untersuchen, ob möglichst schweres oder möglichst leichtes Geschossmaterial vorteilhafter sei für Geschosse, welche einen so geringen Luftwiderstand zu erleiden haben, wie die beschriebenen Hohlgeschosse und da hat sich denn ergeben, dass dem möglichst leichten Geschossmaterial wohl der Vorzug zu geben sein dürfte.

Die Resultate meiner äusserst mühsamen und zeitraubenden Untersuchungen werde ich nun im Folgenden mitteilen, in möglichster Kürze und Übersichtlichkeit.

Zu diesem Zwecke führe ich folgende abkürzende Bezeichnungen ein:

v . . . Endgeschwindigkeit, in m.

α . . . Abgangswinkel, in $^{\circ}/\text{o}$.

$B_{1,7}$. . . Länge des bestrichenen Raumes, für 1,7 m Zielhöhe.

B_{1,8} . . . Länge des bestrichenen Raumes, für 1,8 m Zielhöhe.

B max. (1,7) . . . Maximum des bestrichenen Raumes, für 1,7 m Zielhöhe.

B max. (1,8) . . . Maximum des bestrichenen Raumes, für 1,8 m Zielhöhe.

D . . . Durchschlagskraft gegen trockenes, weiches Tannenholz, in cm.

s . . . Abweichung am Ziel, in m, infolge eines Seitenwindes von 5 m Geschwindigkeit.

Zugprofil, Dralllänge, Länge von Geschoss und Patrone und Durchmesser der Patrone bleiben bei demselben Kaliber stets unverändert, welches Geschoss auch verwendet werden mag.

Es ergibt sich nun Folgendes:

Deutsche Patrone M. 88 mit dem absolut günstigsten Hohlgeschoss. (Geschossmaterial möglichst schwer; Ladung wie bei der normalen Patrone.)

Länge des Geschosses 32,0 mm (wie bisher.)

Länge der ogivenen Geschosspitze 18 mm. (Durchmesser 8,0 bis 3,2 mm.)

Durchmesser des zylindrischen Luftkanals 3,2 mm. Zu hinterst erweitert sich derselbe trichterförmig bis zu 5,6 mm.

Länge des ogivenen hinteren Geschossteils 12 mm. (Durchmesser 8,0 bis 5,6 mm.)

Länge des wulstförmigen Mittelstückes 2 mm. (Durchmesser 8,22 mm.)

Gewicht des Geschosses 10,8 gr. (Normales Geschoss 14,5.)

Gewicht des Führungsspiegels ca. 0,3 gr.

Geschossmaterial: Hartblei. (Schweres Hohlgeschoss.)

Das Geschoss ist von einem Stahlmantel umgeben, der vorn und hinten umgebördelt sein kann in der Art, dass das Geschoss zu vorderst und zu hinterst in eine möglichst scharfe Kante ausläuft. (Je schärfer besonders die vordere Kante gemacht werden kann, um so günstiger ist es für den Luftwiderstand.)

Der Luftkanal kann in seiner ganzen Länge durch ein Stahlrörchen ausgefüllt sein, um einer Deformierung des Geschosses im Laufe vorzubeugen.

Ladung 2,75 gr rauchloses Blättchenpulver (wie bisher); Blättchen etwas kleiner als bisher, damit vollständige Verbrennung stattfindet.

Anfangsgeschwindigkeit 720 m (an der Mündung) [beim normalen Geschoss 640].

Gewicht des Gewehres 3,8 kg.

Rückstoss 1,20 mkg (beim normalen Geschoss 1,54).

Länge der Patronenhülse 64,5 mm, Gewicht derselben 10,6 gr (randlos). Der dicke Teil derselben bleibt ganz unverändert; nur der zylindrische Teil, in welchem Führungsspiegel und

Geschoss stecken, ist etwas verlängert, so dass die Geschosswulst noch vollständig darin steckt.

Länge der Patrone 82,5 mm (wie bisher).

Gewicht der fertigen randlosen Patrone 24,45 gr (normale Patrone 27,5). Auf 4 kg gehen 164 Patronen (145 normale).

Querschnittsbelastung des Geschosses 0,220 (normal 0,296). Längenschnittsbelastung 0,0482 (normal 0,0607).

„Güte“ des Gewehr- und Munitionssystems 1873 (normal 474).

Maximaler Gasdruck 2200 Atm (normal 3300).

B max (1,7) = 735 m (normal 438).

B max (1,8) = 760 m (normal 450).

Die ballistischen Leistungen auf den verschiedenen Distanzen stellen sich wie folgt:

Distanz.	v.	α .	B _{1,7}	B _{1,8}	D.	s.
m.	0	720	0	—	105	0
	500	660	4,6	—	99	0,22
	1000	606	9,3	182	192	89
	1500	556	14,1	116	123	76
	2000	510	19,1	81	86	64
	2500	468	24,5	60	64	54
						7,82.

