



06

## WAFFEN, MUNITION UND OPTIK

Jagdausbildung BEJV  
Formation de chasse FCB



### 6.1.4. Waffenkunde

Lernziel: 6.1.4.1 Läufe

Läufe

## 6.1 Waffenkunde

### 6.1.4

#### Läufe

- Innerer Aufbau eines Büchsenlaufes
- Innerer Aufbau eines Flintenlaufes
- Art und Aufbau sowie Wirkung einer Verengung (Choke/Multichoke/Wechselchoke)
- Anordnung der Läufe (alle Langwaffen)

#### 6.1.4.1

##### Lernziel

Läufe

Den Aufbau eines Büchsenlaufes sowie die Aufgaben und die wichtigsten Bestandteile eines Flintenlaufs inkl. Choke und Anwendung in der Praxis im Detail erklären können.

##### Quellen

Heintges

# Der Lauf

- Aufgaben des Laufes
- Unterscheidung der Läufe



## Aufgaben des Laufes:

- Aufnahme der einzelnen Patrone im Patronenlager
- Beim Schuss in Verbindung mit dem Verschluss Aufnahme des Gasdruckes
- Führung des Geschosses bzw. der Schrote

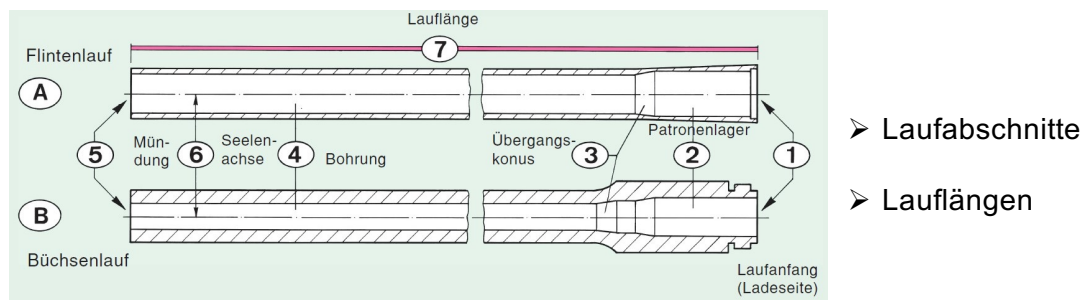
## Unterscheidung der Läufe:

- glatte Läufe sind Flintenläufe zum Verschießen von vorwiegend Schrotpatronen, d. h. von Patronen mit vielen Einzelgeschossen (Schroten). Aus Flintenläufen lassen sich auch Einzelgeschosse in Form von Flintenlaufgeschosspatronen verschießen.
- gezogene Läufe sind Büchsenläufe zum Verschießen von Büchsenpatronen, d. h. von Patronen mit einem Einzelgeschoss.
- glatte und gezogene Läufe zusammen sind kombinierte Laufbündel

## Beschaffenheit der Läufe:

- Der Lauf bestimmt massgeblich die Präzision einer Waffe. Zusammen mit dem Schaft bildet er die Einheit die in perfekter Symbiose gute Präzision ausmacht.
- Läufe werden wegen der hohen Gasdruckbelastung und des hohen Reibungs- und Hitzeverschleisses beim Schuss aus Spezialstahl hergestellt.
- Die **Gasdruckbelastungen** betragen bei Flinten bis zu ca. **1.050 bar** und bei Büchsen bis zu ca. **4'500 bar**.
- Der Gasdruck ist im Bereich des Patronenlagers am höchsten.

# Der innere Aufbau



Die Abbildungen zeigen vereinfacht dargestellt

## A Beispiel eines Flintenlaufes

## B Beispiel eines Büchsenlaufes

Die wichtigsten Laufabschnitte:

**1 Laufanfang (Ladeseite) mit Patronenlager (2) und Übergangskonus (3)**

**4 Bohrung**

**5 Mündung** die gedachte Mittellinie der Bohrung bezeichnet man als

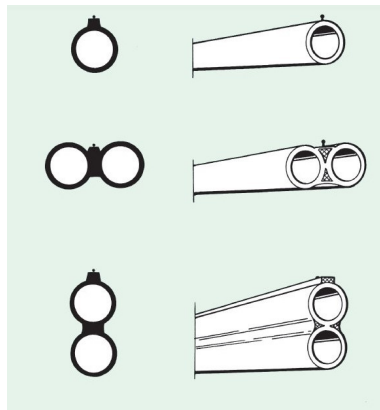
**6 Seelenachse.**

Die **Laufänge (7)** wird allgemein, **einschliesslich Patronenlager**, gemessen.

