



# Die „Pilzköpfe“

Seit rund 100 Jahren nutzen Jäger Teilmantelgeschosse mit Bleikern, um Schalenwild zu strecken. Dabei kam es zu unterschiedlichsten Entwicklungen, etwa hinsichtlich Geschossform (Rundkopf, Spitzkopf, Hohlspitze etc.), Mantelmaterial (Flussstahl, Kupfer, Tombak) und Geschossaufbau (Zerlegungsgeschosse mit reichlich Splitterabgabe, Deformationsgeschosse mit hohem Restgewicht zum Durchschlagen starken Wildes). Im Gegensatz zu Teilmantelgeschossen zerlegen sich die Vollmantelgeschosse (z.B. für Balg schonende Raubwildbejagung) aufgrund ihrer gänzlich ummantelten Geschosspitze nicht. Verwechseln wir Vollmantelgeschosse bitte nicht mit den relativ neuen Vollgeschossen. Letztere sind als nicht deformierende Vollgeschosse, so genannte „solids“ für Großwild, erhältlich – aber auch in deformierenden Ausführungen. Von denen soll hier die Rede sein.

Der Trend zu Vollgeschossen beruht einerseits in der rechtlichen Entwicklung, insbesondere in skandinavischen Jagdländern: So verbietet Schweden von 2006 an bleihaltige Büchsen- und Gewehr- geschosse, was die Konstrukteure der generell bleilosen Vollgeschosse in einen fruchtbaren Wettstreit gerufen hat.

Zum anderen ist der aufgezeigte Trend eine Folge der konsequenten Weiterentwicklung von X-Geschossen mit Bleieinlagen. Die bleifreien Vollgeschosse sind meist ebenfalls reine Deformationsgeschosse, bei denen keine Splitter zu erwarten sind.

Vollgeschosse sind aufgrund ihres Materials (siehe Kasten „Dichte“) leichter als gleich große Blei- oder Mantelgeschosse. Bei gleichem Geschossgewicht sind sie daher länger. Achtung: Die Dralllängen von Büchsenläufen sind bislang auf (die vergleichsweise schwereren) Mantelgeschosse mit Bleifüllung abgestimmt. Vor dem Erwerb einer größeren Charge an

Vollgeschoss-Munition sollten folglich unterschiedliche Geschossgewichte mit der entsprechenden Waffe hinsichtlich der Schussleistung getestet werden.

## Kupfer & Legierungen

Die zur Gruppe der Buntmetalle gehörenden Materialien sind rund 25 Prozent leichter als Blei.

Es gibt Vollgeschosse aus reinem Kupfer, sodann Legierungen von Kupfer mit Zink. Mischungen von Kupfer und Zink (bis ca. 40 %) werden als Messing bezeichnet. Als Tombak wird Messing mit einem Kupfergehalt von über 80 Prozent und mehr bezeichnet. Tombak ist also eine Messingsorte. Durch den hohen Kupfergehalt wirkt Tom-

bak rötlich, Messing erscheint mehr goldgelb.

Kupfer und die von ihm abgeleiteten Legierungen sind Materialien, die so verarbeitet werden können, dass sie höchst unterschiedliche, manchmal sogar entgegengesetzte Eigenschaften aufweisen. Kupfer kann sehr weich und geschmeidig sein, es kann aber auch hart und spröde hergestellt werden. Durch Hämmern etwa wird Kupfer sehr hart. Durch Zulegieren des einen oder anderen Metalls können die Eigenschaften in einem weiten Bereich variiert werden.

Bei der Verarbeitung von Tombak kann eine zusätzliche Wärmebehandlung ebenfalls die Eigenschaften beeinflussen. Die ganze Technologie der Verarbeitung von Kupfer und Tombak ist sehr an-

► **Dichte** auch Raumgewicht oder spezifisches Gewicht genannt

BLEI	STAHL	MESSING	TOMBAK	KUPFER
11,3 g/cm <sup>3</sup>	7,8 g/cm <sup>3</sup>	8,3 - 8,5 g/cm <sup>3</sup>	8,6 g/cm <sup>3</sup>	8,9 g/cm <sup>3</sup>



# kommen

Foto J. Rahn

Damit sind auf diesen Seiten natürlich nicht die Beatles gemeint, sondern bleifreie Büchsenpatrone, die im Wild stark aufpilzen. Seit der Einführung des „SF“ vor etwa 15 Jahren drängen in jüngerer Zeit vermehrt „bleifreie“ auf den Markt. Peter Pulver testete ihr Expansionsverhalten.