Es ist ferner: Effektive wirksame Schussweite 4402 m. Es ist dabei: Flugzeit 9,16 Sek., Endgeschwindigkeit 337 m, Durchschlagskraft gegen weiches Tannenholz 27,8 cm, Abgangswinkel 2° 56' = 51 %.

Es ist ferner: Effektive Totalschussweite 8101 m ($\alpha = 30^\circ$). Effektive Flughöhe bei senkrechtem Schuss 2700 m.

Deutsche Patrone M. 88, mit dem absolut günstigsten Hohlgeschoss. (Geschossmaterial möglichst leicht; Ladung wie bei der normalen Patrone.)

Sämtliche Dimensionen der Hülse und des Geschosses wie beim schweren Hohlgeschoss.

Die Werte für das normale Geschoss sind in Klammern beigelegt.

Gewicht des Geschosses 7,8 gr (14,5), Führungsspiegel ca. 0,3 gr.

Geschossmaterial: Zink oder Zink mit Zinn. (Leichtes Hohlgeschoss.) Geschossmantel und Rörchen zur Ausfüllung des Luftkanals wie beim schweren Hohlgeschoss.

Ladung 2,75 gr (wie bisher); Blättchen kleiner als bisher, damit das Pulver vollständig verbrennen kann bevor das Geschoss die Mündung verlässt.

Anfangsgeschwindigkeit 810 m (an der Mündung) [640].

Gewicht des Gewehres 3,8 kg.

Rückstoss 0,90 mkg (1,54).

Gewicht der randlosen Patronenhülse 10,6 gr (10,1).

Länge der Patrone 82,5 mm (wie bisher).

Gewicht der fertigen randlosen Patrone 21,45 gr (27,5). Auf 4 kg gehen 186 Patronen (145).

Querschnittsbelastung des Geschosses 0,159 (0,296). Längenschnittsbelastung 0,0348 (0,0607). „Güte“ des Gewehr- und Munitionssystems 2240 (474).

Maximaler Gasdruck 1450 Atm (3300).

B max (1,7) = 796 (438).

B max (1,8) = 818 (450).

Die ballistischen Leistungen stellen sich folgendermassen :

Distanz.	v.	α .	$B_{1,7}$	$B_{1,8}$	D.	s.
m.	0	810	0	—	78	0
	500	719	3,8	—	76	0,25
	1000	638	7,8	206	218	69 1,12
	1500	566	12,1	125	132	57 2,85
	2000	502	16,9	84	89	45 5,76
	2500	446	22,3	59	62	35 10,2.

Es ist ferner: Effektive wirksame Schussweite 4426 m. Es ist dabei: Flugzeit 9,71 Sek., Endgeschwindigkeit 281 m, Durchschlagskraft gegen weiches Tannenholz 14,0 cm, Abgangswinkel 3° 2' = 53 %oo.

Es ist ferner: Effektive Totalschussweite 7522 m ($\alpha = 30^\circ$). Effektive Flugböhne bei senkrechtem Schuss 2507 m.

5 mm Heblerpatrone M. 91/92 mit dem absolut günstigsten Hohlgeschoss. (Geschossmaterial möglichst schwer; $\frac{1}{10}$ Füllung der Hülse, wie bei der normalen Patrone.)

Länge des Geschosses 30,0 mm (wie beim normalen 5 mm Geschoss).

Länge der ogivalen Geschosspitze 17 mm (Durchmesser 5,1 bis 2,0 mm).

Durchmesser des zylindrischen Luftkanals 2,0 mm. Zu hinterst erweitert sich derselbe trichterförmig bis zu 3,6 mm.

Länge des ogivalen hintern Geschossteils 11 mm (Durchmesser 5,1 bis 3,6).

Länge des wulstförmigen Mittelstückes 2 mm (Durchmesser 5,3).

Gewicht des Geschosses 4,3 gr (normales Geschoss 5,8 gr). Führungsspiegel ca. 0,12 gr.

Geschossmaterial: Hartblei (schweres Hohlgeschoss). Geschoss mit Stahlmantel umgeben und Luftkanal wenn nötig mit einem Stahlröhrchen ausgefüllt wie beim deutschen Hohlgeschoss.

Ladung 1,5 gr rauchloses Würfelpulver von Köln-Rottweil (gegenwärtig das beste rauchlose Pulver für Gewehre und Geschütze; vollständig rauch- und rückstandsfrei). $\frac{1}{10}$ Füllung der Hülse, wie bei der normalen 5 mm Heblerpatrone; Korndurchmesser (Seite des Würfels) für vollständige Verbrennung = 0,72 mm.