Langwaffen haben unterschiedliche Laufängen:

- **Flintenläufe haben eine Länge von ca. 50 - 80 cm**
- **Büchsenläufe haben eine Länge von ca. 45 - 70 cm**
- **kombinierte Waffen haben eine Laufänge von ca. 55 - 65 cm**

## Der Flintenlauf



- Gebräuchliche Flintentypen
- Die Laufschiene

(Bild von einem Laufbündel mit Laufschiene)

**Als Flinten bezeichnen wir Jagdwaffen mit glatten Läufen vorwiegend für den Schrotschuss. Sie werden allgemein bei der Jagd auf Niederwild eingesetzt.** Als Notbehelf können Flinten mit Flintenlaufgeschossen auch bei der Jagd auf Schwarzwild verwendet werden. Die wirksame Schrotschussentfernung liegt bei **maximal 35 m** und für Flintenlaufgeschosse ebenfalls bei **35 m** (jagdliche Einsatzgrenze). Laut Hersteller liegt die wirksame Schussweite wesentlich weiter.

Es gibt Flinten mit einem oder zwei Läufen.

Nach der Laufanordnung unterscheiden wir:

**1 einläufige Flinte (Einlaufflinte) = EIF**

**2 Doppelflinte (Querflinte) = DF**

**3 Bockflinte = BF**

(oft fälschlich als Bockdoppelflinte bezeichnet - der Begriff Bockflinte kommt von übereinanderliegend = aufgebockt)

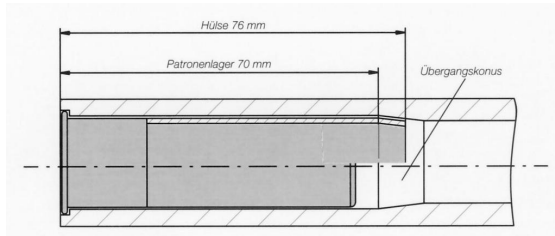
### Die Laufschiene

- **ist der Stock mit dem ich auf das Ziel deute.**
- Bei Bockflinten werden häufig **ventilierte Laufschiene**n verwendet, um bei schnellen Schussfolgen die **Wärme besser abzuleiten und ein Hitzeblimmern zu vermeiden.**

# Der Flintenlauf



- Die Herstellung
- Das Patronenlager



## Die Herstellung

- Flintenläufe werden aus **hochfestem Spezialstahl** hergestellt. (Zugfestigkeit 750 - 1250 N/mm<sup>2</sup>)
- Mit **Tieflochbohrer** werden die Läufe auf einer speziellen Maschine (Tieflochbohrmaschine, ähnlich einer Drehbank) aus einer Vollstahlkante ausgebohrt, innen poliert und aussen überdreht.
- Nach der Endbearbeitung werden viele Flintenläufe innen **hartverchromt**.

## Das Patronenlager

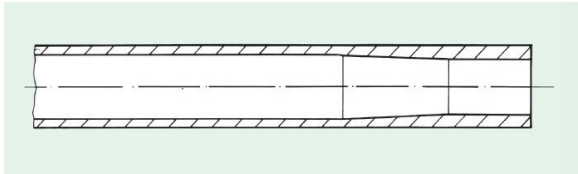
**Die Länge des Patronenlagers hat entscheidenden Einfluss auf die Hülsenlänge der verwendbaren Schrotpatronen. Es dürfen keine Patronen verschossen werden, deren abgeschossene (aufgefaltete) Hülsen länger sind als das Patronenlager.**

**Gebäuchliche Hülsenlängen sind:**

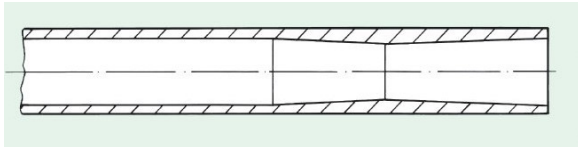
**70mm, 76mm und 89mm**, nicht mehr gängige sind 65mm. Eine Sportschrotpatrone mit einer Plastikhülse von 67.5mm Länge kann aus einem Patronenlager von 65mm auch noch verschossen werden.

Problemlos ist jedoch das Verschießen von Patronen, deren aufgefaltete Hülsen kürzer sind als das Patronenlager der Waffe, hier kann es aber zur Verbleiung des Übergangskonus kommen.