Fotos P. Pulver

spruchsvoll und Aufgabe spezialisierter Metallurgen.

## Innenballistik

Geschosse werden durch den Gasdruck in die Felder und Züge des Laufs gepresst. Bleigeschosse oder Mantelgeschosse mit dünnen Mänteln sind weicher als Vollgeschosse. Um die vorgeschriebenen Gasdruckgrenzen ein-

zuhalten, bedient man sich gewisser Tricks. Man kann den Durchmesser des Geschosses etwas kleiner halten als kaliberüblich. Man kann auch sehr weiches Ausgangsmaterial nehmen oder die Fläche verkleinern, in die die Züge sich einzuschneiden haben. Dazu werden die Geschosse mit Eindrehungen versehen, so dass quasi Ringe entstehen, ähnlich den

Führungsringen bei Artilleriegeschossen.

Gegner der Vollgeschosse behaupten, dass die Züge des Laufs mit Tombakablagerungen vollgeschmiert würden. Das dürfte eher eine individuelle Neigung des betreffenden Laufs sein. Laufablagerungen entstehen durch Hitzeeinwirkung bei Bleigeschossen und durch Abrasion bei Mantel- und Vollgeschossen. Je perfekter die Oberfläche des Laufinneren ist, desto weniger werden Laufverschmierungen auftreten. Dennoch empfiehlt es sich, von Zeit zu Zeit den Lauf mit Kupfer lösenden Flüssigkeiten zu reinigen. Achtung: Diese Mittel könn(t)en brünierte Waffenteile angreifen.

## Außenballistik

Die Formgebung eines Geschosses ist immer ein Kompromiss zwischen Flugstabilität und Luftwiderstand. Gefordert ist stabiler Geschossflug. Das wird unter anderem durch einen nach vorne verlagerten Schwerpunkt erreicht.

Schlanke, lange Spitzen sind da ungünstig, stumpfe runde oder kegelförmige Spitzen sind somit besser.

Die klassische Stabilitätsformel begünstigt generell einen vorne liegenden Schwerpunkt. Zwei Ballistiker, Molitz und Strobel – beide Doctores der technischen Wissenschaften –, haben entdeckt, dass in gewissen Fällen eine oder mehrere Gewichtsveränderungen am Geschoss die Stabilität erhöhen können. Die Theorie ist kompliziert. Immerhin haben IPSC-Schützen bereits – empirisch – herausgefunden, dass Hohlspitzen die Stabilität und damit die Präzision erhöhen können.

Bei gleicher Geschosslänge sind Projektile aus Buntmetallen leichter als Bleigeschosse oder Mantelgeschosse mit Bleieinlagen. Leichtere Geschosse verlieren schneller an Geschwindigkeit. Dafür können sie unter Umständen schneller starten. Je nach Einsatzzweck sollte der Flugbahn Beachtung zuteil werden. ▶

## Zielballistik

Generell ist das zielballistische Verhalten der Vollgeschosse nicht einheitlich. Je nach der Härte des Geschossmaterials ist die Deformation moderat oder üppig. Die dabei entstehenden Geschossfahnen werden englisch zutreffend als „petals“ (Blütenblätter) bezeichnet.

Die vergleichsweise leichteren Geschosse werden bei gleichem Kaliber und gleicher Deformation eine um zirka 25 Prozent reduzierte Durchschlagskraft aufweisen. Das kann in Bezug auf die Rehjagd mit Kalibern im 7-Millimeter-Bereich (oder größer) günstig sein, da auf Rehe im Allgemeinen viel zu viel Auftreffenergie vorhanden ist.

