Ballistik

Ballistik

Geschwindigkeit, Energie Und Gewicht

Die Geschwindigkeit v_0, mit der die BB den Lauf verlässt, wird mit fps (Fuß/Sekunde) bzw. auch m/s angegeben. Diese ist bei federdruckbetriebenen Softairwaffen maßgeblich von der Stärke der Feder abhängig, und bei Softairwaffen, die Druckluft oder Gasgemische als Antrieb verwenden, vom entsprechenden Gasdruck. Die daraus resultierende kinetische Energie (in Joule) ist weiterhin abhängig vom vulgo Gewicht (physikalisch: Masse (Physik)) der verwendeten BB und wird dabei meist mit gebräuchlichen 0,20-g-BBs ermittelt.

Softairwaffen haben üblicherweise eine Mündungsenergie von 0,3 J bis zu 1,5 J, bei stärkeren Waffen auch bis zu 3 J und seltener auch mehr.

Leistungscharakteristik

Üblicherweise verschießen Softairwaffen bei günstigen Spielzeugmodellen Geschosse mit Geschwindigkeiten von 100 fps (30 m/s) und mit bis zu 800 fps bei stärkeren Druckgaswaffen. Die meisten nicht modifizierten Standard-AEGs mit Tokyo-Marui-Gearbox bewegen sich mit etwa 270 fps (80 m/s) im Mittelfeld. Technische Veränderungen, etwa das Austauschen der Feder, können diesen Wert erhöhen.

Interne Modifikationen umfassen die Steigerung der Feuerrate und die Geschwindigkeit, mit der die Geschosse den Lauf verlassen. So lässt sich z. B. die Schussfrequenz (Kadenz) einer AEG einerseits durch eine höhere Betriebsspannung des Elektromotors, andererseits durch eine

höhere Übersetzung in der Gearbox erreichen. Eine weitere Möglichkeit besteht durch die Reduktion von Reibungsverlusten mittels Kugellagern, Fetten oder energieeffizienten Elektromotoren. Eine höhere Mündungsgeschwindigkeit kann erreicht werden durch den Einbau einer steiferen Feder oder durch passgenauere Bauteile, um Druckverluste zu minimieren.

Hop-Up

Das *Hop-Up*-System in Softairwaffen erzeugt beim Geschoss einen Rückwärtsdrall. Die Flugbahn der Kugel wird zu der Seite hin abgelenkt, auf der sie mit der Strömung dreht, also nach oben (falls die Softairwaffe beim Schießen gerade gehalten wird. Auf dem Kopf stehend wirkt die Kraft natürlich umgekehrt, nach unten). Auf der Seite der Kugel, die sich mit der vorbeiströmenden Luft bewegt, können die Luftschichten nahe am BB schneller strömen: Gemäß dem Magnus-Effekt entsteht ein Unterdruck. Die Drehung gegen die Luftströmung auf der anderen Seite bedeutet, dass die Luft abgebremst wird. Dadurch entsteht ein Überdruck. Die Kugel weicht dem höheren Druck aus und beschreibt daher, wenn man die Gravitation vernachlässigt, eine nach oben gekrümmte Flugbahn. Auf der Erde wirkt natürlich die Gravitation. Das Hop-Up wird mithilfe eines Rädchens im Inneren der Waffe also so eingestellt, dass sich der Auftrieb der Kugel und ihre Anziehung durch die Erde gerade kompensieren und eine gerade Flugbahn beschreibt (bis der Rückdrall nachlässt und die Kugel absackt).

Das heute verbreitete Hop-Up-System berührt die beschleunigte Munition im Lauf mit einer gummierten Kontaktfläche an der Oberseite der Laufinnenfläche. Zwischen Kugel und Gummifläche besteht eine hohe Reibung. Dies führt zu einem Drehmoment, dessen Vektor vom Schützen aus gesehen nach rechts zeigt. Der größte Nachteil dieses Systems ist seine Abhängigkeit von der Ausrichtung der Softairwaffe. Hält man die Softairwaffe beispielsweise 90° nach links geneigt, erhält das BB keinen Rückwärtsdrall, sondern einen Linksdrall: Die Kugel beschreibt eine Linkskurve und sackt früh ab. Dies lässt sich aber auch

zu seinem Vorteil nutzen, da man zum Beispiel mit dem Effekt des Hop-Up durch leichtes Neigen der Waffe Seitenwind entgegenwirken kann.

Neben den in der Stärke einstellbaren Hop-Up-Systemen sind vor allem bei günstigeren GBB fixe Hop-Ups verbreitet, die für ein bestimmtes Munitionsgewicht eingestellt sind (meist 0,20 g). Andere Gewichte führen zu einem zu starken oder zu schwachen Hop-Up-Effekt.