## Die Mündung des Flintenlaufes



- Würge- oder Chokeybohrung



- Skeetbohrung



- Wechselchoks

**Laufmündungsverengungen führen zu einer Verdichtung der Schrotgarbe. Man spricht von Würge- oder Chokeybohrung.**

Abhängig vom „Grad der Verengung“ (in mm) unterscheidet man zwischen:

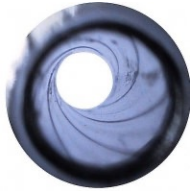
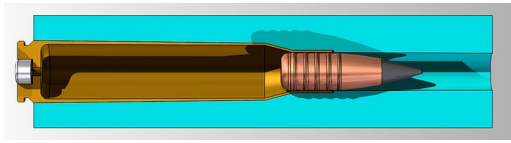
- **Vollchoke (ca. 1,0 mm)**
- **Dreiviertelchoke (ca. 0,75 mm)**
- **Halbchoke (ca. 0,50 mm)**
- **Viertelchoke (ca. 0,25 mm)**

Üblich ist bei doppelläufigen Flinten und Drillingen mit festen Chokeybohrungen, dass der rechte / untere Lauf Halbchoke und der linke / obere Lauf Dreiviertel- oder Vollchoke hat.

**Laufmündungserweiterungen führen zu einer Streuung der Schrotgarbe.**

Eine Möglichkeit der Mündungserweiterung ist die Skeetbohrung. **Flinten mit Skeetbohrungen und kurzen Laufbündeln bezeichnet man als Skeetflinten.** Sie finden beim jagdlichen Übungsschiessen z. B. auf dem Skeetstand Verwendung.

## Gezogene Läufe (= Büchsenläufe)



- Die wichtigsten Laufabschnitte
  - Das Patronenlager
  - Die Bohrung
  - Die Mündung
  - Die Seelenachse
- Die Lauflängen:



### Gezogene Läufe:

- Als gezogene Läufe bezeichnen wir Jagdgewehre (Büchsen) mit gezogenen Läufen für den Kugelschuss (Büchsenpatronen).

### Die wichtigsten Laufabschnitte:

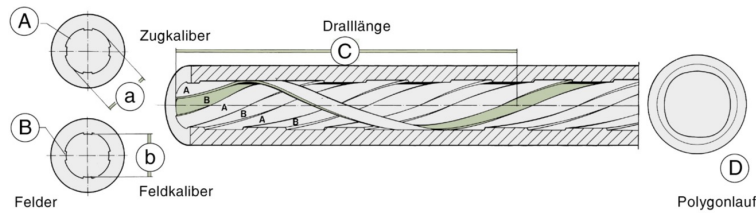
- **Das Patronenlager**  
Die Patronenlager werden zwischen Randanlieger, Schalteranlieger, Hülsenmundanlieger und Gürtelanlieger unterschieden.
- **Die Bohrung**  
Als Bohrung bezeichnet man den Durchmesser des Laufs
- **Die Mündung**  
Als Mündung einer Waffe bezeichnet man das vordere Ende des Laufs, also die Stelle, an der das Geschoss die Waffe verlässt.
- **Die Seelenachse**  
Bezeichnet man die gedachte Mittellinie der Bohrung

### Die Lauflängen:

Die Länge eines Laufes wird allgemein, einschliesslich Patronenlager, gemessen.

- Langwaffen haben unterschiedliche Lauflängen:
  - Flintenläufe haben eine Länge von ca. 50 - 80 cm
  - Büchsenläufe haben eine Länge von ca. 45 - 70 cm
  - kombinierte Waffen haben eine Lauflänge von ca. 55 - 65 cm

# Büchsenläufe



## Laufaufbau und Funktion

- A) Züge
- B) Felder
- C) Dralllänge
- D) Polygon = Vieleck

## Laufaufbau und Funktion

- Aufgabe der Büchsenläufe ist das Verschießen von Büchsenpatronen, d.h. von Patronen mit einem Einzelgeschoss. Alle Büchsenläufe haben innen mehrere, i.d.R. 4-6, spiralförmig angebrachte Vertiefungen, **(A)** bezeichnet als Züge.
- Die neben den Zügen stehenden Erhebungen **(B)** bezeichnet man als Felder. Züge und Felder zusammen ergeben das Zugprofil. Durch die spiralförmig angebrachten Züge entsteht beim Durchlaufen des Geschosses eine Rotation des Geschosses zur Stabilisierung beim Flug. Als Dralllänge **(C)**, (je nach Kaliber zwischen 20 und 30 cm) bezeichnet man die Strecke im Lauf, die das Geschoss für eine komplette Drehung um die Längsachse benötigt.
- Die Felder schneiden sich in die Oberfläche des Geschosses ein und zwingen es so in die Rotation. Dadurch wird ein Überschlagen des Geschosses verhindert und ein Auftreffen mit der Geschosspitze ist gewährleistet. Dies garantiert die Treffgenauigkeit.