Anfangsgeschwindigkeit 904 m (an der Mündung) [beim normalen 5 mm Geschoss 797 m].

Gewicht des Gewehres 4,0 kg.

Rückstoss 0,72 mkg (beim normalen 5 mm Geschoss 0,80).

Länge der Patronenhülse 55,0 mm, Gewicht derselben 7,4 gr (randlos). Der dicke Teil derselben bleibt ganz unverändert; nur der zylindrische Teil, in welchem Führungsspiegel und Geschoss stecken, ist etwas verlängert, so dass die Geschosswulst noch vollständig darin steckt.

Länge der Patrone 72,0 mm (wie bei der normalen 5 mm Patrone).

Gewicht der fertigen randlosen Patrone 13,3 gr (normale 5 mm Patrone 14,5). Auf 4 kg gehen 301 Patronen (276 normale).

Querschnittsbelastung des Geschosses 0,219 (normal 0,295). Längenschnittsbelastung 0,0318 (normal 0,0397).

„Güte“ des Gewehr- und Munitionssystems 5213 (normal 1429).

Maximaler Gasdruck 2460 Atm (normal 3633).

B max (1,7) = 937 m (normal 516).

B max (1,8) = 968 m (normal 526).

Die ballistischen Leistungen auf den verschiedenen Distanzen stellen sich wie folgt:

Distanz.	v.	α .	$B_{1,7}$	$B_{1,8}$	D.	s.
m.	0	904	0	—	101	0
	500	844	2,9	—	105	0,21
	1000	788	5,7	302	320	106 0,88
	1500	736	8,6	200	212	104 2,13
	2000	688	11,4	146	155	101 4,07
	2500	642	14,4	111	117	94 6,84.

Es ist ferner: Effektive wirksame Schussweite 5400 m. Es ist dabei: Flugzeit 8,84 Sek., Endgeschwindigkeit 432 m, Durchschlagskraft gegen weiches Tannenholz 44,9 cm, Abgangswinkel 2° 5' = 36 %oo. Es ist ferner: Effektive Totalschussweite 10001 m ($\alpha = 30^\circ$). Effektive Flugböhne bei senkrechtem Schuss 3333 m.

5 mm Heblerpatrone M. 91/92, mit dem absolut günstigsten Hohlgeschoss. (Geschossmaterial möglichst leicht; $\frac{1}{10}$ Füllung der Hülse wie bei der normalen Patrone.)

Sämtliche Dimensionen der Hülse und des Geschosses wie beim schweren Hohlgeschoss.

Die Werte für das normale 5 mm Geschoss sind in Klammern beigegeben.

Gewicht des Geschosses 3,1 gr (5,8); Führungsspiegel ca. 0,12 gr.

Geschossmaterial: Zink oder Zink mit Zinn. (Leichtes Hohlgeschoss.) Geschossmantel und Röhrchen zur Ausfüllung des Luftkanals wie beim schweren Hohlgeschoss.

Ladung 1,5 gr rauchloses Würfelpulver von Köln-Rottweil; Korndurchmesser (Seite des Würfels) für vollständige Verbrennung = 0,53 mm ($\frac{1}{10}$ Füllung der Hülse, wie bei der normalen 5 mm Patrone).

Anfangsgeschwindigkeit 1018 m (an der Mündung) [797].

Gewicht des Gewehres 4,0 kg.

Rückstoss 0,62 mkg (0,80).

Gewicht der rauchlosen Patronenhülse 7,4 gr (7,2).

Länge der Patrone 72,0 mm (72,0).

Gewicht der fertigen randlosen Patrone 12,1 gr (14,5). Auf 4 kg 331 Patronen (276).

Querschnittsbelastung des Geschosses 0,158 (0,295). Längenschnittsbelastung 0,0229 (0,0397).

,Güte“ des Gewehr- und Munitionssystems 5652 (1429).

Maximaler Gasdruck 2242 Atm (3633).

B max (1,7) = 1058 m (516).

B max (1,8) = 1087 m (526).

Die ballistischen Leistungen stellen sich wie folgt :

Distanz.	v.	a.	B _{1,7}	B _{1,8}	D.	s.
m. 0	1018	0	—	—	67	0
500	925	2,4	—	—	72	0,23
1000	842	4,8	340	360	75	1,02
1500	765	7,4	213	226	76	2,54
2000	696	10,1	149	158	73	4,99
2500	633	13,1	109	115	67	8,63

Es ist ferner : Effektive wirksame Schussweite 5447 m. Es ist dabei : Flugzeit 9,38 Sek., Endgeschwindigkeit 362 m, Durchschlagskraft gegen weiches Tannenholz 22,8 cm, Abgangswinkel 2° 15' = 39 %. Es ist ferner : Effektive Totalschussweite 9309 m ($\alpha = 30^\circ$). Effektive Flughöhe bei senkrechtem Schuss 3103 m.

