



Neue EU-Vorgaben gelten ab diesem Jahr

Bleifreie Schrote von A-Z

Jäger müssen umdenken – technisch und ballistisch: Flinten aus Zeiten, in denen noch niemand an alternative Vorlagen dachte, sind für Bleischrot ausgelegt. In diesem Schwerpunkt erfahren Sie genau, welche Voraussetzungen Flinte (und Chokes!) haben müssen, um bleifreie Patronen verschießen zu können. Wir haben die Alternativen untersucht und erklären, wie sie im Vergleich zu Bleischrot einzustufen sind.

Nicht immer ist es so, dass die älteste auch die beste Lösung ist, aber bei Schrotpatronen trifft dies zweifellos zu – zumindest rein *ballistisch* betrachtet. Bleikugeln sind in Wirkung und Reichweite kaum zu übertreffen. Dazu kommt ihr günstiger Rohstoff-Preis und die relativ preiswerte Herstellung. Seit über Hundert Jahren besteht die Vorlage von Flintenmunition nicht zufällig aus Blei. Eine riesige Auswahl erlaubt es, für jeden Verwendungszweck passende Patronen mit entsprechender Schrotgröße und Zwischenmittel zu wählen. Blei ist aber ein Auslaufmodell und wird als Belastung für die Umwelt eingestuft. Spätestens mit der sog. *EU-Reach-Verordnung* (gültig ab 16.2.2023/Verbot der Verwendung und des Mit-sich-Führens von Bleischrot an und um Feuchtgebieten) muss sich jeder Jäger mit Alternativen auseinandersetzen. Bisher für Bleischrot verinnerlichte Regeln in puncto Reichweite und Wirkung gelten für die Ersatzstoffe mehr oder minder nicht mehr. Dazu darf man nicht aus jeder Flinte jede Alternativmunition verschießen.

Auf S. 12/13 finden Sie **Marktübersichten** (Stand August 2023) über derzeitige Alternativen, die Hersteller im Programm haben – was noch lange nicht heißt, dass man all diese Munition derzeit auch kaufen kann:

Einige US-Sorten haben keine CIP-Zulassung oder ihr deutscher Generalimporteur hat sie (noch) nicht im Programm, weil die Nachfrage schlicht fehlte. Dazu kommt die immer noch herrschende Munitions-Knappheit leider auch bei Schrotpatronen. Daran ist nicht nur der Ukraine-Krieg schuld, es gibt seit längerem Engpässe bei Rohstoffen für Munitionskomponenten. Diese führten auch zu erheblichen Preissteigerungen. Zudem stieg die Nachfrage drastisch. Derzeit wird kaum noch US-Munition nach Europa importiert, stattdessen exportieren europäische Hersteller Munition in die USA. Da viele Länder wegen der Ukraine massiv aufrüsten, produzieren große Fabriken kaum noch Zivil-Munition.

WIRKUNGSWEISE BEIM SCHROTSCHUSS

Der Schrotschuss wirkt durch die hohe Energie der auftreffenden Schrote auf den Wildkörper, der zum Schock führt. Bei Nahschüssen kann er auch durch direkte Organtreffer zum Tod führen. Entscheidend ist in jedem Fall, dass man eine Distanz von max. 35m einhält, jenseits davon nimmt die Energieabgabe der Schrote auf den Wildkörper und die Deckung der Garbe gravierend ab – da spielen schon drei bis vier Meter mehr eine Rolle. Für eine sofort



Neues EU-Recht verbietet den Einsatz von Bleischrot nicht nur an Gewässern, sondern auch „um Feuchtgebiete“ – was das genau bedeutet, weiß derzeit keiner im Detail.

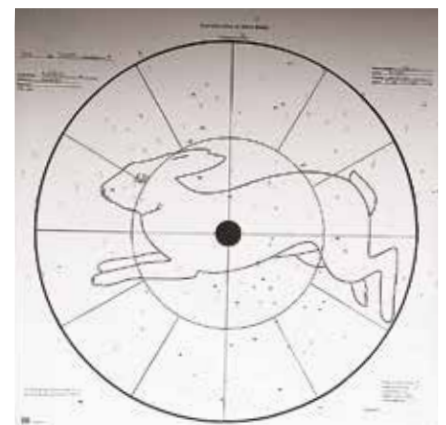
tödliche Wirkung sollten mind. 15 bis 20 Schrote den Wildkörper mit ausreichender Energie treffen. Diese Erkenntnisse basieren auf der Verwendung von **Blei**, man kann sie nicht ohne Weiteres auf Ersatzstoffe übertragen. An der eigentlichen Wirkweise des Schrotschusses ändert das Material der Vorlage aber nichts:

Auftretende Schrotkörner verursachen auf 30m keine tödlich verletzenden Wunden. Die Wirkung wird durch das gleichzeitige Auftreffen vieler Einzelprojekte erzielt, was zwei Schock-Zustände auslöst:

1. Durch den *neurogenen Schock* wird die Blutdruckregulation der Adern gestört. Durch die schlagartige massive Stimulation der Schmerzrezeptoren kommt es zu einem Ungleichgewicht in der Regulation von Herzfunktion und Gefäßmuskelzellen.
2. Durch eine massive Gefäßerweiterung fällt der Blutdruck ab. Dadurch wird ein *hypovolämischer* (Volumenmangel) Schock ausgelöst, der für die Organe lebensnotwendige Sauerstoff kommt nicht mehr ausreichend in den Organen an. Eine Dysfunktion führt schlagartig zum multiplen Organversagen und zum Tod.



Beim Einsatz von Nichtbleischrot im Jagdbetrieb spielt die Länge des Patronenlagers (= max. Hülsenlänge) eine entscheidende Rolle (v. l.): 67,5, 70, 76 und 89mm.



Der Beschuss der 16-Felder-Scheibe (Messung der Deckung) ist bislang DAS Standardverfahren zur Beurteilung der Wirksamkeit von Schrotpatronen – für bleifreie Munition reicht dies alleine NICHT mehr aus.