Jeder Büchsenlauf hat theoretisch zwei Kaliber, und zwar Zugkaliber und Feldkaliber. Zwischen beiden Kalibern besteht eine Differenz von ca. 0,2 - 0,3 mm. Die Masse, nach denen die Hersteller ihre Zug- und Feldkaliber gestalten müssen, sind durch die Waffengesetzgebung festgelegt (genormt).

### **(D) Polygonläufe**

Bei manchen Jagdwaffen findet man heute einen sog. Polygonlauf (Polygon = Vieleck).

Das Geschoss erhält bei dieser Zugkonstruktion seine Drehbewegung nicht durch Züge und Felder wie beim herkömmlichen Lauf, sondern durch breite Führungstreifen.

Im Vergleich zum Zug-Feld-Profil hat ein Polygonprofil „weichere“ Konturen, d.h. keine scharfen Kanten. Hieraus ergeben sich Vorteile:

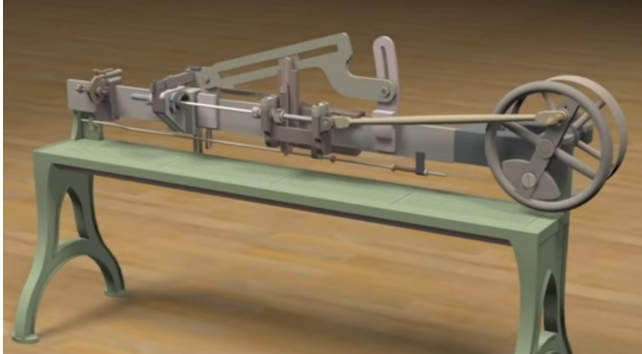
Bessere Abdichtung, - deshalb optimale Nutzung des Gasdruckes,

- weniger Ablagerungen von Tombak und Blei,

- geringere Lauferwärmung,

- längere Lebensdauer.

## Büchsenlauf herstellen:



- Tieflochbohren
- Ziehmaschine

### Herstellung eines Büchsenlaufes:

#### ➤ **Das Material:**

Der Büchsenlauf wird aus einem hochlegierten Werkzeugstahl mit einer Zugfestigkeit von 750 bis 1250N/mm<sup>2</sup> gefertigt.

#### ➤ **Die Herstellung:**

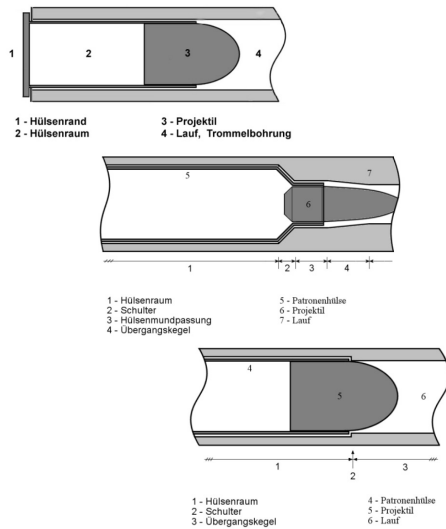
##### **1. Gezogene Läufe**

Das Stangenmaterial wird auf die Länge abgesägt, auf einer Tieflochbohrmaschine ausgebohrt, gehont und poliert. Somit ist der Felder-Durchmesser entstanden. Anschliessend werden den Läufen die Züge auf einer speziellen Zugmaschine mit Zugwerkzeugen hineingezogen. Weiter werden die Läufe auf einer Drehbank auf die endgültige Aussenform überdreht. Zuletzt werden noch das Patronenlager und der Uebergangskonus hineingefräht.

##### **2. Gehämmerte Läufe**

Das dickere Stangenmaterial wird auf die Länge abgesägt und auf einer Tieflochbohrmaschine auf das Mass der Patronenhülse ausgebohrt, gehont und poliert. Dann wird dem Rohling ein Dorn mit dem Negativprofil des Patronenlagers und des Laufes in die Bohrung eingeführt und auf der Hämmermaschine angesetzt. Nun wird von aussen mit hydraulisch angetriebenen Hämmer auf den Lauf gehämmert, dass es das Profil des Dornes in das Laufmaterial hinein drückt und innen samt Patronenlager fertig gestellt ist. Der Lauf wird dadurch aussen dünner und länger.