5 mm Heblerpatrone M. 91/92, mit dem absolut günstigsten Hohlgeschoss. (Geschossmaterial möglichst leicht; ganze Füllung der Hülse.)

Sämtliche Dimensionen der Hülse und des Geschosses wie beim schweren Hohlgeschoss.

Die Werte für das normale 5 mm Geschoss sind in Klammern beigefügt.

Gewicht des Geschosses 3,1 gr (5,8); Führungsspiegel ca. 0,12 gr.

Geschossmaterial : Zink oder Zink mit Zinn. (Leichtes Hohlgeschoss.)

Geschossmantel und Röhrchen zur Ausfütterung des Luftkanals wie beim schweren Hohlgeschoss.

Ladung 1,64 gr rauchloses Würfelpulver von Köln-Rottweil (1,5) [ganze Füllung der Hülse], Korndurchmesser (Seite des Würfels) für vollständige Verbrennung = 0,59 mm.

Anfangsgeschwindigkeit 1081 m (an der Mündung) [797].

Gewicht des Gewehres 4,0 kg.

Rückstoss 0,69 mkg (0,80).

Gewicht der randlosen Patronenhülse 7,4 gr (7,2).

Länge der Patrone 72,0 mm (72,0).

Gewicht der fertigen randlosen Patrone 12,3 gr (14,5). Auf 4 kg gehen 326 Patronen (276).

Querschnittsbelastung des Geschosses 0,158 (0,295). Längenschnittsbelastung 0,0229 (0,0397).

,Güte“ des Gewehr- und Munitionssystems 5842 (1429).

Maximaler Gasdruck 2242 Atm (3633).

B max (1,7) = 1058 m (516).

B max (1,8) = 1087 m (526).

Die ballistischen Leistungen auf den verschiedenen Distanzen stellen sich wie folgt :

Distanz.	v.	a.	B _{1,7}	B _{1,8}	D.	s.
m. 0	1081	0	—	—	63	0
500	983	2,1	—	—	69	0,21
1000	894	4,3	379	401	74	0,91
1500	813	6,6	236	250	76	2,25
2000	740	9,1	165	175	75	4,42
2500	673	11,8	121	128	71	7,65

Es ist ferner : Effektive wirksame Schussweite 5760 m. Es ist dabei : Flugzeit 9,67 Sek., Endgeschwindigkeit 362 m, Durchschlagskraft gegen weiches Tannenholz 22,8 cm, Abgangswinkel 2° 15' = 39 %. Es ist ferner : Effektive Totalschussweite 9708 m ($\alpha = 30^\circ$). Effektive Flughöhe bei senkrechtem Schuss 3236 m.

Um die Leistungen des Krnka-Hebler-Hohlgeschosses bequemer mit denjenigen der letzten und der gegenwärtig in Europa eingeführten Bewaffnung vergleichen zu können, sollen hier noch die ballistischen Leistungen des deutschen 11 mm Gewehres M. 71, sowie des deutschen 7,9 mm Gewehres M. 88 (normales Geschoss) in übersichtlicher Weise vorgeführt werden. Das 11 mm M 71 soll als Repräsentant der letzten Bewaffnung dienen und das 7,9 mm M. 88 als Repräsentant der gegenwärtigen Kleinkaliber-Bewaffnung.

Deutsches 11 mm Gewehr M. 71. (Weichbleigeschoss mit Papierumwicklung.)

Länge des Geschosses 27,5 mm, Geschossgewicht 25,0 gr, Ladung 5,0 gr Schwarzpulver, Anfangsgeschwindigkeit 440 m (an der Mündung), Gewicht des Gewehres 4,5 kg, Rückstoss 1,58 mkg, Gewicht der Patronenhülse 12,2 gr, Länge der Patrone 78 mm, Gewicht der fertigen Patrone 42,8 gr, auf 4 kg gehen 93 Patronen, Querschnittsbelastung des Geschosses 0,263, Längenschnittsbelastung 0,0926, „Güte“ des Gewehr- und Munitionssystems 100.

Maximaler Gasdruck 1600 Atm.

B max (1,7) = 334 m.

B max (1,8) = 339 m.

Die ballistischen Leistungen auf den verschiedenen Distanzen stellen sich wie folgt :

Distanz.	v.	a.	B _{1,7}	B _{1,8}	D.	s.
m. 0	440	0	—	—	24	0
500	255	21,7	61	64	20	0,52
1000	180	58,3	19	20	11	3,32
1500	138	114	8,6	9,1	6,0	10,9
1600	132	128	7,5	8,0	5,5	13,3

Es ist ferner : Effektive wirksame Schussweite 1601 m.

