

**Zeitschrift:** Schweizer Soldat : Monatszeitschrift für Armee und Kader mit FHD-Zeitung  
**Herausgeber:** Verlagsgenossenschaft Schweizer Soldat  
**Band:** 42 (1966-1967)  
**Heft:** 21

**Artikel:** Eine Kugel kommt geflogen : oder das Wunder der Ballistik  
**Autor:** A.M.M.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-707913>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.04.2025

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

## Eine Kugel kommt geflogen — oder das Wunder der Ballistik

maren Sprengköpfen einschlagen, die gar nicht für unser Land bestimmt waren. Das sind nur einige Hinweise, daß wir die umfassende Landesverteidigung nicht auf den Krieg von gestern, sondern mit allen Konsequenzen auf den Krieg von morgen einstellen müssen.

Im Rahmen eines vom Gottlieb-Duttweiler-Institut in Rüschlikon und von der «Europa-Union» organisierten internationalen Kolloquiums über das Thema «Kleinstaat und europäische Sicherheit» sprach Oberstkorpskommandant Paul Gygli, Generalstabschef der Schweizer Armee, über das «Konzept der bewaffneten Neutralität», um seinerseits auf das militärische Weltbild von heute einzugehen. Er erklärte, daß es heute um die Frage gehe, ob die europäischen Mittel- und Kleinstaaten auf Grund der neuesten politisch-militärischen Entwicklung in eine lediglich erleidende Rolle gedrängt werden, oder ob sie — im Rahmen eines Bündnisses oder auf sich allein gestellt — einen eigenen wichtigen Beitrag zur Gesamtsicherheit zu leisten vermögen. Der Generalstabschef bestätigte, daß dieser Gesichtswinkel im strategischen Gespräch nicht ganz neu ist. Er erwähnte auch den Atomsperrvertrag, wie er zurzeit in Behandlung steht und zwischen den USA und der Sowjetunion ausgehandelt wird, der die Welt nach seiner Ansicht verändern dürfte, ob er nun zustande kommt oder nicht. Denkbar sind nach seiner Ansicht neue Mächtekonstellationen im Sinne von horizontalen Neugruppierungen, ebenso wie ein Einfrieren des gegenwärtigen Zustandes mit allen seinen Konsequenzen. Denkbar ist aber auch wie vor auch die Proliferation, das heißt die Weiterverbreitung von Atomwaffen. Wie könnte sich der Kleinstaat in einer Welt atomarer Mächte behaupten? Wie könnte er das gegenüber atomaren Monopolmächten tun?

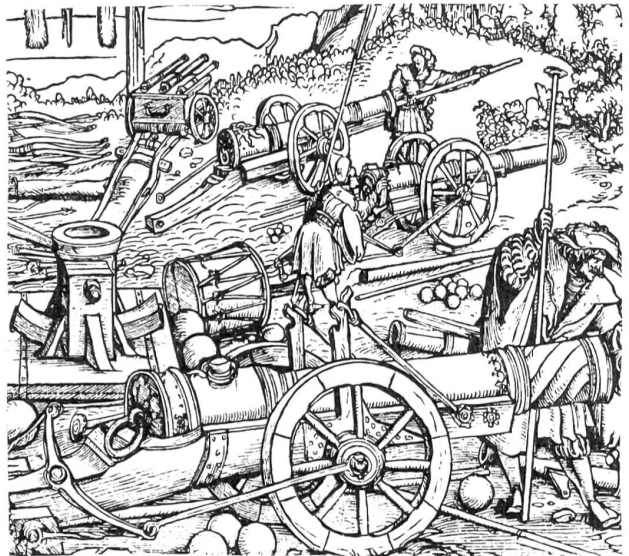
Der Generalstabschef erwähnte in der Schilderung unseres Konzepts der bewaffneten Neutralität, daß die Schweiz heute innert weniger Tage über eine halbe Million Mann, das heißt vier Armeekorps, zwölf Divisionen — darunter drei mechanisierte Divisionen — und über ein Dutzend Kampfbrigaden sowie eine moderne Luftverteidigung mit radarisierten Kanonen, Lenk- und Hochleistungsflugzeugen mobilisieren kann. Er unterstrich, daß die Stärke dieser Kräfte nicht nur allein auf ihrer zur Größe des Landes beachtlichen Zahl beruht, sondern in erster Linie auf dem Umstand, daß sie auf einem vorbereiteten Kriegstheater, das heißt in unserem eigenen Land, dessen Infrastruktur auch für militärische Zwecke sukzessive ausgebaut wurde und laufend ausgebaut wird, zum Einsatz gelangen. Ein Heer, das gleichsam auf seinem eigenen — zugegeben etwas überdimensionierten — Truppenübungsplatz zum Kriegseinsatz gelange, habe gegenüber einem in fremdes Territorium vorstoßenden Angreifer sicher beträchtliche Vorteile. Als entscheidenden Faktor dieses Defensivsystems betrachtet der Generalstabschef ferner die ungebrochene Wehrbereitschaft des Schweizervolkes.

