

BSV 1864 e.V. Newsletter

Burscheider Schützenverein von 1864 e.V. Hauptstr. 122 51399 Burscheid www.bsv1864.de

In diesem Newsletter setzen wir das Thema Ballistik fort, diesmal beschäftigen wir uns mit Mündungs- und Zielballistik.

Wir erinnern uns: der Schlagbolzen trifft auf den Zünder, dessen Inhalt durch den Impuls detoniert und seinerseits das Pulver in der Hülse in Brand setzt. Durch die Ausdehnung der Gase beim Abbrand vergrößert sich der Druck, und das Geschoss wird aus der Hülse getrieben. Auf dem Weg durch den Lauf versetzen Züge und Felder das Geschoss in Rotation, es bekommt Drall.

Aus der Mündung..

Die Gegenreaktion der Geschossbeschleunigung nennt man Rückstoß. Er wirkt auf die Waffe und den Schützen. Prinzipiell wirkt der Rückstoß der Schußrichtung genau entgegen, da jedoch bei Kurzwaffen die Hand des Schützen den Drehpunkt des Systems Schütze-Waffe darstellt, kann man häufig einen zusätzlichen Impuls nach oben beobachten: die Waffe schlägt hoch.

Um die Waffe ruhig zu halten und die Impulse zu reduzieren, verwendet man Vorrichtungen, die die Energie der Verbrennungsgase nutzen, um eine Ausgleichsbewegung zu erzeugen. Wird primär das Hochschlagen oder seitliche Ausweichen der Waffe reduziert, spricht man von Kompensatoren, eine Reduzierung des Rückstoßes erzielt man mit Mündungsbremsen.

Im sportlichen Schießen bzw. bei Handfeuerwaffen werden überwiegend Kompensatoren verwendet; bei jagdlichen Waffen sind meistens Mündungsbremsen in Gebrauch, weil Kompensatoren durch das Umlenken der Mündungsgase nach oben und aussen deutlich sichtbares Mündungsfeuer erzeugen, das den Schützen im Dunkeln blenden kann.

Beide Konstruktionen werden am Ende des Laufes angebracht, mit einem geringfügig größeren Nenndurchmesser als dem Kaliber. Bei beiden werden mehrere Bohrungen oder Schlitzlöcher nach einander angebracht, aus denen die Mündungsgase entweichen können.



BSV 1864 e.V. Newsletter

Burscheider Schützenverein von 1864 e.V. Hauptstr. 122 51399 Burscheid www.bsv1864.de

Wie funktionieren Kompensatoren?

Auf seinem Weg durch den Lauf zur Mündung führt das Geschoss die Vorwärtsbewegung an, gefolgt von den nach vorn strömenden Gasen. Nachdem das Geschoss die erste Kompensatorbohrung passiert hat, beginnen die nachfolgenden Gase durch die – in unserem Beispiel oben liegende - Bohrung auszutreten. Der heiße Gasstrahl erzeugt einen Abwärtsimpuls, der dem Hochschlagen der Waffe entgegen wirkt. Das gleiche passiert bei den nachfolgenden Bohrungen, so daß bei optimaler Auslegung die Aufwärtsbewegung der Waffe vollständig kompensiert wird.



Entsprechendes gilt für seitliche Bohrungen oder Schlitze. Jede Bohrung reduziert die Bewegung der Waffe in ihre Richtung.

Bisher sind wir davon ausgegangen, daß die Bohrungen oder Schlitze im 90° Winkel in den Kompensator gefräst werden. Es ist aber auch denkbar, sie schräg nach hinten zu richten. In diesem Fall werden die Mündungsgase schräg nach hinten abgeleitet und erzeugen einen Vorwärtsimpuls, der dem Rückstoß entgegen wirkt. Diese Konstruktion bezeichnet man als Mündungsbremse.

Der Vorteil von Kompensatoren / Mündungsbremsen ist klar: selbst großkalibrige Waffen liegen ruhig in der Hand, „Eselstritte“ und „3. Augenbraue“ gehören der Vergangenheit an.