Es ist dabei: Flugzeit 7,86 Sek., Endgeschwindigkeit 132 m, Durchschlagskraft gegen weiches Tannenholz 5,5 cm, Abgangswinkel $7^{\circ} 18' = 128\%$.

Es ist ferner: Effektive Totalschussweite 2951 m ($\alpha = 30^{\circ}$).

Effektive Flughöhe bei senkrechtem Schuss 984 m.

Deutsches 7,9 mm Gewehr M. 88. (Normales Hartbleigeschoss mit Stahlmantel.)

Länge des Geschosses 32,0 mm, Geschossgewicht 14,5 gr, Ladung 2,75 gr rauchloses Blättchenpulver, Anfangsgeschwindigkeit 640 m (an der Mündung), Gewicht des Gewehres 3,8 kg, Rückstoss 1,54 mkg, Gewicht der randlosen Patronenhülse 10,1 gr, Länge der Patrone 82,5 mm, Gewicht der fertigen randlosen Patrone 27,5 gr, auf 4 kg gehen 145 Patronen, Querschnittsbelastung des Geschosses 0,296, Längenschnittsbelastung 0,0607, „Güte“ des Gewehr- und Munitionssystems 474, maximaler Gasdruck 3300 Atm.

B max (1,7) = 438 m.

B max (1,8) = 450 m.

Die ballistischen Leistungen auf den verschiedenen Distanzen stellen sich wie folgt:

Distanz.	v.	a.	B _{1,7}	B _{1,8}	D.	s.
m.	0	640	0	—	—	135 0
500	362	11,2	115	122	43	0,38
1000	253	28,6	40	42	21	2,51
1500	194	54,3	19	20	12	8,37
2000	157	89,3	10,7	11,3	8,2	20,7
2500	132	134	6,9	7,3	5,8	42,8.

Es ist ferner: Effektive wirksame Schussweite 2127 m.

Es ist dabei: Flugzeit 8,74 Sek., Endgeschwindigkeit 150 m, Durchschlagskraft gegen weiches Tannenholz 7,4 cm, Abgangswinkel $5^{\circ} 55' = 104\%$.

Es ist ferner: Effektive Totalschussweite 3816 m ($\alpha = 30^{\circ}$).

Effektive Flughöhe bei senkrechtem Schuss 1272 m.

Aus dem bereits Vorgeführten lässt sich klar genug erkennen, welch' riesigen Fortschritt die Einführung des Krnka-Hebler-Hohlgeschosses bedeutet.

Dieser letzte Fortschritt (Übergang vom absolut günstigsten Vollgeschoss zum absolut günstigsten Hohlgeschoss) ist mindestens so gross, wie derjenige beim Übergang vom normalen Geschoss zum Vollgeschoss mit flachem Boden und möglichst günstiger ogivaler Spitze, oder wie beim Übergang von letzterem Geschoss zum absolut günstigsten (nach vorn und hinten ogivalen) Vollgeschoss.

Es dürfte die Leser dieser Arbeit wohl auch interessieren zu erfahren, wie sich der ganze Luftwiderstand, den die vier verschiedenen Ge-

schossformen (normales Geschoss, Vollgeschoss mit flachem Boden und möglichst günstiger ogivaler Spitze, nach vorn und hinten ogivales Vollgeschoss, absolut günstigstes Hohlgeschoss) erleiden, zu einander verhält.

Setzen wir den Luftwiderstand beim normalen Geschoss = 1000, so ergibt sich für die vier genannten Geschossformen folgendes:

1000, 541, 216, 89.

Für das 5mm Kaliber und 750 m Geschwindigkeit:

1000, 463, 185, 66.

Bei jeder folgenden Verbesserung der Geschossform ist somit der Luftwiderstand jedesmal mindestens auf die Hälfte reduziert worden, wie sich aus diesen Zahlen ergibt.

Im Vergleich zum normalen Geschoss wird der Luftwiderstand durch die erste Verbesserung der Geschossform etwa auf die Hälfte reduziert, durch die zweite Verbesserung der Geschossform auf den fünften Teil, und durch die dritte Verbesserung der Geschossform (Übergang auf das absolut günstigste Hohlgeschoss) auf den 11. bis 15. Teil.

Durch Einführung des absolut günstigsten Hohlgeschosses wird also der Luftwiderstand beim 7,9 mm M. 88 auf den 11. Teil und beim 5 mm Kaliber auf den 15. Teil reduziert im Vergleich zum Luftwiderstand, den das normale Geschoss zu erleiden hat!