Wenn auch in Krisenzeiten unsere Neutralität im Ausland oft als Charakterlosigkeit empfunden wurde, erwähnte Oberstkorpskommandant Gygli, so habe sie sich im Rückblick sicherlich bewährt. Für die Zukunft stellt sich aber die Kernfrage, ob sich der Kleinstaat im Zeitalter der Fernwaffen und der Massenvernichtungsmittel aus eigener Kraft noch behaupten könne. Diese Frage konnte bisher bejaht werden, denn ein isolierter Angriff auf die Schweiz ist unwahrscheinlich, und seit Beginn des sechziger Jahre wurde versucht, Armee und Flugwaffe den militär-technischen Entwicklungen anzupassen. Zudem ist es, europäisch gesehen, von Bedeutung, daß der Raum Schweiz von Kräften gehalten wird, die im Verhältnis zu dem zu schützenden Territorium nicht unbedeutend sind. Es kommt schließlich darauf an, daß nirgends in Europa ein militärisches Vakuum entsteht, das Aggressoren anzieht. Die große Sorge der Schweiz offenbart sich in der Ueberlegung, ob es gegenüber der atomaren Drohung genügt, unser konventionelles Verteidigungssystem weiter auszubauen. Der Generalstabschef sagte dazu wörtlich: «Wir beschäftigen uns geistig mit dieser Frage, selbst wenn leichtverständliche Bedenken politischer und moralischer Natur uns bisher daran hinderten, über den Rahmen abwägender Studien hinauszugehen. Wir verfolgen deshalb mit höchster Aufmerksamkeit die Entwicklung der Rüstung- wie der Abrüstungstendenzen. Wir hoffen, es werden sich Auswege zeigen, welche uns das weitere Mitdrehen in der Rüstungsspirale ersparen, sehen wir doch mit aller Deutlichkeit die Grenzen kleinstaatlicher Möglichkeiten gerade in materieller Beziehung.»