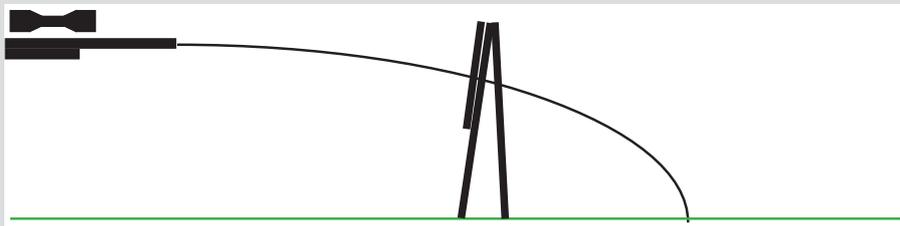
Auf der anderen Seite sind Kompensatoren auf vielen Schießständen verboten, weil die Druckwellen der umgelenkten Gase oberhalb liegende Lampen und Einrichtungen zerstören und Schützen auf Nachbarständen massiv stören können.

.. und ins Ziel

Von der Mündung der Waffe aus durchfliegt das Geschoss eine „ballistische Kurve“. Sie beschreibt den theoretischen Weg eines Geschosses in Verlängerung der Laufseele Richtung Ziel und wird zunächst durch die beiden Parameter Luftwiderstand und Erdanziehungskraft bestimmt. Die Erdanziehungskraft lenkt die ballistische Kurve nach unten, der Luftwiderstand bremst das Geschoss ab. Ohne diese beiden Kräfte würden Geschosse wie im Weltraum mit gleich bleibender Geschwindigkeit geradeaus fliegen.

BSV 1864 e.V. Newsletter

Burscheider Schützenverein von 1864 e.V. Hauptstr. 122 51399 Burscheid www.bsv1864.de



Die Skizze zeigt - verkürzt - die ideale Flugbahn des Geschosses; die Zielscheibe wird mittig getroffen.

Vor allem im Freien treten Störkräfte auf, die die Flugbahn beeinflussen. Dies sind Gegenwind, Rückenwind und Seitenwind. In der Realität wird der Schütze eine Resultierende dieser Kräfte erleben, also Wind schräg von vorne oder hinten. Die Summe der Störkräfte führt zur Abdrift, die - abhängig von der Schußweite - mehr oder weniger stark berücksichtigt werden muß.



Bei Rückenwind - auf der Zeichnung als blaue Pfeile dargestellt - verlängert sich die Flugbahn des Geschosses, die Zielscheibe wird demzufolge bei sonst unveränderten Bedingungen weiter oben getroffen.



Entsprechend führt Gegenwind zu einer Verkürzung der Flugbahn und einer tieferen Trefferlage.

Optische Einflüsse

Neben den genannten atmosphärischen Störungen der Flugbahn haben auch optische Verzerrungen Einfluß auf die Trefferlage. Die „Mirage“ (französisch: Spiegelung) tritt an windstillen, heißen Tagen auf, wenn sich über dem Boden die Luft erhitzt und von darüber liegender, kälterer Luft reflektiert wird. Im großen Rahmen ist dieses Phänomen als Fata Morgana bekannt, aber auch in unseren Breiten sind sommerliche Luftspiegelungen über dem Boden keine Seltenheit. Der Schütze sieht in diesem Fall eine Zielscheibe, die sich tatsächlich an einer anderen Stelle befindet. Daher muß auch der Einfluß der Mirage auf die Trefferlage berücksichtigt werden.

Zum Schluß:

Neben den Fähigkeiten des Schützen und einer genauen Beobachtung der Umwelt hat - natürlich - die Waffe Einfluß auf die Treffergenauigkeit. Darüber sprechen wir im nächsten Newsletter.

Dank an:
- Martin Menke www.menke-rifle.de, der uns einen Einblick in High-End-Ballistik gewährt hat
- Lutz Möller www.lutz-moeller-jagd.de für das Foto auf Seite 2
- wie immer an Jürgen Flass www.svi-flass.de für seine Fachkenntnis

Trotz aller Sorgfalt bei der Recherche kann es zu Fehlern kommen - daher alle Angaben ohne Gewähr. V.i.S.d.P. Anne Lohmann