Die Einführung des Hohlgeschosses bei den gegenwärtigen Kleinkaliber-Gewehren bedingt übrigens nicht die geringste Änderung an der Waffe, ausgenommen eine neue Einteilung des Visiers, sowie eine kleine Ausfräisung im Patronenlager (für den etwas verlängerten zylindrischen Teil der Hülse, in welchem Geschoss und Führungsspiegel stecken), was mit ganz geringen Kosten verbunden ist und auch nur wenig Zeit beansprucht.

Es wird sich nun vor allem darum handeln, das Hohlgeschoss für die bereits vorhandenen Kleinkaliberwaffen von 7,5—8,0 mm Kaliber in Anwendung zu bringen und erst, nachdem dies geschehen, wird dann die Frage weiterer Kaliberverminderung (bis 5,0 mm) unter Verwendung des Hohlgeschosses in den Vordergrund treten.

Trotz der ziemlich bedeutenden Erniedrigung des maximalen Gasdruckes, welche durch Einführung des Hohlgeschosses erzielt wird, bleibt die Einführung des Vierwarzensystems von Krnka dennoch für alle Kleinkalibergewehre (von 8 bis 5 mm Kaliber) eine dringende Notwendigkeit, wenn man auf die Dauer eine Stauchung der Verschlusswarzen verhüten will.

Wegen der sehr grossen Schusszahl, welche ein Kleinkalibergewehr während seiner ganzen

Dauer wird abgeben müssen, kann eine Stauchung der Verschlusswarzen ganz leicht eintreten, auch bei nicht gar hohem Gasdruck, und daher ist Vorsicht um so dringender geboten, wenn man einem so äusserst schlimmen Übelstand, wie es die Stauchung der Verschlusswarzen ist, auf die Dauer mit Sicherheit entgehen will.

Wenn auch für sämtliche Gewehrbestandteile nur das vorzüglichste Material verwendet wird, so ist dennoch bei nur zwei Verschlusswarzen eine Stauchung derselben nie ganz ausgeschlossen, auch bei mässigem Gasdruck, sobald man eine ziemlich grosse Anzahl scharfer Schüsse aus einer und derselben Waffe abgibt, und daher ist selbst für solche Gewehre, die aus dem allerbesten Material und mit grösster Gewissenhaftigkeit verfertigt wurden, wie es in hervorragender Weise bei Loewe in Berlin und bei Mauser in Oberndorf geschieht, doch nur bei Verwendung von vier Verschlusswarzen vollkommene Sicherheit gegen eine Stauchung derselben vorhanden.

Bei solchen Gewehren hingegen, deren Herkunft eine andere ist, wird die Einführung des Vierwarzensystems von Krnka zu einer noch zwingenderen Notwendigkeit, weil in diesem Fall die Qualität des Materials und der Arbeit meist eine geringere ist und deshalb auch um so leichter eine Stauchung der Verschlusswarzen eintreten kann.

Es möge mir hier noch eine Bemerkung über das schwere und das leichte Hohlgeschoss gestattet sein.

Aus dem bereits Mitgeteilten ist ersichtlich, dass jedes dieser beiden Geschosse seine besondern Vor- und Nachteile hat, welche für das eine oder das andere ausschlaggebend sein werden, wenn es sich einmal um die Einführung derselben handeln wird.

Beim leichten Hohlgeschoss hat man den Nachteil, dass die Durchschlagskraft auf allen Distanzen geringer ist; dafür ist aber die Flugbahn rasanter, und zwar hauptsächlich auf den nahen und mittlern Entfernung, was von hoher Wichtigkeit ist. Die Abweichung am Ziel, bei Seitenwind, ist bei beiden Geschossen nur wenig verschieden. Hingegen hat man beim leichten Hohlgeschoss den Vorteil, dass die Munition leichter wird und dass der Soldat infolge dessen eine grössere Patronenzahl bei sich tragen kann. Ferner bietet das leichte Hohlgeschoss den Vorteil, dass bei Verwendung desselben sowohl der maximale Gasdruck als auch der Rückstoss geringer sind, als beim schweren Hohlgeschoss. Je nachdem man nun der einen oder andern Eigenschaft mehr Wichtigkeit beimesst, wird man sich eher für das leichte oder für das schwere Hohlgeschoss entscheiden und infolge dessen das eine oder das andere einführen.

Auch auf den Punkt möchte ich hier noch aufmerksam machen, dass es für eine sichere Abgabe des Schusses von grosser Wichtigkeit ist, wenn man das Visier nicht allzu hoch stellen muss.