Bis auf eines, das bewusst als Zerleger konzipiert ist, sind die nachfolgend präsentierten bleifreien Geschosse reine Deformationsgeschosse mit zum Teil beeindruckendem Deformationsvermögen.

## Ausblick

Der Trend ist eingeleitet. Daran wird sich nichts mehr ändern, umso mehr, als die bleifreien Geschosse manche Vorteile bieten. Die Hersteller klassischer Mantelgeschosse entwickeln ihrerseits ebenfalls bleifreie Geschosse. Im Übrigen könnten auch „klassische“ Mantelgeschosse mit bleifreien Füllungen ausgestattet werden. Zinn ist in seinen Verformungseigenschaften dem Blei relativ ähnlich, wenn auch leichter (7,2g/cm<sup>3</sup>). Es wäre denkbar, Zinn mit dem sehr schweren Wolfpulver (ca. 19g/cm<sup>3</sup>) zu versetzen, um einen tauglichen Bleiersatz zu schaffen.

### SFS VON MEN

„SF“ steht für „Schräg-Fläche“. Seit etwa 1985 fertigt MEN (Metallwerke Elisenhütte, Nassau) als erster Hersteller deformierbare, bleifreie Vollgeschosse aus Messing. Von der Form her ein Kegelspitzgeschoss mit eher flacher Spitze, besitzt es eine zentrale, etwa 15 Milli-

meter tiefe Hohlspitze von zwei Millimetern Durchmesser. Die Hohlspitze ist am Geschosskopf durch einen sechs Millimeter langen Kupferstift verschlossen. Beim SF-Geschoss sitzen die Deformations-Steuerkerben – vier sichelförmige, um 90 Grad versetzte Einfräsungen – außen.

Ein zweiter Typ, das SFS (das zweite S steht für Scharfrand), wird seit längerem nicht mehr

gefertigt. Im Zivildbereich wird das aufwändige SF-Geschoss nur noch in .308“ für Wiederlader gefertigt (fast 5 €/Stück), aber keine Patronen. Im Sicherheitsbereich sind die SF-Geschosse sehr beliebt. Sie sind offenbar hochpräzise und scheinen sich speziell für den Durchschuss von Glas zu eignen.

Bei Konkurrenzprodukten ist immer wieder das Abreißen der Fahnen zu beobachten. Das findet bei den SF-Geschossen nicht statt. Sie de-

formieren zuverlässig und immer gleich.

### BARNES-X

Seit Mitte der 1980er Jahre fertigt die US-Firma Barnes X-Geschosse. Es sind Reinkupfergeschosse mit vier kreuzförmigen Einschnitten an der hohlen Geschosspitze. Barnes-Geschosse sind für Wiederlader erhältlich, werden seit einiger Zeit aber auch von PMC Eldorado (Südafrika) exklusiv zu



### BARNES-X

▼ | Barnes X-Geschoss im Kaliber .308“, 11,7g, in Ansicht und Längsschnitt. In der Hohlspitze sind vier Längskerben zur Steuerung der Deformation vorhanden.

X-Geschoss .308“, 11,7g, nach Beschuss von 4 cm Gelatine bei 768 m/s. Das Geschoss ist sehr hart und wirkt hier wie ein Vollmantelgeschoss. Für Rehe zu hart, kleinere Kaliber verwenden.

## BARNES-X

Deformationsverhalten der harten X-Geschosse im in der Dicke unbeschränkten Zielmedium: Die Deformation setzt zwar bei erstaunlich geringer Geschwindigkeit ein, aber der Weg des Geschosses bis zur endgültigen Deformation ist deutlich mehr als 4 cm Gelatine... Gute Ergebnisse sind bei vorwiegend schwerem Wild zu erwarten.



fertigen Patronen verarbeitet: in 7mm Rem Mag, .300 Win. Mag., .375 H&H Mag. und .458 Win. Mag.