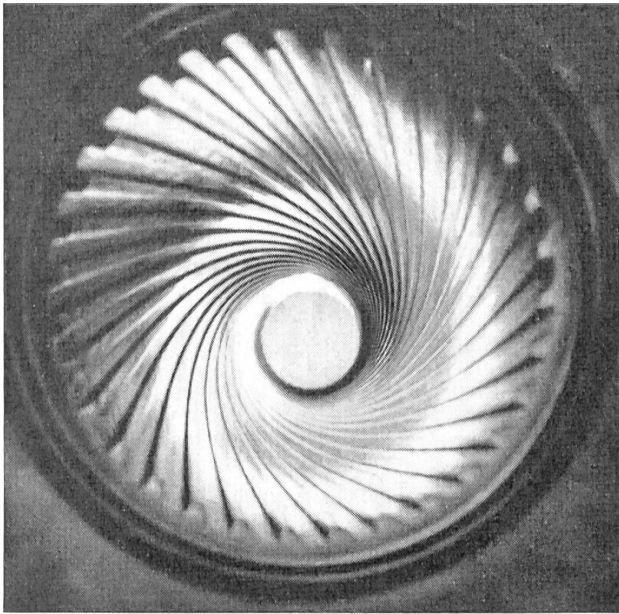
Ballistik ist die Lehre von der Bewegung geschossener oder geworfener Körper. Die äußere Ballistik beschäftigt sich mit der Bewegung des Geschosses außerhalb der Waffe, sie ermittelt die Kräfte, Vorgänge und Einflüsse, die auf die Flugbahn des Geschosses einwirken. Die innere Ballistik behandelt die Bewegung des Geschosses im Innern der Waffe — also bis zum Verlassen des Laufes, im weiteren gehören dazu auch die Zündung, Verbrennung, Gasentwicklung und Kraftäußerung des Pulvers. Die meisten modernen Geschosse jagen heute schneller als der Schall dahin, wenn der Abschub akustisch wahrnehmbar ist, sind sie bereits auf der Geschößbahn unterwegs. Ohne weitere Einwirkungen würde das Geschöß mit der Anfangsgeschwindigkeit, mit der es den Lauf verläßt, in der Richtung der verlängerten Laufachse weiterfliegen, durch den Einfluß der Schwere aber fällt es während seiner Vorwärtsbewegung, sobald es den Lauf verlassen hat. Es beschreibt während des Fluges eine gebogene Linie, «Geschößbahn» benannt, über der vom Schützen mittels Visier und Korn ausgemachten geraden «Ziellinie».

Ueber die Wirkung des Gewehrgeschosses kann man im Zusammenhang mit der Ballistik folgendes erwähnen: es wirkt als Vollgeschöß durch seine Durchschlagskraft. Diese hängt von der Rasanz, der Geschwindigkeit, dem Gewicht, der Form und der Härte des Projektils ab und natürlich auch von der Beschaffenheit des getroffenen Ziels. Die Wirkung des Gewehrgeschosses am menschlichen Körper ist verschieden, je nach der Geschwindigkeit und dem Sitz des Treffers. Bei großer Geschwindigkeit gibt es in Knochen und Fleischteilen vielfach sogenannte «reine Lochschüsse», die rasch heilen können. Kleinere Geschwindigkeiten dagegen verursachen Zertrümmerungen und Zerreißen an jedem getroffenen Körperteil. Heute ist es möglich, mit Hilfe des elektrischen Stromes Geschößgeschwindigkeiten auf wenige Meter genau zu messen. Darüber hinaus ist es gelungen, mit Hilfe der Photographie auch die Luftströmungen um das fliegende Geschöß herum sichtbar zu machen und auf die Platte zu bannen. Die beigegebenen Bilder berichten darüber.

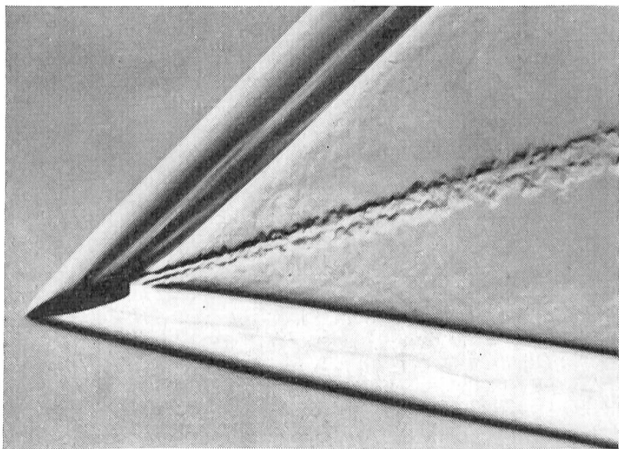
A.M.M.