# Das Patronenlager



- Randanlieger
- Schulteranlieger
- Hülsenmundanlieger
- Gürtelanlieger



## Randanlieger:

Die Patronenhülsen hatten einen Rand, der auf dem hinteren Ende des Laufes auflag oder bei der damals auch verwendeten Lefauchaux-Zündung einen herausragenden Stift, der die Hülse fixierte. Die Hülsen waren zylindrisch oder leicht konisch geformt. Das Patronenlager war meist etwas länger als die Hülse und endete mit oder ohne Übergangskonus vor den Zügen.

## Schulteranlieger:

Die Patrone ist vorne verjüngt und wird als Flaschenhalspatrone bezeichnet. Damit wurde es später auch möglich, randlose Hülsen zu verwenden, da sich die Patrone mit dem Verriegeln des Verschlusses mit ihrer Schulter gegen den konisch ausgeformten Teil des Patronenlagers abstützt. Hierdurch wird die Patrone parallel zur Laufachse fixiert und zusätzlich zentriert.

## Hülsenmundanlieger:

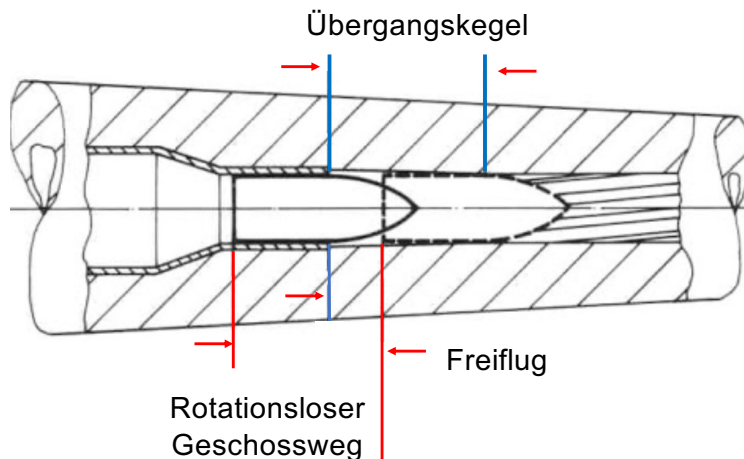
In diesem Fall ist das Patronenlager geringfügig übermassig zylindrisch gegenüber dem Lauf gebohrt.

Der so entstehende Absatz bildet für den Rand der eingelegten Patrone das abstützende Widerlager. Beim Schuss bläht sich das Hülsenmetall leicht auf und dichtet den Lauf zum Verschluss hin ab.

## Gürtelanlieger:

Als Gürtelanlieger bezeichnete Patronenlager dienen zur Aufnahme von Patronen, deren Hülse unmittelbar vor den Auszieherrillen eine ringförmige Erweiterung hat. Der Gürtel dient wie der Rand bei Randpatronen dazu, die Patrone zu positionieren, d. h. ein zu tiefes Eindringen ins Patronenlager zu vermeiden.

## Das Patronenlager



- Übergangskonus
- Freiflug
- Rotationsloser Geschossweg

### Übergangskonus:

- Der Teil des Laues, der Patronenlager und den gezogenen Laufteil miteinander verbindet. Seine Länge wird von den jeweiligen Beschussämtern festgelegt. Bei jeder Waffe muss der Übergangskegel dem längsten Geschoss des Kalibers entsprechen. Das führt bei kurzen Geschossen zum Freiflug, der die Treffergenauigkeit erheblich beeinflusst.

### Freiflug:

- Dies bedeutet, das Geschoss verlässt die Hülse ohne die Hülse oder den Kegel zu berühren. In der Regel kommt dies nur bei völlig falscher Geschosswahl oder bei alten ausgebrannten Gewehren vor.

