

Betrachtungen zur Genauigkeit beim Gewehrschiessen

Genauigkeit ist eine wichtige Forderung des Schützen an sich und sein Gerät. Geschosse in der Entfernung genau vorherbestimmt auf den gewählten Fleck zu schießen ist, seit unsere Vorfahren von den Bäumen herabstiegen, sicherlich eine der erfreulichsten Erfahrungen für uns Menschen.

Genau zu treffen, indem man mittels gezieltem Schwung wirft (griech. ballein = zu werfen, daher Ballistik) kann zum Steinwurf, zur Schleuder, zum Katapult, dem Ger oder Speer und auch Pfeil und Bogen zurückverfolgt werden. Der Wurf ist inzwischen verstanden und beschrieben. Die Ballistik ist anerkannte Wissenschaft, sie war immer eine treibende Kraft hinter zuerst dem mathematischen Fortschritt und später mittels Computerprogramme, seit Konrad Zuse Rechenmaschinen für das Schlachtschiff Bismarck, das Panzerschiff Graf Spee und andere erfand.

Die Geschößstreuung bestimmenden geometrischen und physikalischen Gründe und Zusammenhänge in der Abschussvorrichtung, der Waffe, der Ladung und der Patrone werden angesprochen. Sie werden einen Schützen in die Lage versetzen, seine eigenen Schlussfolgerungen zu treffen, wie er Dinge beeinflussen kann um kleinste Trefferstreuungen mit seinem Gerät zu erzielen. Die Vorstellung eine aerodynamisch gestaltete, sich drehende Masse durch die bremsende Luft in ein bestimmtes Ziel zu bringen, erfordert grundlegende Tatsachen vernünftig zu würdigen

→ Richtung + Mitte = Genauigkeit

Die Patrone muss gleich rund sein, besonders am Übergang zwischen Hals und Schulter. Die Kammer muss mit dem Lauf mittig fluchten. Der Stoßboden muss senkrecht zum Lauf stehen.

Im Gegensatz zum weit verbreiteten Glauben, spielt der Lauf während das Geschöß beschleunigt wird, keine große Rolle für die Genauigkeit. Geschößausrichtung und -lage vor dem Abschuss in der Patrone im Lager bestimmen weitestgehend das Abschussverhalten eines Geschosses. Die Lage (z. B. leicht verkanntet) bleibt während der Beschleunigung im Lauf meist erhalten.

Im Abflug aus dem Rohr bis einige Kaliberlängen ((8 – 15) vor der Mündung reitet das Geschöß noch auf einen hochgespannten schnellen Gasstrahl. Wegen des hohen Druckes am Boden des ungeführten Freifliegenden Geschosses vor der Mündung, lenken bereits kleine Abweichungen der Geschößlage aus der Flucht oder eine nur leicht schräge Mündung das Geschöß ab. Die Ablenkung lässt das Geschöß taumeln.

Die die Waffe besteht aus Lauf, Verschluss, Schaft und Zieleinrichtung. Sie herzustellen und zusammenzufügen beinhaltet das Patronelager zu reiben und die Mündung zu schneiden und auch die beiden Hauptteile, den Verschluss mit dem Lauf fest und unverrückbar zu verbinden. Deren Seelenachsen müssen vollkommen mittig fluchten. Alle dazu rechtwinkligen Flächen müssen so senkrecht wie möglich stehen. Alle Maße beziehen sich auf die Laufseelenachse.

Wer einmal begreift, dass nur saubere Arbeit, jedenfalls menschenmögliche Arbeit in den wichtigen Schritten erforderlich ist, für den verlieren die Dinge, die Präzisionsschützen tun, ihre Magie und Seltsamkeit und erscheinen einfach nur vernünftig.

Um auf hundert Meter den Treffer binnen eines Zentimeters Abweichung ins Ziel zu bringen, darf der Schütze bei einer fehlerfreien Waffe, die es nicht gibt, die Mündung höchstens 21" (einundzwanzig Winkelsekunden) aus der richtigen Richtung lassen. Das ist verdammt wenig. Deshalb trägt der Schütze von allem noch am meisten zur Ungenauigkeit bei.

