
Deformationsgeschoss für Polizei- und Behördenmunition

Die vorliegende Erfindung betrifft Deformationsgeschosse und insbesondere Hohlspitzgeschosse beispielsweise für Polizei- und/oder Behördenmunition mit einem Kaliber von höchstens 13 mm. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung Polizei- und/oder Behördenmunition mit einem Kaliber von höchstens 13 mm. Polizei- und/oder Behördenmunition ist unter anderem dadurch gekennzeichnet, dass die Schussweite in der Regel weniger als 150 m beträgt. Gattungsgemäße Deformationsgeschosse sind durch ein definiertes wundballistisches Verhalten gekennzeichnet, nämlich ein vorbestimmtes Deformieren, insbesondere Aufpilzen, nach dem Auftreffen auf das Ziel.

Aus ökologischen und gesundheitlichen Gründen, insbesondere auf Übungsschießplätzen ist der Einsatz von Blei als Material für Geschosse immer mehr ungeeignet. Bei der Materialwahl für Geschosse besteht somit ein Interessenskonflikt insbesondere zwischen guter Präzision sowie Flugreichweite und Umweltverträglichkeit. Alternativmaterialien zu Blei, wie beispielsweise Zinn, Zink, Kupfer, haben sich als weniger geeignet wegen deren niedrigen Dichte herausgestellt, wodurch zwar eine bessere Umweltverträglichkeit gewährleistet wäre, jedoch deutliche Einbußen in Bezug auf Präzision und Flugreichweite einhergehen können. Ferner haben auch Alternativlösungen durch Messingprojekte entscheidende Nachteile in Bezug auf Lauflebensdauer und Durchpresswiderstand durch den Schusswaffenlauf. Der Druck ist beim Pulverabbrand zu hoch, während die resultierende Mündungsgeschwindigkeit zu tief ist. Ein weiterer Nachteil ist, dass ein Hauptbestandteil von Messing Kupfer ist. Kupfer selbst ist auch gesundheitsgefährdend respektive bakterizid. Der Einsatz von Kupfer ist somit in Bezug auf zukünftige Umweltforderungen unerwünscht.

Im Stand der Technik sind Hohlspitzgeschosse bekannt, bei denen in der bugseitigen zentralen Kavität ein axial vorstehender ballistischer Einsatz beispielsweise in Form einer Kugel eingebracht ist. Ein derartiges Geschoss ist beispielsweise aus EP 0636853 A1 bekannt. Das Geschoss gemäß EP 0636853 A1 ist aus Messing hergestellt, was den Vorteil einer guten Deformationseigenschaft und einer einfachen spanenden Bearbeitung mit sich bringt. Die zentrale Sackloch-Bohrung ist durch spanende Bearbeitung hergestellt und darin ist eine Kunststoff-Kugel eingepresst, die bewirkt, dass beim Auftreffen des Geschosses auf das Ziel die Kugel axial nach innen in die Sackloch-Bohrung geschoben wird und dabei die umgebende Wandung des Geschosskörpers nach außen aufweitet. Zur axialen Sicherung der Kunststoff-Kugel innerhalb der Sackloch-Bohrung wird der die Kunststoff-Kugel umgebende Mantel formkomplementär um diese herum zusammengedrückt bzw. gequetscht, sodass die Kunststoff-Kugel kraft- und formschlüssig gehalten ist. An dem Geschoss gemäß EP 0636853 A1 hat sich vor allem die aufwändige Herstellung als nachteilig erwiesen, nämlich die spanende Herstellung der zentralen Sackloch-Bohrung sowie die Verbindung zwischen Kunststoff-Kugel und Geschosskörper. Darüber hinaus ist das Material Messing mit den oben beschriebenen Nachteilen behaftet. An Messing hat sich insbesondere nachteilig herausgestellt, dass die Geschosse spanabhebend hergestellt werden, sodass eine große Menge Abfall entsteht, was sich auf die Kosten auswirkt. Des Weiteren wurde herausgefunden, dass die bugseitige Kunststoff-Kugel zur Unterstützung der gewünschten Deformation sich unter Umständen nachteilig auf die Präzision des Geschosses auswirken kann.