Beim 11 mm M. 71 z. B. betrug der Abgangswinkel auf 1600 m volle 128 %o. Bei dieser hohen Visierstellung war eine sichere Schussabgabe sehr erschwert.

Beim normalen 7,9 mm M. 88 beträgt hingegen der Abgangswinkel auf 2000 m bloss 89 %o, was aber für eine bequeme und sichere Abgabe des Schusses immer noch eine zu hohe Visierstellung ist.

Beim 7,9 mm M. 88, bei Verwendung des Hohlgeschosses, beträgt hingegen der Abgangswinkel auf 2000 m nur 17 bis 19 %o in runden Zahlen. Bei so niedrigem Visier ist die allerbequemste und sicherste Schussabgabe möglich.

Beim 5 mm Kaliber, bei Verwendung des Hohlgeschosses, beträgt der Abgangswinkel auf 2000 m sogar nur 9 bis 11 %o in runden Zahlen, — und selbst auf die grösste wirksame Schussweite (über 5000 m) noch keine 40 %o! — Also sogar auf diese grosse Distanz wäre infolge der niedrigen Visierstellung (wenn das Visier so weit eingeteilt würde) noch eine vollkommen bequeme Abgabe des Schusses möglich!

Hieraus ergibt sich klar, wie günstig sich das Hohlgeschoss auch bezüglich einer möglichst sicheren Schussabgabe stellt infolge der niedrigen Visierstellung.

Ausser dem Gewicht der Munition ist die Rasanze der Flugbahn der wichtigste Faktor. Was das Hohlgeschoss bezüglich Vergrösserung der Bahnrasanz leistet, zeigt uns auch noch sehr deutlich folgende Vergleichung:

Auf 1000 m betrug beim 11 mm M. 71 der bestrichene Raum für 1,8 m Zielhöhe = 20 m.

Beim 7,9 mm M. 88 (normales Geschoss) beträgt er 42 m; durch Einführung der jetzigen Kleinkaliber-Gewehre (normales Geschoss) ist der bestrichene Raum also verdoppelt worden.

Beim 7,9 mm M. 88 (leichtes Hohlgeschoss) beträgt hingegen der bestrichene Raum auf 1000 m Distanz und für 1,8 m Zielhöhe = 218 m (also 11 mal so viel als beim 11 mm M. 71).

Beim 5,0 mm Kaliber (leichtes Hohlgeschoss) beträgt der bestrichene Raum auf 1000 m Distanz für 1,8 m Zielhöhe sogar volle 400 m! — (Also 20 mal so viel als beim 11 mm M. 71.)

Wir sehen hieraus, dass durch Einführung des Hohlgeschosses die Rasanze der Flugbahn auf mittlern Entfernung beim jetzigen Kleinkaliber-Gewehr wenigstens verfünfacht und bei Einführung des 5 mm Kalibers verzehnfacht werden kann, gegenüber der jetzigen Kleinkaliberbewaffnung!

Durch Einführung des Hohlgeschosses wird ferner, wie man aus dem bereits Mitgeteilten ersieht, die Durchschlagskraft auf den mittlern und besonders auf den grossen Distanzen ganz ausserordentlich vergrössert, ferner die Abweichung des Geschosses bei Seitenwind stark verkleinert, der Rückstoss reduziert, der maximale Gasdruck ermässigt,* der maximal bestrichene Raum ausserordentlich vergrössert und die Patronenausrüstung des Mannes bedeutend vermehrt. Dies alles sind Vorteile von höchster Bedeutung, die jedoch wohl nur von Sachverständigen gebührend gewürdigt werden können.

Bei Einführung des 5 mm Kalibers und unter Verwendung des Hohlgeschosses wird es, wie ich hier noch bemerken will, voraussichtlich möglich sein, die Dralllänge (beim normalen 5 mm Geschoss beträgt sie 14 cm) etwas grösser zu nehmen (z. B. 16 oder 18 oder gar 20 cm etc.), also etwas schwächen Drall anwenden zu können, wegen der bedeutend grösseren Anfangsgeschwindigkeit und viel kleinern Flugzeit des Hohlgeschosses.

Dies ist sowohl für die Anfertigung als auch für die Reinigung der Läufe, sowie auch bezüglich einer möglichst gesicherten Führung in den Zügen und Vermeidung einer übermässig grossen Tourenzahl des Projektils, sowie auch in andern Beziehungen ein nicht zu unterschätzender Vorteil des Hohlgeschosses.

Die gesamte ballistische Leistungsfähigkeit oder „Güte“ der jetzigen Kleinkaliberbewaffnung wird, wie aus dem bereits Mitgeteilten ersichtlich ist, durch Einführung des Hohlgeschosses fast verfünfacht, und beim Übergang auf das 5 mm Kaliber unter Verwendung des Hohlgeschosses sogar verzwölffacht.