Im Zielverhalten erscheint das Barnes-X-Geschoss, obwohl aus weichem Kupfer gefertigt, als eher hart. Die Querschnittsvergrößerung ist eher bescheiden. Daraus erklärt sich die hohe Durchschlagskraft.

Das Barnes-X zeigt, wie verwandte Geschosse auch, ein hie und da paradoxes Verhalten im Zielmedium: Im homogenen Gelatineblock verformen sich die Geschosse im Allgemeinen regelmäßig durch Nach-hinten-Klappen der vier Fahnen der Geschoss-Spitze. Im 4-cm-Gelatineblock reißen die Fahnen bei einzelnen Geschossen häufig ab, bei anderen dagegen nicht.

Die Barnes-X-Geschosse werden durch Pressen (Kaltverformen) hergestellt. Kupfer wird durch Pressen und Umformen hart. Um es wieder weich zu kriegen, bedarf es einer speziellen Wärmebehandlung. Das Werkstück wird bei über 900° C gegläht. Maßgebend für den Grad der Härte oder Weichheit ist ferner die Art des Abkühlens. Vielfach wird das unter Ausschluss von Luft innerhalb eines speziellen Gases vollzogen. Es kann sein, dass da von Los zu Los Differenzen entstehen.



Die X-Geschosse von Barnes sind zweifellos gute Geschosse, sie durchschlagen auch schwere Knochen ohne weitere Verformung oder Zerlegung. Vollgeschosse sind beim Einschneiden in die Züge des Laufs härter als dünnmantelige Bleigeschosse. Einige Hersteller begegnen dem durch leichtes Verkleinern des Nenn-Durchmessers oder Reduzieren der tragenden Fläche durch Eindrehungen. Bei Barnes-Geschossen scheint das nicht nötig. Sie weisen

korrekte Durchmessermaße auf und sind völlig frei von jedem „Schnörkel“. Barnes-X vereinen sehr hohes Restgewicht mit gutem Penetrationsvermögen. Sie sind je nach Kaliber einsetzbar für kleines als auch schwerstes Wild.

Unter der Bezeichnung XLC sind neuerdings X-Geschosse mit reibungsminderndem Belag erhältlich. Bei maximalem zulässigen Gasdruck, wird bei der Patrone .300 Win. Mag. die Mündungsgeschwindigkeit um drei Pro-

zent erhöht. Das von der Firma Cartouches Sologne gefertigte Geschoss gehört zum Typ der X-Vollgeschosse aus Kupfer ohne jeden Bleizusatz.

Im Gegensatz zu anderen X-Geschossen soll die Geschoss-Spitze kurz nach dem Aufprall in vier gleiche Fahnen aufreißen, die etwa in Geschossmitte abbrechen und als separate große Splitter wirken. Das ist neu und es funktioniert tatsächlich: Es gibt unter normalen Umständen immer vier Splitter, die

Führungsring. Das reduziert den Eindringwiderstand, ermöglicht höhere Anfangsgeschwindigkeiten und hält den Gasdruck in Grenzen. Das ist nicht unwichtig, da die spezifisch leichteren Kupfergeschosse auf die Schussdistanz bezogen mehr Geschwindigkeit verlieren als vergleichbare Bleigeschosse. Die 9,3 Millimeter-Geschosse waren leicht untermassig.

Die radiale Ausbreitung der abreißenden Fahnen ist im homoge-

**GPA VON SOLOGNE**

▼ Das GPA-Geschoss im Kaliber 9,3 mm mit 15,1g und deutlich stumpfer Geschoss-Spitze.

◀ Frontansicht zweier GPA-Geschosse. Bei kleineren Kalibern sind nur drei Kerben vorhanden.

GPA SOLOGNE

▼ Das .308"-Geschoss zerlegt sich bereits bei einer Auftreffgeschwindigkeit von 500 m/s einwandfrei. Es scheint aufgrund des Zerlegungsbilds, dass niedrigere Geschwindigkeiten eher günstiger sind.

zent erhöht. Bei dieser Beschichtung, einem Betriebsgeheimnis, könnte es sich um eine Substanz aus dem Metallsulfidbereich handeln. Sie wirkt ähnlich wie Graphit, ist hoch erhitzbar und druckfest.