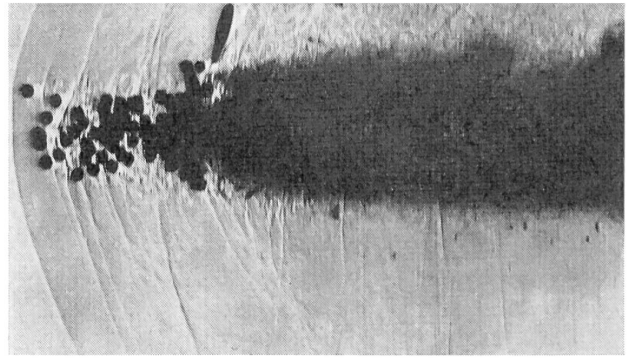
Ein Bild aus dem 15. Jahrhundert — etwa aus der Zeit, da Christoph Kolumbus Amerika entdeckte. Es zeigt Kanonen verschiedener Kaliber in Stellung bei einer Belagerung. Zu dem zeitgenössischen Stich berichtet der Zeichner: «Der edlen Zunft der Büchsenmacher oblag die schwere Kunst, die ‚Stücke‘ zum Schuß vorzubereiten, das heißt, die Pulvermischung im Lauf einzustampfen und die Kugel festzukeilen und abzudichten. Erfahrene Büchsenmacher und Stückknechte vermieteten sich auf die Schlachtfelder von ganz Europa.» Gemessen an der modernen Artillerie von heute waren die Erfolge mit diesen Kanonen gering. Eine wissenschaftliche Waffentechnik gab es noch nicht — von Rasanz, Ballistik, Schußwinkel und Panorama-Zielfernrohren war damals noch nicht die Rede.



Der Blick in ein Kanonenrohr zeigt die schraubenförmig gewundenen Züge, die dem Geschöß eine rasche Drehung um seine Längsachse aufzwingen. Diese Bewegung nennt man «Drall». Er erst machte die Verwendung von Langgeschossen möglich, weil er das Ueberschlagen verhindert und dem Geschöß zu einem ruhigen, stabilisierten Flug verhilft.



Ein Infanteriegeschöß durchheilt den Raum. Das fliegende Geschöß muß die Luft vor sich her und zur Seite drängen und somit einen Teil seiner Kraft zur Ueberwindung des Luftwiderstandes verbrauchen. Es erzeugt dabei eine starke Druckwelle, die sich kegelförmig in den Raum ausdehnt. Je schneller das Geschöß, um so spitzer der Kegel. An der Spitze setzt die «Kopfwelle» an, kurz hinter dem Geschöß bildet sich die «Schwanzwelle», die als «Wirbelstraße» die Geschößspur kennzeichnet. Um ein solches Bild zu Stande zu bringen, genügen raffinierte Photokamera-Verschlüsse und auch die normale Zeitlupe nicht, nur mit Hilfe des elektrischen Stromes lassen sich solch extrem kurze Zeiten mit Sicherheit noch meistern. Die Ballistiker treiben hier die «Physik der Hunderttausendstel Sekunde».



Ein Schrotschuß hat die Flinte verlassen. Die Photographie gibt ein plastisches Bild vom Verhalten der Schrotladung außerhalb des Laufes. Je mehr die einzelnen Schrotkugeln aus den anfangs gleichschnell strömenden Pulvergasen heraustreten, um so kräftiger ziehen sie eine «Kopfwelle» hinter sich her, voraus eilt die Mündungsknallwelle.



Eine 10,5-Zentimeter-Granate hat die Pulverwolke durchstoßen und beginnt ihre Reise nach einem über 10 Kilometer entfernten Ziel. Festgehalten wurde sie mit einer Tausendstelsekunden-Aufnahme einer normalen Kamera.

### Hotel Kurhaus Handeck

Das ideale Ferienhotel an ruhiger und gesunder Lage.

*an der Grimselpass-Strasse B.O.*

1417 m über Meer

Telephon 036 5 61 32

### Hotel-Restaurant Grimsel Hospiz

Gross-Restaurant mit Sälen für Gesellschaften. Kiosk, Benzin, Motorbootfahrten a.d. Grimselsee, grosse Parkplätze

*am Grimselstausee B.O.*

1960 m über Meer

Telephon 036 5 61 22

### Berghaus Oberaar

Schönster und höchster mit dem Auto ab Grimselpass erreichbarer Aussichtspunkt im Berner Oberland. Heimeliges Berggasthaus mit Restauration, Zimmern und Lagern.

*Am Oberaargletscher B.O.*

2400 m über Meer

Telephon 036 5 61 15