### Rotationsloser Geschossweg:

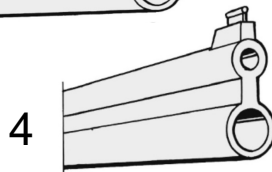
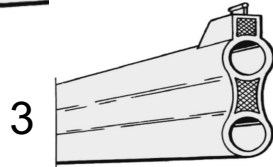
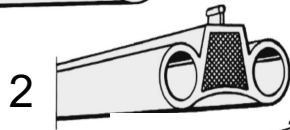
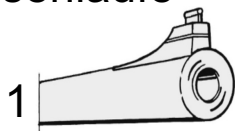
- Über die Patronenlänge wird die Distanz des Geschosses zu den Zügen eingestellt. Kürzere Patronenlängen führen dazu, dass die Geschosse einen rotationslosen Geschossweg zu absolvieren haben bevor sie in die Züge gepresst werden. Ein grosser rotationsloser Geschossweg erlaubt es den Gasen am Geschoss vorbeizuströmen. Das führt zu einer erhöhten Erosion im Übergangskonus, welche die Treffergenauigkeit erheblich beeinflusst.
- Längere Patronenlängen führen dazu, dass das Geschoss in der Hülse weniger gut gehalten wird. Unter Umständen berühren sich Geschoss und Hülsenmund nur noch auf wenigen Millimetern, der Auszieh Widerstand ist dann entsprechend reduziert.
- Optimal ist, dass das Geschoss näher an die Züge kommt und damit weniger rotationslosen Geschossweg zu absolvieren hat.

### Es gilt:

Nicht zu grosser rotationsloser Geschossweg (erhöhte Erosion, eventuell reduzierte Präzision)

Geschoss sollte nicht bereits beim Laden in die Züge gepresst werden

## Büchsenläufe



Laufanordnung:

- 1 ) Einläufige Büchse
- 2 ) Doppelbüchse = DB
- 3 ) Bockbüchse = BB
- 4 ) Bergstutzen = BS

### Laufanordnungen der Büchsen:

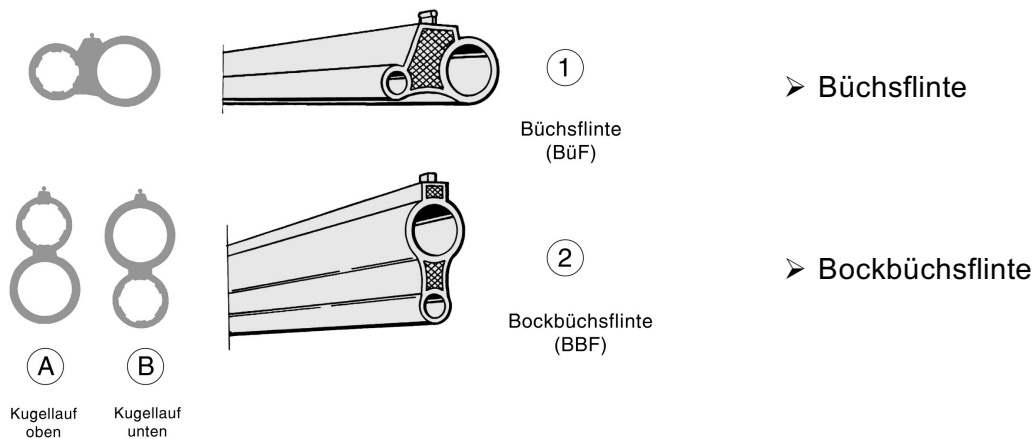
Bei den Büchsen wird anhand der Laufanordnung unterschieden:

- 1 einläufige Büchse
- 2 Doppelbüchse = DB
- 3 Bockbüchse = BB (auch fälschlich als Bockdoppelbüchse bezeichnet)

Eine Bockbüchse mit grosser und kleiner Kugel bezeichnet man auch als:

- 4 Bergstutzen = BS

## Zweiläufige Kombinationen



**Zweiläufige kombinierte Waffen besitzen je einen Flinten- und einen Büchsenlauf.**

Nach der Anordnung der Läufe unterscheidet man:

- **1 Büchsfinten** = BüF
- **2 Bockbüchsfinten** = BBF

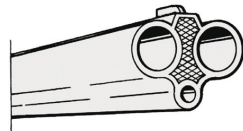
Bei Bockbüchsfinten (BBF) liegt der Kugellauf entweder

- **A** oben oder
- **B** unten.