Der Mündungsdruck eines gewöhnlichen Gewehres beträgt über 660 bar. Bei Hochleistungsgewehren mit großen Hülsen für das Kaliber werden auch mal 1.000 bar erreicht. Das entspricht dem Kammergasdruck einer 12/70 oder 12/76 Schrotpatrone! Wenn dieser Druck auf dem Geschoßboden nicht ganz gleichmäßig angreift, wird das Geschoß aus der Bahn geworfen. Schräge Mündungen lassen das gerade und fluchtende Geschoß pendeln. Verlässt das Geschoß den Lauf aber verkanntet, oder sind die Geschoßböden ungleichförmig, streuen die Geschosse in beliebige Richtungen. Deshalb soll der Lauf eine genau runde und gleichmäßige Mündung aufweisen und die Geschosse den Lauf genau fluchtend verlassen. Beides ist für gleichmäßigen Gasfluss beim Abflug notwendig. Die Kräfte auf den Geschoßboden sind für die ersten etwa 8 - 15 Kaliber größer als auf den Bug. Das Geschoß wird in den sich ausdehnenden Gasen vor der Mündung noch nachbeschleunigt. Das bedeutet, während des Abfluges ist der Boden für die Genauigkeit wichtiger als der Bug.

Obwohl die Umdrehungszahlen der Geschosse, verglichen mit der gewöhnlichen Welt, z.B. Ottomotore außerordentlich hoch erscheinen, begünstigt die kurze Flugzeit Fehleinschätzungen über gewisse Tatsachen. Der Drall wird bezüglich der Genauigkeit oft überschätzt. Die Flugzeit für, sagen wir 200 m, beträgt übliche Weise so bei 0,2 Sekunden. Das heißt ein Geschoß mit 200.000 U/min dreht sich mit 3.333 U/sec, also in 0,2 sec nur 666-mal. Ist bei derselben Patrone der Drall 5% länger, drehet es sich eben 5% weniger, oder 632-mal. Dieser Unterschied wird manchmal überbewertet, wenn behauptet wird, mit 220 mm Drall werde ein Geschoß noch stabilisiert, aber mit 230 mm eben nicht mehr. Die Läufe der handelsüblichen Gewehre sind meist geeignet, die für den jeweiligen Lauf üblichen Geschosse ausreichend zu stabilisieren. Die Geschoßhersteller weisen bei für das Kaliber sehr langen Geschossen für Sonderanwendungen wie Langstreckenschießen meist auf ggf. erforderlichen kurzen Drall in ihren Angaben hin. Weil für die meisten Schützen die Dralllänge das einzig bekannte unterschiedliche Maß zwischen Waffen für dieselbe Patrone ist, wird dessen Bedeutung manchmal überbetont. Öfter als man glaubt fliegen instabile Geschosse aus ganz anderen Gründen als der Dralllänge instabil. Auch muss man bedenken, das Dralllängen nur innerhalb eines Kalibers miteinander verglichen werden dürfen. Wollte man den Drall zwischen verschiedenen Kalibern vergleichen, müsste der Drallwinkel verglichen werden, der sich aber in keiner Herstellerangabe findet und erst berechnet werden muss.

Oft wird auch angenommen, die Geschwindigkeit zu steigern, würden die Umdrehungen auf dem Weg ins Ziel mit erhöhen. Das ist falsch. Die Umdrehungsanzahl bleibt gleich, nur die Flugzeit verkürzt sich. Sowohl die angreifenden Bremskräfte auf das Geschoß als auch die Kreiselstabilisierung steigern sich. Die genauen Abhängigkeiten sind nicht trivial.