(Gegenüber dem 11 mm M. 71 wird die „Güte“ auf das 22- resp. 58fache gesteigert.)

Es ist jetzt also jedem Staate möglich, durch Einführung des Krnka-Hebler-Hohlgeschosses die Leistungsfähigkeit seiner Kleinkaliberbewaffnung auf das Fünffache und beim Übergang auf das 5 mm Kaliber sogar auf das Zwölffache zu steigern!

Man bedenke, Welch' kolossalen Fortschritt das bedeutet!

Das Krnka-Hebler-Hohlgeschoss stellt, meiner Überzeugung nach, den letzten und höchsten Fortschritt dar, welcher in der Verbesserung der Handfeuerwaffen, speciell der Geschossform, noch möglich war.

Die allgemeine Einführung dieser neuen Geschossform für die jetzigen Kleinkaliberwaffen ist

daher nur eine Frage der Zeit und wird wohl nicht lange auf sich warten lassen.

Noch vor Ablauf dieses Jahrhunderts wird dann voraussichtlich der allgemeine Übergang zu bedeutend kleinerem Kaliber (5 mm) stattfinden, unter Verwendung des Krnka-Hebler-Geschosses, und dann wird die Leistungsfähigkeit der Handfeuerwaffen auf das allerhöchste Mass gesteigert sein, welches — bei einem Kaliber von 5 mm und unter Benutzung eines Mantelgeschosses — überhaupt zu erreichen möglich ist!

Hebler.

Eidgenossenschaft.

Bundesstadt. (Der Bundesrat) hat in seiner Sitzung vom Donnerstag abends genehmigt: 1. Ein Regulativ betreffend das Kassa- und Rechnungswesen der Verwaltung der Gotthardverteidigung; 2. ein Regulativ betreffend das Kassa- und Rechnungswesen der Kavallerie-Centralremontedepots.

— (Kommandooverleihung.) Das infolge Beförderung des bisherigen Inhabers vakante Kommando des Auszüger-Infanterieregiments Nr. 17 wird dem Herrn Oberstleutnant Karl Fisch in Aarau übertragen.

— VIII. Division. (Die I. Rekrutenschule in Bellinzona), welche am 18. Mai begonnen hatte, ist am 3. Juli zu Ende gegangen. Da dieselbe in die heisse Jahreszeit fiel, so hatte die Mannschaft von der Hitze viel zu leiden und wegen dem Stande der Kulturen waren Feld Dienstübungen beinahe verunmöglich. Einen interessanten eintägigen Ausmarsch machte die 3. Kompanie unter Leitung des Stabsmajor Moser in das Marobbiatal. Am 27. Juni begann der grosse Ausmarsch und zwar ging es den ersten Tag von Bellinzona nach Biasca, den 28. nach Olivone im Val di Blegno. Den 29. über die Piora alp nach Airolo. Aufbruch 5 Uhr, Ankunft $7\frac{1}{2}$ Uhr. Der Abstieg von Ritompe war etwas mühsam. Trotz der grossen Anstrengung rückte das Bataillon flott in Airolo ein. Der Inspektor, Herr Oberst-Divisionär Fahrlander, machte den ganzen Ausmarsch mit. Den 30. ging es per Bahn zurück nach Bellinzona, wo die Entlassung stattfinden sollte.

Bern. (Kravallblüten.) Dem „Landb.“ wird geschrieben „Am Donnerstag verlangte ein in Bern in Arbeit stehender Zimmergeselle mit einer aus einem kleinkalibrigen Ordonnanzgewehr hervorbrechenden Schusswunde im Inselspital ärztliche Hilfe. Die von ihm gemachten Angaben über die Art und Weise dieser Verwundung klangen wenig glaubwürdig, so dass man vermutet, der Betreffende sei in der Dienstagnacht beim Ostermundinger Munitionsmagazin angeschossen worden. Es ist über den Fall Untersuchung eingeleitet. — Beim Einmarsch des Bataillons 37 beging auch ein Bundesbeamter die Taktlosigkeit, das Militär auszupfeifen. Der verdienten Tracht Prügel entzog er sich durch schleunigen Rückzug. Von seinem Chef ist er verlassen worden, seinen alljährlichen vierzehntägigen Herbsturlaub sofort anzutreten. — Die Thätigkeit der Samariter und der Ärzte vom Montag Abend macht sich in den vielen verpflasterten und verbundenen Köpfen, deren Träger wieder nach und nach auf den Strassen sichtbar werden, bemerkbar.“

*) Infolge dessen wird beim Übergang zum 5 mm Kaliber wohl in allen Staaten die randlose Patrone zur Einführung gelangen.