**Bei Bockwaffen gilt in der Regel: Das Kaliber mit dem höheren Gasdruck liegt unten.**

## 6.1 Waffenkunde:

## Dreiläufige Kombinationen

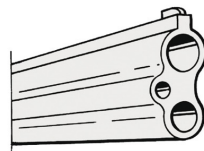


①

Drilling (Drill)

➤ Drilling

➤ Bockdrilling



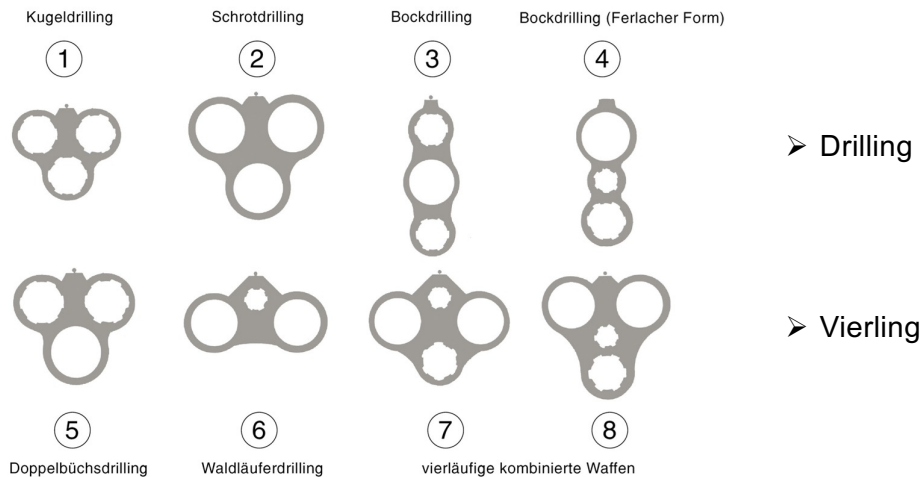
②

Bockdrilling (BD)

**Nach der Anordnung der Läufe unterscheidet man bei den dreiläufigen kombinierten Waffen:**

- **1 Drilling (Normalausführung) = Drill**  
Konstruktionsmerkmal:  
zwei nebeneinanderliegende Flintenläufe mit unten- oder obenliegendem Büchsenlauf
  
- **2 Bockdrilling = BD**  
Konstruktionsmerkmal:  
Bockbüchsenflinte mit seitlichem kleinkalibrigem Kugellauf

## Sonderformen von Laufbündel



Bei den sogenannten Sonderformen handelt es sich in der Regel um keine Serienwaffen. Wünsche der Jäger nach Sonderformen gab es immer und gibt es auch heute.

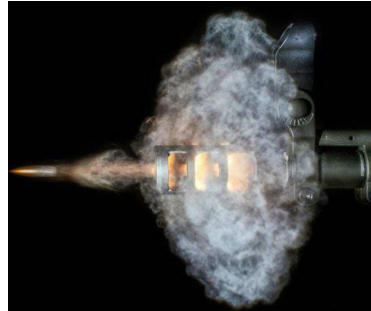
### Nachstehend die wichtigsten Kombinationen:

- **1 Kugeldrilling**
- **2 Schrotdrilling**
- **3 Bockdrilling = BD** mit übereinanderliegenden Läufen
- **4 Bockdrilling** - neue Ferlacher Form
- **5 Doppelbüchsdrilling = DBD**
- **6 Waldläuferdrilling** mit kleinkalibrigem Büchsenlauf in der Laufschiene
- **7 Vierling** Durch einen zusätzlichen kleinkalibrigem Büchsenlauf entstanden aus dem Drilling vierläufige kombinierte Waffen.

## Büchsenläufe



- Laufmündung
- Mündungsbremse



### **Mündung:**

- Die Laufmündung ist das vordere Ende des Laues, also die Stelle an der das Geschoss den Lauf verlässt.

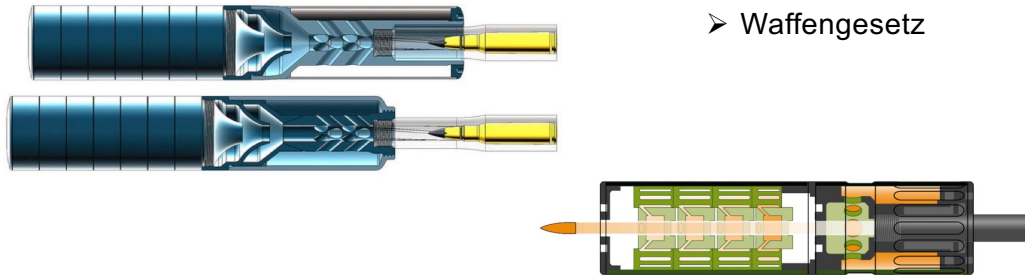
### **Mündungsbremse:**

- Die Mündungsbremse ist eine Vorrichtung am Laufende, welche die Energie der Verbrennungsgase nutzt, um den Rückstoss der Waffe zu vermindern. Eine Mündungsbremse dient der Reduzierung negativer Eigenschaften wie Rückstoss, Hochschlag und Mündungsfeuer.