Zurzeit gibts fünf Ersatzstoffe (v. l.): Weicheisen, Zink, Bismut, Kupfer und Tungsten.



Harte Ersatzstoffe wie Weicheisen, Kupfer und Tungsten brauchen dicke Schrotbecher zum Schutz der Läufe, der viel Raum in der Hülse beansprucht.



Blei (r.) deformiert beim Aufprall, Kupfer (m.) etwas und Weicheisen (l.) so gut wie gar nicht.



Wismut kann sich bei harten Treffern zerlegen, was die Abprallneigung verringert.

WAS IST BEI BLEIFREIEM SCHROT ANDERS?

Blei-Ersatzstoffe haben ein anderes spezifisches Gewicht, ein Schrotkorn ist also je nach Material bei einem bestimmten Durchmesser leichter oder schwerer. Da Blei ein sehr hohes spezifisches Gewicht hat, wird *schwerer* allerdings schwierig. **Gold** wäre ideal, kommt aber aus nahe-liegenden Gründen nicht infrage. Der einzige Ersatzstoff, der mithalten kann, ist **Wolfram**, allerdings nicht in Reinform, sondern in deutlich leichter Legierung. Aus dem spezifischen Gewicht resultiert die Querschnittsbelastung – die maßgebliche Größe der Außen-Ballistik. Sie bestimmt die Eindringtiefe im Ziel und den Geschwindigkeitsverlust während der Flugbahn. Verlässt ein 3mm-Schrotkorn aus Blei und eines aus Weicheisen mit der gleichen Mündungsgeschwindigkeit den Lauf, ist das Bleischrot auf 35m deutlich schneller (liefert mehr Zielenergie), weil es durch das höhere Gewicht und die daraus resultierende bessere Querschnittsbelastung durch den Luftwiderstand weniger abgebremst wird. Um die identische Zielenergie mit Weicheisen zu erreichen, bräuchte man – eine höhere Mündungsgeschwindigkeit, – dickeres Schrot mit höherem Gewicht. Technisch ist beides möglich, aber eine höhere Mündungsgeschwindigkeit bedeutet auch höheren Gasdruck, was besondere Anforderungen an die Waffe stellt. Dazu leidet bei dickeren Körnern die Deckung gravierend, es treffen also nicht genügend Schrote für einen sofort tödlich Schock, weil deutlich weniger Kugeln in die Hülse passen. Die einfachste Lösung besteht darin, die Schussdistanz zu verringern, was natürlich zu jagdlichen Einschränkungen führt – aber um wie viel bei welchem Material?

DIE STREUUNG ÄNDERT SICH

Weiteres Problem bei Bleifrei-Schrot ist die Änderung der Wirkung des Chokes. Bei hartem Material wie Weicheisen (landläufig meist **Stahlschrot** genannt), aber auch **Kupfer** und **Tungsten** muss man sehr dicke Becher verwenden, um das Laufinnere vor dem Kontakt mit den harten Schroten zu schützen. Den Choke schützt der Schrotbecher aber dagegen nicht, die harten Körner sind darin nicht komprimierbar und können bei zu großer Mündungsverengung den Choke aufdehnen und beschädigen. **Daher darf man mit harten Blei-Ersatzstoffen maximal Halbchoke schießen.** Mehr ist auch nicht nötig, denn die Garbe ist deutlich enger als bei Blei. **Wechsel-Chokes** sind in der Regel gekennzeichnet, sodass man einschätzen kann, welche Streuung sie mit Blei- und Weicheisen-Schrot liefern. Daran muss man sich unbedingt halten – also nicht einen Vollchoke einschrauben und damit dickes Stahlschrot verschießen, auch wenn die Flinte *stahlschrot-beschossen* ist. Bei der Wahl des Chokes handelt jeder Jäger eigenverantwortlich.

WEICHEISEN („STAHL“)

Die gute Umweltverträglichkeit von Weicheisen (Stahlschrot) ist unbestritten, dabei gibt es die größte Auswahl und die Preise liegen nicht viel höher als bei Blei: – **Standard-Weicheisenpatronen** kann man aus herkömmlichen Flinten ohne verstärkten Beschuss benutzen. Sie müssen dem höchstzulässigen Gasdruck entsprechen und dürfen keinen größeren Durchmesser als 3,25mm (Nr. 4) haben. Ihre Reichweite ist aber deutlich geringer als bei Blei. Bei Sportpatronen für den Schießstand gibt es keinerlei Probleme.

- Leistungsfähige Weicheisen-Patronen

mit hoher Vorlage und dicken Schroten darf man nur aus Flinten mit *Stahlschrot-beschuss* verwenden. Dabei benutzt man meist 76er- oder gar 89mm-Patronenlager. Dickere Schrote mit geringerem Gewicht beanspruchen mehr Raum in der Hülse, man braucht also für eine identische Deckung längere Patronenhülsen, um eine größere Zahl der Körner unterzubringen. Moderne Flinten mit 76er-Patronenlager sind dafür eingerichtet und haben den sog. Stahlschrot-Beschuss – erkennbar an einer Laufprägung mit stilisierter Lilie.

ZINK

Zink ist mit seiner geringen Dichte (7,29) stark benachteiligt und noch ungünstiger als Weicheisen (7,89), hat aber den Vorteil der geringen Härte. Zink-Patronen können aus jedem normal beschossenen Schrotlauf (unabhängig von Wandstärke und Choke) verschossen werden. Nicht mal ein Schrotkorb ist notwendig – für alte Flinten eine gute Möglichkeit, auf bleifrei umzusteigen. Ihre Reichweite ist gegenüber Weicheisen allerdings noch geringer, der Preis liegt im Bereich von Weicheisen. Auf dem Schießstand sind Zink-Patronen gut einsetzbar, zur Jagd aber maximal (!) auf 20m Distanz.