### ■ GPA VON SOLOGNE

Dieses französische Geschoss ist speziell für die dort üblichen Treibjagden entwickelt worden. Getriebenes Wild ist – unter dem Einfluss von Adrenalin – quasi schusshärter als sonst. Dem will das GPA (= Grande puissance d'arrêt/ große Anhalte-, Aufhalte-Leistung) Rechnung tragen.

zusammen etwa 40 Prozent des Geschossgewichts wiegen. Bei hohen Auftreffgeschwindigkeiten oder Knochentreffern können sich die Splitter noch weiter zerlegen.

Der Geschoss-Restkörper bleibt zylindrisch und verformt sich nicht mehr. Das Eindringvermögen/ die Durchschlagsleistung ist daher groß. Die Geschosse werden auf Drehautomaten aus einer spröden Kupferlegierung in kleinen Serien gefertigt. Das GPA-Geschoss hat keinen einheitlichen Durchmesser. Es besitzt mehrere, etwa einen Millimeter breite Ringe von der konischen Spitze zum zylindrischen Teil; am Heck und am Übergang je einen breiten

nen Medium beschränkt. Bei Versuchen mit dem Kaliber .30" und dem Gewicht von 9,6 Gramm und der Auftreffgeschwindigkeit von etwa 500 m/s drangen die knapp einen Gramm schweren Splitter etwa 15 Zentimeter in das beschossene Medium ein. Bei höheren Auftreffgeschwindigkeiten stieg die Eindringtiefe der Splitter bis 18 Zentimeter an.

Die radiale Ausbreitung betrug dabei etwa drei Zentimeter pro Splitter. Verblüffend war deren gleichmäßige Verteilung auf den Eckpunkten eines Quadrats. Im weniger homogenen Wildkörper, insbesondere im weichen, blasigen Lungenbereich, wird die Ausbreitung in radialer Richtung

größer sein. Ausschussseitig können bei leichten Tieren ein zentraler Ausschuss vom zylindrischen Geschossrestkörper und vier drum herum verteilte Ausschusslöcher von den Splintern zu erwarten sein.

Die Kupfersplinter des GPA sind relativ groß und scharfkantig. Die multiple Verletzungswirkung ist entsprechend größer als bei einem monolithischen Geschoss. Dem Geschoss wird zwar eine hervorragende Präzision nachgesagt, andererseits sind die Luftwiderstandsbeiwerte des für Drückjagd-Distanzen konzipierten GPA schlechter als andere X-Geschosse, was negative Auswirkungen auf eine vergleichbare GEE mit sich bringt.

Geschosse, teils auch Patronen, sind in den Kalibern .270", 7mm, .308", 8mmS, 9,3mm, .375", .416", .458" und .470" erhältlich.

**NATURALIS VON LAPUA**

Das Naturalis genannte bleifreie Geschoss von Lapua (Finnland) hat keine Ringe, keine Einschnürungen, keine Schnörkel. Nichts vermittelt einen Hauch von „Hightech“. Es funktioniert ungeachtet dessen sehr gut. Für unsere Versuche standen das 9,3-mm-Geschoss (17,5 g) und ein .308"-Geschoss (11,7g) zur Verfügung. Es wurde durch vier und durch acht Zentimeter Gelatine geschossen. Die Bilder zeigen die untadelige Verformung.

Im Kaliber 9,3mm wird von Lapua nur die Patrone 9,3x62 hergestellt. Die V0 beträgt dabei 710 m/s. Wir haben das Geschoss in die 9,3x64 verladen. Deshalb sind die Zielgeschwindigkeiten höher als die V0 der 9,3x62. Das Geschoss ist leicht untermassig. Der übliche Geschossdurchmesser im Kaliber 9,3 beträgt 9,296 mm. Das Naturalis Geschoss hat einen Durchmesser von 9,22 mm. Der Durchmesser des .308"-Geschosses beträgt 7,79 mm/.307".