# Büchsenläufe



- Schalldämpfer
- Funktion
- Waffengesetz



## Schalldämpfer:

- Schalldämpfer oder der Begriff „Mündungsknall-Dämpfer“, kann tatsächlich der Schalldämpfer nur die an der Mündung austretenden hochgespannten heissen Gase:
  - a) selbst aufnehmen,
  - b) entspannen,
  - c) abkühlen,
  - d) vor der Laufmündung vom Geschossboden weglenken und damit eine Dämpfungswirkung von je nach Modell und Ausführung ca. 20 - 35 dB erzielen, also gefühlte(!) mehr als 80% des Lärms reduzieren. Aber den Mythos eines hin zum leisen Plopp, wie es in Hollywood - Filmen immer wieder zu hören ist, gibt es nicht!

## Funktion:

- Die an der Mündung austretenden Gase brauchen erst einmal viel Raum um sich zu entspannen, dabei abzukühlen und deutlich an Geschwindigkeit (unterhalb der Schallgeschwindigkeit) zu verlieren. Sie geben eine grosse Wärmemenge an die umgebende Oberfläche ab, die sich dabei z.T. erheblich aufheizt.
- Damit wird der Schalldämpfer aussen heiss. Eine wirksame Dämpfungswirkung entsteht in den vielfältigen Konstruktionen durch mehr oder weniger zahlreiche unterschiedliche Kammern, Blenden, Löcher und Kanten, also Strömungswege, die alle zusammen die erforderliche Oberfläche für die Abkühlung und die Bremsenwirkungen für die zu entspannenden Gase ausbilden.
- Manche Hersteller füllen zusätzlich korrosionsfeste Drahtgespinste (Metallwollen) zur Effektsteigerung in einzelne Kammern ein.

**Vorsicht:**

- Schalldämpfer gelten als Waffenzubehör, die entsprechenden Bestimmungen im Waffengesetz (Art. 4 Abs. 2 Bst. a des Waffengesetzes) im gleichen Artikel wie und analog zu den Granatwerfern, die als Zusatz zu einer Feuerwaffe konstruiert wurden (Art. 4 Abs. 2 Bst. c des Waffengesetzes). Dies bedeutet, dass sie grundsätzlich verboten sind, ausser es liegt eine Ausnahmegewilligung (Art. 5 Abs. 4 und Art. 28b des Waffengesetzes) vor.

## Reinigung und Pflege:



- Büchse
- Flinte
- Schalldämpfer

### Reinigung der Waffe / Büchse/Flinte

- Regelmässige Waffenpflege dient dem Erhalt der Sicherheit durch zuverlässige Funktion, trägt zu konstanter, hoher Schussleistung bei und erhält den Wert der Waffen. Eine korrekte Laufinnenreinigung kann keinesfalls schaden, auch wenn sie sehr oft durchgeführt wird. Das Gegenteil ist der Fall. Sie verhindert zu starke Ablagerungen von Geschossmaterial an der Laufwandung (Geschossabrieb), verhindert Korrosion und sorgt für ein glattes Laufinnenprofil. Damit trägt sie zu hoher, konstanter Schussleistung bei.
- Die Art der Waffenpflege hängt vor allem davon ab, ob man geschossen hat, von den klimatischen Bedingungen, oder ob man die Waffe für längere Zeit einlagern will.

### Reinigung und Pflege des Schalldämpfers:

- Aggressive Treibladungsrückstände und das hygroskopisch daran gebundene Wasser können besonders am Mündungsgewinde schnell zur Rostbildung führen. Deshalb soll der Schalldämpfer nach jedem Jagdeinsatz von der Waffe entfernt und getrocknet werden.
- Das „Durchziehen“ der Waffe, also die Laufreinigung, darf nur bei abgenommenem Schalldämpfer erfolgen, damit dessen innenliegenden Blenden nicht beschädigt werden.
- Der Schalldämpfer selbst sollte nach einem Intervall von 50–200 Schuss gründliche gereinigt werden. Anstelle der eigens dafür angebotenen Reinigungsmittel kann übrigens auch herkömmlicher Bremsenreiniger verwendet werden. Anschliessend wird der Schalldämpfer mit einem Pflegespray zum Schutz vor Korrosion behandelt.