BISMUT (WISMUT)

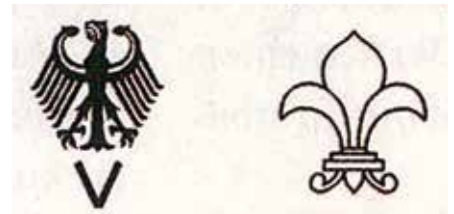
Bismut ist ballistisch eine echte Blei-Alternative und kann aus allen Flinten verschossen werden: Durch sein hohes spezifisches Gewicht (9,78) steht es Blei (11,3) in puncto Reichweite und Durchschlagskraft nur wenig nach. Die Körner lassen sich im sog. *Bliemeister-Verfahren* (wie Bleischrot) herstellen. Auch normale Flintenläufe mit engen Chokes haben keine Probleme damit. Bismut ist allerdings sehr spröde



Weicheisen („Stahlschrot“) ist der international verbreitetste Ersatzstoff und in großer Auswahl verfügbar.



Bei Zink gibts kaum Auswahl – jagdlich der schlechteste Ersatzstoff für Blei



Sollen alle Bleiersatz-Stoffe verschossen werden können, braucht die Flinte den verstärkten Beschuss (l./Adler mit V) UND den Stahlschrot-Beschuss (r./Lilie).



Bismut ist fast so gut wie Blei und kann aus allen Flinten ohne Einschränkung verschossen werden – dafür aber sehr teuer.



Tungsten ist der beste Blei-Ersatzstoff, aber sehr hart und sehr teuer.



Leistungssteigernde Mischladungen mit versch. Schrotgrößen (o. aus Kupfer- und Weicheisen) in einer Patrone.



Kupfer ist härter als Blei, aber weicher und schwerer als Weicheisen.



Eckige Schrote brauchen weniger Raum als Kugeln, da die Zwischenräume kleiner sind. So passen mehr Schrote in die Patrone.

CYCLOPS-PRO Serie

315 PRO 319 PRO 325 PRO 335 PRO 350 PRO 635 PRO 650 PRO

NEDT
<25MK

ThermTec

CYCLOPS-D Serie

340D 350D 640D 650D

12h
Akkulaufzeit

Optischer ZOOM

Im Fachhandel erhältlich



Bei älteren kombinierten Waffen siehts ganz schlecht aus, besonders im Kaliber 16/70 bleibt nur Bismut.



Die Chokeangaben muss man genau prüfen, hier ¼ und ¾ – damit wäre der obere Lauf für harte Blei-Alternativen zu eng gebohrt.



Moderne Wechsel-Chokes sind meist eindeutig gekennzeichnet. Will man Weicheisen, Kupfer o. Tungsten verschießen, darf man nur geeignete Chokes einschrauben.



Finden sich keine Angaben zur Laufverengung, muss man nachmessen.

und muss mit anderem Material (etwa Zink) legiert werden, damit sich die Schrote beim Auftreffen auf den Wildkörper nicht zu schnell zerlegen. Vom hohen spezifischen Gewicht des Ausgangsmaterials geht dadurch natürlich wieder etwas verloren. Hersteller wie Eley gleichen das mit einem kleinen Kunstgriff aus: Die Schrote sind geringfügig größer – so werden bei der Nr. 5 Körner von 3,1 statt 3,0mm verladen. Die Reichweite ist deutlich höher als bei Standard-Weicheisenpatronen oder Zink. Auch die Abprallneigung ist nicht höher als bei Blei. Dafür ist Bismut-Munition sehr teuer – je nach Kaliber und Hersteller 2,50 bis 3,50€ pro Patrone!

KUPFER

Kupfer ist die letzte Entwicklung auf dem Markt – mit einer Dichte von 8,9g/cm³ schwerer als Weicheisen und deutlich weicher. Es kommt zwar nicht an Blei heran, ist aber Weicheisen und Zink ballistisch überlegen. Gegenüber Wismut und Tungsten ist es preiswerter, je Schuss zwischen 2 und 3€. Weiches Kupfer neigt außerdem zu weniger Abprallern als Weicheisen. Kupfer wird aus gezogenen Läufen schon lange eingesetzt, die meisten bleifreien Büchsenpatronen mit homogenem Aufbau bestehen daraus.

TUNGSTEN (WOLFRAM)

Tungsten ist die US-Bezeichnung für Wolfram – ein Element, das über die unglaublich hohe spezifische Masse von

19,26g/cm³ verfügt, dagegen ist Blei (11,3) geradezu leicht. Wolfram ist aber nicht nur schwer, sondern auch extrem hart. Um daraus Schrotkugeln herzustellen, ist es in Reinform nicht geeignet – einem Schrotlauf würde das nicht gut bekommen. Daher verwendet man dafür Legierungen, die weicher sind. Ihr spezifisches Gewicht liegt mit 12g/cm³ immer noch etwas über Blei, wodurch ballistisch eine leichte Überlegenheit bleibt. Durch dieses *Strecken* wird zwar auch der Preis etwas günstiger, dennoch führt Tungsten die Preisskala mit 3-4€ pro Schuss (!) deutlich an. Solche Patronen können nur aus Flinten mit Stahlschrot-Beschuss eingesetzt werden, ihre Abprallneigung ist mindestens so hoch wie bei Weicheisen.

ANFORDERUNGEN AN DIE FLINTE

Konnte man früher jede Schrotpatrone aus jeder Flinte schießen, solange nur Kaliber und Patronenlager-Länge passten, ist das bei bleifreien Patronen anders. Damit kann man schnell seine Waffe beschädigen – und verstößt zudem gegen gesetzliche Vorschriften. Lediglich bei Bismut und Zink gibts nichts zu beachten, diese Munition kann aus allen Flinten verschossen werden.