Ein Hohlspitzgeschoss ohne bugseitigen Einsatz ist beispielsweise aus US 2008/0216700 A1 bekannt. Das Hohlspitzgeschoss ist bleifrei ausgeführt und wird beispielsweise aus Kupfer oder einer Kupferlegierung hergestellt, weshalb dessen Präzision nicht zufriedenstellen ist. Es hat sich auch herausgestellt, dass das Geschoss gemäß US 2008/0216700 A1 nicht immer wie gewünscht aufpilt.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Nachteile aus dem bekannten Stand der Technik zu verbessern, insbesondere ein Deformationsgeschoss mit verbesserter Präzision und/oder Umweltverträglichkeit herzustellen, dessen Herstellung vereinfacht und/oder kostengünstiger ist, insbesondere ohne das Aufpiltverhalten zu beeinträchtigen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst.

Danach ist ein Hohlspitzgeschoss für Munition, beispielsweise für Polizei- und/oder Behördenmunition insbesondere mit einem Kaliber von weniger als 13 mm, bereitgestellt. Gattungsdefinierend für Hohlspitzgeschosse ist die frontseitige Aushöhlung bzw. der Hohlraum im Bereich der Geschossspitze. Erfindungsgemäße Geschosse können auch als Vollgeschosse bezeichnet werden, da sie einstückig insbesondere aus einem homogenen Material gebildet ist. Das Hohlspitzgeschoss ist zur Verwendung in Handfeuerwaffen, also Revolvern, Maschinenpistolen und/oder Pistolen vorgesehen. Ein metallisches Hohlspitzgeschoss kann auch für Gewehre vorgesehen sein. Vorzugsweise ist das Hohlspitzgeschoss bis zu einem Kaliber von 20 mm, insbesondere bis zu einem Kaliber von 12 mm, vorgesehen. Patronen bestehen in üblicher Weise aus einem Geschoss, einer Patronenhülse, Treibladungspulver und einem Anzündhütchen. Das Geschoss ist das von der Waffe abgeschossene Objekt. Das Gewicht eines Geschosses kann bei einem Patronen-Kaliber von 9 mm x 19 (Kaliber Luger oder Para) zwischen 3g und 20g, insbesondere zwischen 5g und 15g, vorzugsweise zwischen 5,5g und 9g, besonders bevorzugt zwischen 6,0g und 6,3g, beispielsweise 6,1g, betragen, bei dessen Verwendung das Durchschlagen einer Schutzweste auszuschließen ist. Bedingt durch ihr Gewicht und ihre Form erreichen die Geschosse von behördenüblichen Patronen des Kalibers 9 mm Luger Mündungsgeschwindigkeiten von 340 m/s. oder mehr. Das Material des Hohlspitzgeschosses ist vorzugsweise bleifrei und/oder bleilegierungsfrei. Das Kaliber wird im Allgemeinen als Maß für den Außendurchmesser von Projektilen bzw. Geschossen und den Innendurchmesser eines Schusswaffenlaufs bezeichnet. Beispielsweise werden erfindungsgemäße Hohlspitzgeschosse auch für Munition mit einem Kaliber von weniger als 9mm, weniger als 7 mm oder höchstens 5,6 mm eingesetzt. Im Gegensatz zu Vollmantelgeschossen, die in der Regel aus einem Geschossmantel aus einem verformbaren Material, wie beispielsweise Tombak, und einem darin angeordneten, insbesondere verpressten, Geschosskern, welcher separat zu den Geschossmantel hergestellt ist, weisen Hohlspitzgeschosse oft keinen separaten Mantel auf. Insbesondere ist das Hohlspitzgeschoss aus einem Stück hergestellt.

Das Geschoss kann einen insbesondere ogivenförmigen Geschossbug mit einem zentralen Hohlraum und ein Geschossheck aufweisen. Das Geschossheck kann im

Wesentlichen aus Vollmaterial hergestellt sein und/oder wenigstens abschnittsweise vollzylindrisch ausgebildet sein. Der maximale, das Kaliber des Geschosses festlegende Außendurchmesser kann im Bereich des Geschosshecks vorhanden sein. Wenn in der vorliegenden Beschreibung von Bug, Front, bugseitig beziehungsweise frontseitig oder Heck, heckseitig beziehungsweise rückseitig gesprochen wird, ist dies mit Bezug auf eine in Geschossflugrichtung weisende Geschosslängsachse zu verstehen. Das Geschossheck kann beispielsweise das Führungsband, welches insbesondere wenigstens abschnittsweise zylindrisch ausgebildet ist, zum Führen des Deformationsgeschosses im Schusswaffenlauf aufweisen. Das Führungsband kann beispielsweise derart gestaltet sein, dass es in ein Zug-Feld-Profil des Schusswaffenlaufs eingreift, welches insbesondere dazu dient, dem Deformationsgeschoss beim Entlanggleiten innerhalb des Schusswaffenlaufs einen Drall mitzuteilen, um die Geschossflugbahn zu stabilisieren. Der Geschossbug kann eine den Hohlraum begrenzende Bugwand aufweisen, welche an ihrer Außenseite wenigstens abschnittsweise eine ogivenförmige Kontur besitzt.