➔ Beispiel

SPB erhielt mal ein Gewehr mit einer „so genannten falschen Dralllänge“, die unterstellt wurde, weil bestimmte Bootsheckgeschosse ab einer gewissen Geschwindigkeit über ein bestimmtes Maß hinaus so stark taumelten; dass sie auf 100 m alle schräg einschlugen. Mit einem Geschoß gleicher Masse, aber ohne Bootsheck, lagen alle Schusslöcher in einem Streukreis von 3 cm. Geborgene Geschosse zeigten den Grund. Die Geschosse und die Zug- und Feldabmessungen passten nicht zueinander und deshalb fassten ab einer gewissen Beschleunigung die Felder im Mantel nicht mehr, sondern teilweise durchrutschten. Ab einer gewissen Ladung schlupften die Felder völlig und die Geschosse wurden nicht mehr stabilisiert, so dass die verstreuten Einschläge wie Bajonettstiche, aber nicht mehr wie Kugellöcher aussahen. Das Übel, falsche Passung, wurde bei dem Flachbodengeschossen durch die längere Führung gemildert. Obwohl die Feldereindrücke immer noch ein wenig verschmierten, hielten die Mäntel den höchsten Beschleunigungen stand und das Geschoß wurde auf die gewünschte Umdrehungszahl beschleunigt.

Die wirkliche Ursache für die taumelnden Geschosse hatte nun gar nichts mit der Dralllänge zu tun. Die „Experten“, die bisher mit der Waffen zu tun hatten, meinten bis zu der genauen Untersuchung der geborgenen Geschosse alle einhellig und alle falsch dass die Dralllänge falsch sei. **Sie irren.**

➔ Beweis

Warum schießen die Schützen, die die kleinsten Schussgruppen erreichen, nämlich die Benchrester, kleine Kaliber mit außerordentlich langen Geschossen aus Läufen mit sehr langen Dralllängen, länger als bei den meisten Waffen gleichen Kalibers? Die wirklich wichtigen Gründe genau zu schießen sind Ausrichtung und Flucht aller Teile zueinander, insbesondere des Geschosses zum Lauf. Wird das gewährleistet, schießt das Gewehr genau. Diese Dinge kann man größtenteils beeinflussen.

➔ Unbestimmbares

- Dem Lauf innewohnende Spannungen aus Entwurf, Herstellung, Werkstoff usw. können wir Lader und Schützen nicht beeinflussen, befinden uns in der Hand der Hersteller.
- Schlechte Zielfernrohre. Die meisten heute hergestellten Optiken sind gut, werden nur bei grober Misshandlung fehlerhaft. Allerdings sollte man den Verstellbereich nie ganz ausnutzen, weil die Mechanismen beim nächsten Schuss aushaken können.
- Schlechte Augen. Dagegen hilft oft eine Brille.
- Die Luft. Die Natur herrscht und wir gehorchen. Die Fähigkeit den wind „zu lesen“, Entfernungen zu schätzen, und die Richtung der Temperatur anzupassen kommt nur mit Übung und der Zeit.

Diese unabhängigen Veränderlichen sind schwierig zu berücksichtigen, aber, wie große Schützen in allen Disziplinen immer wieder zeigen, können gemeistert werden. Das erfordert Selbstzucht und Bestimmung, und einen professionellen Ansatz, der nur aus dem Verständnis der Gründe, Tatsachen, Zusammenhänge und Abhängigkeiten, die unsere Welt bestimmen, gewonnen werden kann. Genau zu schießen ist ein gutes Beispiel für angewandte Physik.

Was geschieht mit unserer Waffe, wenn ein Geschöß auf den Weg gebracht wird?

Sie verbiegt sich. Die Verbiegung ist wesentlich. Schwingungen sind besonders in den Oberwellen kleiner und bilden sich auch erst richtig stabil aus wenn das Geschöß die Mündung bereits verlassen hat, also das Geschöß nicht aus der Bahn werfen können. Der Druck auf den Stoßboden, bzw. die Kammer, erzeugt die Spannungen. Bescheunigungen und Verbiegungen, die unsere Waffe bewegen, damit vom Ziel abbringen, hängen wiederum vom Aufbau der Waffe und den verwendeten Werkstoffen ab.

Der Artikel wird weiter geschrieben.