Bei den anderen Ersatzstoffen mit größerer Härte spielen Schrotgröße, Choke-Bohrungen und Beschuss eine Rolle. Ein wichtiges Kriterium ist der Mündungsimpuls – das Produkt aus Geschwindigkeit (m/s) und Vorlagengewicht (kg): Eine 32g-Ladung, die 2,5m vor der

Mündung 400m/s schnell ist, hat einen Mündungsimpuls von 12,8 Ns (0,032x400). Das übertrifft das sog. Standard Stahlschrot Limit (12 Ns), wäre also bereits eine sog. Hochleistungspatrone. Eine 30g-Vorlage würde bei gleicher Geschwindigkeit noch unter das Standard Limit fallen (0,030x400 = 12,0). Ebenso fällt eine 36 g-Ladung, die aber nur 330 m/sek. schnell ist, unter das Standard Stahlschrot Limit. Hersteller müssen Standard- oder Hochleistungspatronen kennzeichnen: In Standardpatronen darf man max. Schrot Nr. 4 (3,25 mm) verladen, für Hochleistungspatronen gibt es kein Limit. Wohl aber für die Choke-Bohrungen – bei mehr als 4mm Durchmesser darf man nur noch maximal Halb-Chokes verwenden. Hochleistungspatronen werden meist mit dem Aufdruck des höheren Gasdruckes gekennzeichnet (etwa 1050 bar/Kaliber 12). Flinten mit festen Bohrungen bis maximal Halb-Choke und mit Wechsel-Chokes werden mit Stahlschrot gesondert beschossen (Lilien-Beschuss-Stempel/s. Foto S. 7 o.). Bei Flinten mit Wechsel-Chokes ist man selbst für die korrekte Benutzung verantwortlich – darf also keinesfalls engere Chokes einschrauben. Damit würde der Beschuss-Stempel seinen Sinn verlieren. Die nachfolgende Tabelle zeigt, welche Anforderungen Flinte und Chokes erfüllen müssen, um daraus Patronen aus Weicheisen, Kupfer und Tungsten verschießen zu können.

SCHROTPATRONEN MIT VERSCHIEDENEN MATERIALIEN					
KALIBER	MAX. ZULÄSSIGER GASDRUCK	SCHROTGRÖSSE	MÜNDUNGIMPULS	CHOKE-BOHRUNG	BESCHUSSZEICHEN
12/70	740 bar	bis 3,25 mm	12,0	alle Chokes	normaler Beschuss
12/70	verstärkte Ladung	alle Größen	13,5	max. Halb-Choke	verstärkter Beschuss
12/76	1050 bar	alle Größen	15,0	max. Halb-Choke	verstärkter Beschuss
16/70	780 bar	bis 3 mm	10,5	alle Chokes	normaler Beschuss
16/70	verstärkte Ladung	alle Größen	12,0	max. Halb-Choke	verstärkter Beschuss
20/70	830 bar	bis 2,6 mm	9,3	alle Chokes	normaler Beschuss
20/70	verstärkte Ladung	alle Größen	11,0	max. Halb-Choke	verstärkter Beschuss
20/76	1050 bar	alle Größen	12,0	max. Halb-Choke	verstärkter Beschuss



Wer auch künftig noch seine edle, leichte Querflinte führen will, kommt um die teuren Bismut-Schrote nicht herum.

Bei Zink siehts noch schlechter aus, dabei müsste man schon fast in den Bereich der Postenladungen langen (4,75 mm-Schrote).

AUSSEN- UND ZIEL-BALLISTIK

All diese Überlegungen beziehen sich auf die *Außen*-Ballistik. Die notwendigen Größen bleifreier Schrote ergeben eine identische Flugbahn und Auftreffenergie zu 3 mm-Bleischrot. Das heißt aber nicht, dass sich auch eine identische **Zielwirkung** ergibt – 3 mm-Bleischrot hat bei gleicher Zielgeschwindigkeit eine höhere Eindringtiefe als 4 mm-Weicheisenschrot. Dazu kommt die Verformungsbereitschaft im Ziel: Weiches Blei deformiert beim Auftreffen, Weicheisen u. Kupfer nur minimal, Bismut zerlegt sich eher, Tungsten verändert seine Form überhaupt nicht. Dadurch ergibt sich bei gleicher Größe eine etwas bessere Eindringtiefe, die bei Tungsten sogar größer ist als bei Blei. Bei dickem Weicheisen-Schrot lässt sich das allein durch die Härte aber nicht ausgleichen.

Das kann natürlich Folgen bei der Zielwirkung haben – bei zu geringer Energiedichte prallen Schrote evtl. abhängig von der Distanz bei Flugwild vom Gefieder einfach ab.

Dickere Schrote sind also nicht immer die Lösung. Auch eine zu hohe Eindringtiefe ist negativ, denn die Energie sollte dort abgegeben werden, wo sie bestmöglich wirkt, ein Schrotschuss also dicht unter der Haut, wo die Nervenenden sitzen.

AUF DIE DECKUNG KOMMT ES AN

Ein noch größeres Problem bei Blei-Alternativen ist aber eine ausreichende Deckung: Nach der *Wannseer Norm* der DEVA sollen auf der 16-Felder-Scheibe auf 35 m pro Feld mind. sechs Schrote sein. Damit müssten auf der gesamten Scheibe insgesamt mind. 96 Schrote einschlagen – bei optimaler Deckung, die es in der Praxis quasi nie gibt. Um die Leistung einer 3mm- Bleipatrone zu erreichen, müssen bei den Ersatzmaterialien deutlich mehr Schrote in der Patrone sein – und solch dickere Schrote brauchen mehr Raum.