Die Naturalis-Geschosse haben keinerlei Gasdruck mindernde Rillen oder dergleichen. Um dennoch innerhalb

Foto: P. Puker

**NATURALIS VON LAPUA**

◀ | Lapua Naturalis-Geschoss im Kaliber .308", 11,7g, in Ansicht und Längsschnitt.

Beim .308er: ▶  
Deformationsverhalten in 4-cm-Gelatine, Auftreffgeschwindigkeit  $V_z = 674$  m/s.



**NATURALIS LAPUA**

▼ | Prächtiger Pilz beim 9,3 mm-Geschoss nach Schuss durch 8-cm-Gelatine bei 747 m/s.

der vorgegebenen Gasdruck-Grenzen zu bleiben, wurden die Geschossdurchmesser etwas verkleinert. Die Führung in den Feldern des Laufs ist trotzdem einwandfrei.

**FIP VON SAUVESTRE**

Sauvestre (Frankreich) ist bekannt für unterkalibrige Flintenlaufgeschosse mit Treibspiegeln. Nun ist ein bleifreies Büchsengeschoss neu auf dem (dortigen) Markt. Bei Büchsengeschossen kann das durchaus Sinn machen, wenn gleich deren Umwelt-

belastung durch Blei, wie eingangs gesagt, kaum von irgendwelcher Bedeutung sein kann.

Tombak ist mit einer Dichte von ca. 8,65 g/cm<sup>3</sup> rund 25 Prozent leichter als Blei. Bei alten Standardkalibern wie 6,5x57/R, 7x64/65R, und 8x57 IS et cetera mit den überlangen Übergangskonen (7x64 = 34 mm) sind Volltombakgeschosse durchaus sinnvoll, da die Geschosse durch die geringere Dichte des Materials-

bei gleichem Geschossgewicht länger werden.

Präzisionsprobleme durch eventuellen Freiflug bei leichten Geschossen fallen weg. Die hier vorzustellenden Tombakgeschosse sind reine Deformationsgeschosse: Eine Zerlegung und Splitterabgabe findet nicht statt.

Das Sauvestre-Büchsengeschoss wird unter der Bezeichnung „FIP“ vertrieben. Das steht für „Flèche interne portée“. Frei übersetzt könnte das etwa mit „interner Pfeil“ oder „innerer

**FIP VON SAUVESTRE**

9,3 mm-FIP- ▶  
Geschoss, 16,25 g, in Ansicht und Längsschnitt. Hier sind zwei interne Metallstifte vorhanden.

9,3 mm-FIP- ▶  
Geschosse. Mitte: Deformation in 4-cm-Gelatine bei einer Auftreffgeschwindigkeit von 707 m/s; rechts: Deformation in 8-cm-Gelatine bei 699 m/s Auftreffgeschwindigkeit.

**FIP SAUVESTRE**



Pfeil“ übersetzt werden. Die Geschosse tragen in der Hohlspitze einen oder zwei metallische Stifte.

Das Deformationsverhalten dieser Geschosse ist exzellent. Sie bilden prächtige Pilze, sind aber massiv genug, um jeder Zerstörung standzuhalten.

In Deutschland sollten die Patronen über den Importeur Gustav Jehn erhältlich sein – sind sie aber noch nicht. Der Importeur gibt an, eine entsprechende Nachfrage sei bislang nicht vorhanden.

Bekanntens namens Reichenberg. Jener betrieb eine Werkstätte zur Herstellung von Drehteilen. Irgendwie kam es zwischen den beiden – „wie halt so üblich“ – zu Unstimmigkeiten über die Fertigungsqualität. Offenbar eskalieren diese Differenzen zu handfestem Streit.

Diskussionspunkte waren etwa die Einhaltung der Gewichtstoleranzen, die teils fehlenden inneren Y-Kerben und die Rattermarken an der Geschoss-

### HDB UND TRIDENT

HDB steht für Homogeneous Deformation Bullet, zu deutsch homogenes Deformations-Geschoss.