Geht man von unserer Berechnung der notwendigen Schrotgrößen aus, sieht das bei 12/70 Patronen mit 36 g Bleischrot wie folgt aus. Die Vorlagen der Ersatzstoffe sind zwar leichter, aber der Durchmesser der Schrote ist größer:

MATERIAL	SCHROT-GRÖSSE	SCHROTE
► KALIBER 12/70		
Blei	3 mm	225 Schrote
Weicheisen	4,2 mm	82 Schrote
Kupfer	3,5 mm	141 Schrote
Bismut	3,25 mm	178 Schrote
Zink	4,7 mm	58 Schrote

KANN MAN ALTE FLINTEN „STAHSCHROTTAUGLICH“ MACHEN?

Führt man eine gute, ältere Flinte ohne verstärkten Beschuss mit engen Choke-Bohrungen, taucht oft die Frage auf, ob man sie umrüsten kann. Grundsätzlich geht das, wenn die Waffe die nötigen technischen Voraussetzungen erfüllt, um dem verstärkten Beschuss standzuhalten. Meist rechnet sich das aber nicht, wenn auch Chokes aufgerieben werden müssen oder die Läufe auf Wechsel-Choke umgerüstet werden sollen. Ein 70er-Patronenlager auf 76 mm aufzureiben und die Waffe einem verstärkten Beschuss zu unterziehen, ist dagegen nicht sehr teuer.

Verfügt die Flinte bereits über offene Bohrungen oder gar Wechsel-Chokes, kann man das machen. Dazu sollte man sich von einem kompetenten Büchsenmacher beraten lassen, das Risiko eines Neubeschusses liegt aber immer beim Besitzer. Bei leichten Flinten mit dünnen Läufen ist davon eher abzuraten.

LEISTUNGSFÄHIGKEIT VON BLEI-ALTERNATIVEN

Bei Material, das leichter ist als Blei, muss man die Größe der Körner erhöhen, um so das Gewicht zu steigern und ähnliche Auftreff-Energie zu erreichen. Weil größere Schrote aber auch eine schlechtere Querschnittsbelastung haben, verlieren sie auf ihrer Flugbahn schneller an Geschwindigkeit und haben auch eine geringere Eindringtiefe im Ziel. Diese ist abhängig von der Geschwindigkeit und der Fläche, mit

der das Projektil auftrifft. Ein 3mm-Korn wird bei gleicher Zielgeschwindigkeit eine größere Eindringtiefe haben als ein zwar gleichschweres, aber dickeres 3,5mm Korn. Maßgeblich für die Zielwirkung sind also nicht nur Geschwindigkeit und Gewicht, sondern auch die Größe eines Schrotkorns. Die Auffassung, man müsse bleifreie Schrote generell zwei Nummern (0,5mm) größer wählen, muss für jedes Material gesondert betrachtet werden. Zunächst ist die Dichte (g/cm³) maßgeblich:

Blei 11,34 Kupfer 8,9 Weicheisen 7,85 Zink 7,13 Wismut 9,8 Tungsten 11,6

Für vergleichbare außenballistische Werte muss man die Querschnittsbelastung mit einbeziehen – für ein 3mm-Bleischrot sind das 2,26g/cm².

Daraus lässt sich errechnen, wie dick ein Alternativ-Korn sein muss, um eine identische Querschnittsbelastung zu erreichen. Mit Blei wirklich mithalten kann nur Tungsten, das selbst legiert noch etwas schwerer ist. Damit lassen sich gleiche Schrotgrößen und Vorlagegewichte verwenden. Danach folgt Bismut, alles andere ist deutlich schlechter.

Rein rechnerisch würde bei Bismut eine Schrot Nummer mehr reichen, um mit Blei gleichzuziehen. Erhöhen die Hersteller schon generell den Durchmesser der Schrote etwas, reicht das in der Regel aus. Bei Kupfer wären schon zwei Schrot-Nummern nötig, mindestens also 3,5mm. Bei Weicheisen reichen zwei Nummern mehr *nicht* – erst ein 4,25mm-Korn würde die Leistung eines 3mm-Bleischrots erreichen!



Selbstladeflinten im Kaliber 12/89 wird man bei Jagden künftig häufiger sehen – daraus lässt sich wirkungsvolle und preisgünstige Weicheisen-Munition verschießen.

Tungsten ist – was die Anzahl der Schrote betrifft – Blei gleichzusetzen, jagdlich vertretbar wäre dazu lediglich Bismut, mit Abstrichen noch Kupfer. Bei den anderen Ersatzstoffen wäre die Deckung viel zu gering. Um das zu verbessern, muss die Zahl der Schrote erhöht werden, was bei 70mm-Hülsen nicht geht. Bleibt also nur, die Hülsenlänge zu erhöhen: Die 12/76 ist bei uns sehr verbreitet, 89er sind in Europa eher selten, eine 12/76 fasst bis zu 52g Bleischrot, umgerechnet auf die Alternativen sieht das so aus:

MATERIAL	SCHROT-GRÖSSE	SCHROTE
KALIBER 12/76		
Blei	3 mm	324 Schrote
Weicheisen	4,2 mm	118 Schrote
Kupfer	3,5 mm	204 Schrote
Bismut	3,25 mm	268 Schrote
Zink	4,7 mm	84 Schrote

An die Schrotzahl einer 36g-Bleivorlage 3mm kommt nur Kupfer heran, Bismut übertrifft sie, aber bei Weicheisen und Zink siehts immer noch nicht gut aus. Mit einer 12/89 oder gar im Kaliber 10 ließe sich das noch deutlich verbessern, aber so lange, schwere Selbstladeflinten sind bei uns im Jagdeinsatz kaum zu finden. Das könnte sich allerdings sehr bald ändern.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Leistungsfähigkeit von Blei erreicht nur **Tungsten**. Wer eine moderne 12/76er-Flinte mit Stahlschrot-Beschuss besitzt, kann damit ohne Abstriche bei der Reichweite jagen.

Bismut kommt fast an Blei heran, man kann alle Flinten benutzen, es ist kein verstärkter oder Stahlschrot-Beschuss erforderlich.

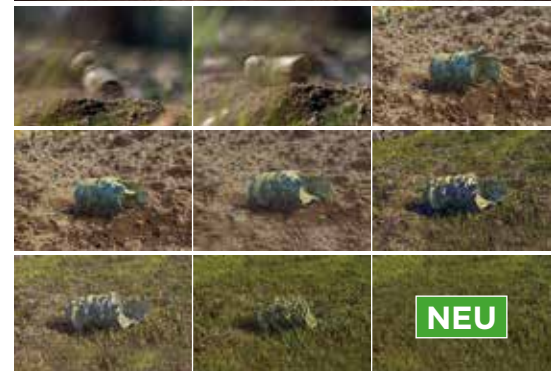
Diese Alternativen sind die Favoriten und können Blei jagdlich ersetzen. Nachteil ist ihr extrem hoher Preis (2,50 bis 3 € pro Schuss) u. die erhöhte Abprallneigung von Tungsten. **Weicheisen** ist deutlich günstiger, aber damit muss man Einschränkungen bei der Reichweite machen. Die eigentlich für eine ausreichende Deckung erforderlichen dicken Schrote lassen sich nicht in genügender Zahl in einer 12/76 unterbringen. Bei kleineren Schroten (*ratsam*) sinkt die wirkungsvolle Reichweite, bei 25m sollte Schluss sein. Bei alten 12/70er-Flinten ohne verstärkten Beschuss siehts noch schlechter aus.

Kupfer ist etwas besser, kann aber nur aus stahlschrottauglichen Flinten verschossen werden und ist deutlich teurer.

Zink ist jagdlich unbrauchbar, das Material ist einfach zu leicht.

Ganz schlecht siehts bei den **kleineren Kalibern 16 und 20** aus, ihr Hülsenvolumen ist noch geringer: Bei einer 20/76 mit Stahlschrot-Beschuss ist Tungsten die erste Wahl, in den anderen Kalibern macht nur Bismut Sinn. Für Weicheisenschrote in der erforderlichen Zahl sind die Hülsen zu klein. Besonders **Schrotläufe kombinierter Waffen und alter, leichter Flinten** sind damit künftig auf Bismut-Patronen angewiesen, Tungsten lässt sich daraus kaum verschießen, alles andere ist unbrauchbar. Im Kaliber 12/76 gibts mit Tungsten und Bismut also durchaus jagdlich gut nutzbare Blei-Alternativen, aber zum vielfachen Preis. Um die Leistungsfähigkeit einer 12er-Blei-Patrone (36g) mit Weicheisen zu erreichen, ist eine Flinte in 12/89 erforderlich.

Norbert Klups



DER BIO-SCHROTBECHER

Für den praktizierten Naturschutz bei der Flintenjagd.

- Aus 100 % biologisch abbaubarem und kompostierbarem Material.
- Besitzt die gleiche ballistische Leistung für Stahlschrot wie die konventionellen Materialien.
- Außerordentlich widerstandsfähig gegen niedrige Temperaturen.
- Bleibende physikalische Eigenschaften im Laufe der Zeit ohne Verfall.
- Ideal für Stahlschrot durch maximalen Schutz der Läufe vor dem Kontakt mit der Schrotgarbe.