Trident heißt Dreizahn und bezeichnet eine andere Eigenschaft des neuen Geschosses. Genau genommen sind HDB und Trident eigentlich identische Geschosse. Ein Büchsenmacher und Tüftler namens Faude aus Sindelfingen war ein Bewunderer der MEN-SF- und der Barnes-X-Geschosse. Nahe liegend, dass er darauf sann, diese Art Geschosse zu verbessern. Er entwickelte das Trident-Vollgeschoss mit hohler Spitze und drei innen liegenden Steuerkerben zur Deformation in drei Fahnen, quasi ein Y-Vollgeschoss.

Diese Geschosse ließ er in vielen Kalibern in Kleinserien fertigen bei einem guten

oberfläche. Soweit die Darstellung von Faude.

Die Version von Reichenberg klingt, wie zu erwarten, diametral anders. So entwickelte er (Reichenberg) die Trident-Geschosse. Er schien in Faude einen Vertriebspartner gefunden zu haben, der in der Branche verwurzelt ist. Nun wollte Faude offenbar die Entwicklung für sich beanspruchen „etc. etc.“. Das Ganze gipfelt nun in gegenseitigen Klagen. Jedenfalls werden zur Zeit zwei praktisch identische Geschosse von zwei Herstellern unter zwei ver-

7 mm-FIP, 9,55 g | ▶  
Deformation in  
4-cm-Gelatine, bei  
883 m/s Auftreff-  
geschwindigkeit.



### HDB UND TRIDENT

Quasi identisch (v.l.n.r.): ▶  
.308"-HDB-Geschoss, 10,9g,  
im Längsschnitt,  
HDB-Geschoss in Ansicht  
mit schwarzer reibungs-  
mindernder Beschichtung  
und ein Trident Geschoss  
im gleichen Kaliber und  
Gewicht ohne Beschichtung.



## HDB TRIDENT

▶ Deformationsverhalten des .243"-HDB  
(4g) in 4-cm-Gelatine. Auch diese Ge-  
schosse sind hervorragend auf Rehwild.

Querschnitt und Deformation des  
.308"-HDB-Geschosses mit 10,9g in 4-  
cm-Gelatine. Auftreffgeschwindigkeit Vz  
832 m/s. Es pilzt gut auf, bleibt im  
hinteren Teil weitgehend formstabil:  
gute Resultate auf schweres Wild.



schiedenen Bezeichnungen, angeboten.

Die Geschosse sehen schlicht aus, eine per Aluminium-Zapfen verschlossene Hohlspitze, vorn Kegelspitze, hinten Heckkonus, dazwischen einige Rillen, das Ganze mattschwarz.

Die Geschosse erfüllen alle Anforderungen an moderne Jagdgeschosse. Sie deformieren zuverlässig entsprechend der Auftreffgeschwindigkeit, zerlegen sich nicht, keine Fahnen reißen ab. Zielballistisch sind sie untadelig und kaum zu übertreffen. Der Einfluss des reibungsmindernden schwarzen Belags ist einwandfrei festzustellen.

Die Projektile bestehen aus reinem Kupfer. Von .224" über .227", .312" .318" bis .375" sind prak-

tisch alle Kaliber teils in verschiedenen Gewichten zu haben. In einzelnen Kalibern sind noch Verbesserungen empfehlenswert. 9,3 mm-Geschosse etwa sind im Deformationsverhalten zu hart.

Die außenballistische Präzision spanabhebend gefertigter Geschosse ist allgemein recht hoch. Es kann praktisch keine Exzentritäten bei der Herstellung geben.

Die Geschosse sind bezahlbar: Ein Geschoss im Kaliber .308" mit 10,9g ist für 92 Cents zu haben. Patronen mit HDB-Geschossen gibt es bei Skadi Waffen, Bodenwöhr ([www.skadi-waffen.de](http://www.skadi-waffen.de)).

Fazit: Schade um die „Nebengeräusche“ bei der Realisierung dieser Geschosse, denn sie zielen genau in die richtige Richtung. Es sind ausgezeichnete Projektile mit viel Potenzial!