MANFRED ALBERTS GMBH
BIELSTEINER STR. 66, 51674 WIEHL, TEL.: (02262) 7221-0,
FIOCCHI@MANFRED-ALBERTS.DE

WWW.MANFRED-ALBERTS.DE



KALIBER	HERSTELLER	MARKE	VORLAGE-GEWICHT	ERHÄLTLICHE SCHROT-GRÖSSEN (MM)	PREIS PRO PATRONE
▶ WISMUT-SCHROT-MUNITION					
410/76	Remington	Premier Hevi Bismut	16 g	3,25	2,90 €
28/70	Remington	Premier Hevi Bismut	25 g	3,25	3,56 €
20/67,5	Eley	VIP	25 g	2,7/3,0/3,25	2,40 €
20/70	Remington	Premier Hevi Bismut	25 g	3,0	2,76 €
20/76	Remington	Premier Hevi Bismut	35 g	3,0/3,8	3,06 €
	Federal	Premium Hevi Bismut	32 g	3,0/3,25/3,5	3,20 €
16/70	Eley	VIP	32 g	3,0/3,25	2,60 €
	Remington	Premier Hevi Bismut	32 g	3,25	3,57 €
12/67,5	Eley	VIP	32 g	3,0/3,25	2,60 €
12/70	Remington	Premier Hevi Bismut	35 g	3,0/3,8	3,02 €
	Federal	Premier Hevi Bismut	35 g	3,0/3,25/3,5	3,37 €
	Eley	VIP	36 g	2,8/3,0/3,25	2,84 €
	Baschieri&Pellagri	Dual Bismut	34 g	3,1 + 3,3 in einer Patrone	3,27 €
12/76	Remington	Premier Hevi Bismut	39 g	3,0/3,8 mm	3,38 €
	Federal	Premier Hevi Bismut	39 g	3,0/3,25/3,5	3,66 €
▶ ZINK-SCHROT-MUNITION					
20/70	Schönebeck	Hubertus Zink	27 g	3,0	0,89 €
	Clever Mirage	Tinzink	24 g	2,75/3,0/3,5/4,0	0,93 €
20/76	Schönebeck	Hubertus Zink	32 g	3,0	0,98 €
16/70	Sellier & Bellot	Zinc Shots	21 g	3,5/4,0	1,06 €
	Sellier & Bellot	Zinc Shots	30 g	3,5/4,0	1,10 €
	Schönebeck	Hubertus Zink	30 g	2,4/3,0/3,5/4,0	0,89 €
	Clever Mirage	Tinzink	32 g	2,75/3,0/3,5/ 4,0	1,70 €
	Schönebeck	Hubertus Zink	32 g	3,5	1,09 €
	Clever Mirage	Tinzink	35 g	2,75/3,0/3,5/4,0	1,90 €
SK Schönebeck hat die Fertigung von Schrotpatronen eingestellt, es sind aber noch Bestände im Handel, daher haben wir sie berücksichtigt.					
▶ KUPFER-SCHROT-MUNITION					
20/70	FOB	Sweet Copper	29 g	2,8/3,0	2,85 €
12/70	Rottweil	Copper Unlimited	34 g	2,75/3,0/3,25	2,85 €
	FOB	Sweet Copper	30 g	2,5/2,75/3,0/3,25	3,14 €
	FOB	Sweet Copper HP	34 g	2,8/3,0/3,25/3,75	3,14 €
	Baschieri & Pellagri	Dual Shok	32 g	2,8 und 3,24 in einer Patrone	2,00 €
	Baschieri & Pellagri	Dual Shok	34 g	3,0 und 3,5 in einer Patrone	2,93 €
12/76	Rottweil	Copper Unlimited	40 g	2,75/3,0/3,25	2,69 €
	FOB	Sweet Copper Magnum	40 g	2,8/3,25/3,75	1,50 €
	Baschieri & Pellagri	Dual Shok	36 g	3,0 und 3,5 in einer Patrone	3,09 €
12/89	FOB	Sweet Super Copper Magnum	50 g	3,25/3,75	3,42 €
▶ TUNGSTEN-SCHROT-MUNITION					
410	Remington	TSS	23 g	2,0/2,5	kein Preis ermittelbar
	Federal	Heaviweight TSS	23 g	2,0/2,5	kein Preis ermittelbar
20/70	Baschieri & Pellagri	Tungsten Kal. 20	28 g	2,25/2,5/2,75/3,0	4,35 €
20/76	Remington	TSS	42 g	2,0/2,5	kein Preis ermittelbar
	Federal	Heaviweight TSS	42 g	1,75/2,0/2,5/2,75	kein Preis ermittelbar
12/70	Baschieri & Pellagri	MG 2 Tungsten	35 g	2,5/2,75/3,0	3,20 €
	Ultimate Mag	Ultimate	36 g	2,75/3,25	3,94 €
	FOB	Sphero	32 g	2,8/3,0/3,25	4,96 €
12/76	Baschieri & Pellagri	MG 23 Tungsten 40	40 g	2,75/3,0	3,20 €
	Rottweil	Ultimate Mag	40 g	2,75/3,25	3,94 €
	Remington	TSS	49 g	2,0/2,5	kein Preis ermittelbar
	Federal	Heaviweight TSS	49 g	2,0/2,5	kein Preis ermittelbar
	FOB	Sphero	42 g	2,8/3,0/3,5/4,0	5,48 €
12/89	Federal	Heaviweight TSS	63 g	2,0/2,5	kein Preis ermittelbar
▶ WEICHEISEN-SCHROT-MUNITION („STAHLSCHROT“) IM KALIBER 12/89 UND 10/89					
12/89	Winchester	Blind Site	44 g	4,0	0,89 €
	Baschieri & Pellagri	Super Magnum Steel	43 g	3,25/3,5/3,75	1,16 €
	Remington	Nitro Steel	35 g	3,75/4,5/5,0	1,35 €
	Remington	Hypersonic	40 g	3,25/3,75/4,0	1,59
	Federal	Speed Shok	39 g	3,75/4,0	0,89 €
	Federal	Black Cloud	42 g	3,75/4,0	1,40 €
10/89	Remington	High Speed	39 g	3,8/4,5	1,31 €
	Remington	Hypersonic	46 g	3,75/4,0/4,5/5,0	kein Preis ermittelbar
▶ SCHROTPATRONEN MIT VERSCHIEDENEN MATERIALIEN					
20/76	Baschieri & Pellagri	Mygra Anatra	30 g	3,5 Kupfer/3,25 Weicheisen	1,59 €
12/70	Rottweil	Bi-Load	36 g	3,5 Weicheisen/3,8 Bismut	1,66 €
			30 g	3,5 Kupfer/3,25 Weicheisen	
12/76	Rottweil	Bi-Load	40 g	3,5 Weicheisen/3,8 Bismut	1,78 €
	Baschieri & Pellagri	Mygra Anatra	34 g	3,5 Kupfer/3,25 Weicheisen	1,59 €

KALIBER	HERSTELLER	MARKE	VORLAGE-GEWICHT	ERHÄLTLICHE SCHROT-GRÖSSEN (MM)	PREIS PRO PATRONE	
WEICHEISEN-SCHROT-MUNITION („STAHLSCROT“)						
410/76	Winchester	Steel Expert	11 g	2,5/2,75	kein Preis ermittelbar	
	GB	Steel	09 g	2,5/2,8/3,0	kein Preis ermittelbar	
	GB	Steel	11 g	2,5/2,8/3,0	kein Preis ermittelbar	
28/70	Federal	Upland	11 g	2,2/2,8	kein Preis ermittelbar	
	Winchester	Steel Expert	18 g	2,75	kein Preis ermittelbar	
	GB	Steel	15 g	2,5/2,8/3,25/3,5/4,0	kein Preis ermittelbar	
	Federal	Upland Steel	18 g	2,8	kein Preis ermittelbar	
20/67,5	Sellier & Bellot	Steel Shot	24 g	2,5/2,75/3,0	0,47 €	
20/70	Winchester	ZZ Canard	33 g	3,5	0,82 €	
	Rottweil	Steel Game	24 g	2,6	0,69 €	
	Rottweil	Steel Game HV	24 g	3,25	1,10 €	
	GB	Steel	24 g	2,5/2,8/3,25/3,5/4,0	0,58 €	
	Remington	SST	21 g	2,5	0,47 €	
	Eley	VIP Steel	24 g	3,25	0,32 €	
	Federal	Speed Shok	26 g	2,8/3,25/3,5	kein Preis ermittelbar	
	Clever Mirage	Steel T3	24 g	3,0/3,5	0,42 €	
	Fiocchi	Steel	24 g	2,5/3,0/3,2/3,5	0,57 €	
	Winchester	Drylok	28 g	3,5	1,24 €	
	Baschieri & Pellagri	Valle Steel 28	28 g	3,0/3,25/3,5	0,72 €	
	Remington	Steel Zink	28 g	3,3/3,8	0,93 €	
	Federal	Speed Shok	24 g	2,8/3,25/3,75/4,0	kein Preis ermittelbar	
	Federal	Black Cloud	28 g	2,8/3,25/3,75/4,0	kein Preis ermittelbar	
	16/70	Sellier & Bellot	Steel Shot	26 g	2,5/2,75/3,0	0,44 €
		Rottweil	Steel Game	26 g	3,0	0,79 €
		GB	16 Steel	26 g	2,5/2,8/3,25/3,5/4,0	0,61 €
		Remington	Steel Zink	26 g	3,25/3,75	1,05 €
		Federal	Steel Shot	26 g	3,25	kein Preis ermittelbar
		Clever Mirage	Steel T 3	24 g	3,0	0,42 €
Winchester		Steel 28	28 g	2,75/3,0		
12/70	Winchester	Drylok	35 g	3,25/3,75	1,20 €	
	Winchester	Steel 32	32 g	3,0/3,5	0,62 €	
	Winchester	Spezial Planes Steel	34 g	3,0/3,25/3,5	0,53 €	
	Winchester	ZZ Canard	33 g	3,0/3,5	1,19 €	
	Winchester	Blind Site	35 g	3,0	1,47 €	
	Baschieri & Pellagri	Valle Steel 32	32 g	3,0/3,25/3,75	0,56 €	
	Baschieri & Pellagri	Light Steel 28	28 g	2,5/2,8/3,0/3,25	0,61 €	
	Baschieri & Pellagri	Game Steel	32 g	2,9/3,1	0,70 €	
	Sellier & Bellot	Steel Shot 28	28 g	2,75/3,25/3,5/3,75/4,0	0,60 €	
	Sellier & Bellot	Steel Shot 32	32 g	2,75/3,0/3,25/3,5/3,75/4,0	0,60 €	
	Rottweil	Steel Game	32 g	2,6/3,0/3,25	0,92 €	
	Rottweil	Steel Game HV	32 g	3,0/3,25/3,5/3,75	0,93 €	
	Rottweil	Steel Game Speed	28 g	3,25	0,74 €	
	Rottweil	Steel Game Ente	32 g	3,25	0,61 €	
	GB	Rapid Steel 32	32 g	2,5/2,8/3,25/3,5	0,61 €	
	GB	Plus 36	36 g	2,5/2,8/3,25/3,5	0,72 €	
	Tunet	Black Tempest	32 g	3,0/3,25/3,5	0,63 €	
	Tunet	Green Tempest	32 g	3,0/3,25	0,60 €	
	Remington	SST	28 g	2,5/2,8	0,47 €	
	Remington	Steel Zink	36 g	3,3/3,8/4,5	0,93 €	
	Remington	Sportsman	32 g	3,3/3,8	0,57 €	
	Bio Ammo	Lux Steel	32 g	3,0/3,25/3,5/3,75	0,92 €	
	Bio Ammo	Lux Steel	28 g	3,0/3,5	0,76 €	
	Eley	VIP Steel	32 g	3,0/3,5	0,66 €	
	Federal	Black Cloud	32 g	2,8/3,25/3,75	kein Preis ermittelbar	
	Saga	Field Steel	32 g	3,5	0,50 €	
	Clever Mirage	Steel T3	32 g	2,8/3,0/3,25/3,5	0,42 €	
	Fiocchi	Steel 32	32 g	2,5/2,8/3,0/3,25/3,5/3,7	0,66 €	
	Fiocchi	Steel 35	35 g	2,5/2,8/3,0/3,25/3,5/3,7	0,75 €	
	12/76	Winchester	Drylok	35 g	3,5	1,23 €
		Winchester	Steel 36	36 g	3,0/3,5	0,99 €
		Winchester	ZZ Canard	33 g	2,8/3,0/3,25/3,5	0,93 €
Baschieri & Pellagri		Valle Steel 36 Magnum	36 g	3,25/3,5/3,75	0,72 €	
Baschieri & Pellagri		Valle Steel 33 Magnum	33 g	3,25/3,5/3,75	0,68 €	
Baschieri & Pellagri		Mygra Anatra	34 g	3,25/3,5	1,59 €	
Sellier & Bellot		Steel Shot Magnum 36	36 g	3,0/3,25/3,75/4,0/4,8/5,0		
Sellier & Bellot		Steel Shot Magnum 39	39 g	3,0/3,25/3,75/4,0/4,8	0,72 €	
Rottweil		FE Load	40 g	3,3 und 3,8 in einer Patrone	1,27 €	
Rottweil		FE Game Edition Gans	35 g	3,25	0,86 €	
Tunet		Blue HP	33 g	3,25	0,79 €	
Remington		Steel Zink	36 g	3,3/3,8/4,5	0,99 €	
Remington		Sportsman	35 g	3,3/3,5/3,75	0,72 €	
Remington		Hypersonic	35 g	3,25/3,75/4,0	1,20 €	
Remington		High Speed	32 g	3,3/3,5/3,75	0,65 €	
Remington		High Speed	39 g	3,3/3,5/3,75	0,72 €	
Nobel Sport		Waterfowl	35 g	3,1/3,3/3,5/4,0	0,60 €	
Nobel Sport		35 HP	35 g	2,9	0,57 €	
Eley		VIP Lightning Steel	36 g	3,5/4,0	0,68 €	
Federal		Speed Shok	36 g	2,8/3,25/3,75/4,0	0,81 €	
Federal		Black Cloud	36 g	2,8/3,25/3,75/4,0	1,80 €	
Fiocchi		Steel Magnum	35 g	3,5/3,7/4,2	0,78 €	