Am heckseitigen Ende des Geschosshecks kann ein Phasenabschnitt angeordnet sein, um das Einführen des Hohlspitzgeschosses in einen Hals einer Patronenhülse zu vereinfachen und/oder um ein besonders aerodynamisches Heckende auszubilden (das im Allgemeinen als „boat-tail“ bezeichnet wird).

Der Geschossbug, insbesondere dessen Ogivenabschnitt, kann eine Ogivenwand und einen von der Ogivenwand umfänglich begrenzten rotationssymmetrischen Ogivenhohlraum aufweisen. Der Ogivenhohlraum erlaubt es dem Geschoss, beim Aufprall auf ein Ziel oder einen anderen Widerstand eine Deformation in Form eines Zusammenstauchens zu vollführen. Beim Zusammenstauchen des erfindungsgemäßen Geschosses wird dessen kinetische Energie schnell in Verformungsenergie umgewandelt. Beim Zusammenstauchen des Geschosses verformt sich die Geschosspitze vorzugsweise relativ zum insbesondere zylinderförmigen Heckabschnitt im Wesentlichen nur in Axial- und Radialrichtung. Beispielsweise kann die Verformung rotationssymmetrisch sein.

Der Ogivenhohlraum ist vorzugsweise leer, d.h. nur mit Umgebungsluft gefüllt. Eine den Ogivenhohlraum umgreifende Innenkontur, die durch die Ogivenwand definiert ist, ist vorzugsweise in Umfangsrichtung stufenfrei und/oder unterbrechungsfrei gebildet

und/oder weist ausschließlich gerundete Kanten auf. Eine durch die Ogivenwand definierte Ogivenaußenseite ist vorzugsweise in Umfangsrichtung stufenfrei gebildet und/oder weist umfänglich, insbesondere vollumfänglich, eine konstante Wandstärke auf.

Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist das Hohlspitzgeschoss aus Eisen, insbesondere Weicheisen, hergestellt. Mittels des erfindungsgemäßen Hohlspitzgeschosses ist ein umweltverträgliches Hohlspitzgeschoss geschaffen, das eine verbesserte Ballistik aufweist. Ferner ist Eisen kostengünstig und zeichnet sich durch eine gute Verformbarkeit aus, wodurch sich die Herstellung von Hohlspitzgeschossen vereinfacht. Es wurde herausgefunden, dass die erfindungsgemäßen Hohlspitzgeschosse aus Eisen sich besonders gut dafür eignen, alternativ zum spanabhebenden Herstellen mittels Massivumformen, insbesondere durch Kaltumformen, wie Tiefziehen oder Fließpressen, herzustellen. Eisen hat ferner den Vorteil, dass es sich besser als die bisher eingesetzten Geschossmaterialien nachbehandeln lässt, insbesondere thermisch nachbehandeln, wie weichglühen, lässt.

Gemäß einer beispielhaften Ausführung ist das Hohlspitzgeschoss aus Stahl hergestellt. Der Kohlenstoffgehalt kann mehr als 0,05% betragen. Es wurde herausgefunden, dass sich durch die Erhöhung des Kohlenstoffgehalts die Härte und Zugfestigkeit des Hohlspitzgeschosses erhöht und/oder dessen Umformbarkeit verbessert, insbesondere optimiert ist, was sich vorteilhaft auf die Geschossballistik auswirkt. Ferner hat sich herausgestellt, dass der erfindungsgemäße Kohlenstoffgehalt sich korrosionsschützend auf das Hohlspitzgeschoss auswirkt. Des Weiteren trägt der erhöhte Kohlenstoffanteil auch dazu bei, die Diffusion zwischen Schusswaffenlauf und Hohlspitzgeschoss bei dessen Abschluss mittels einer Schusswaffe zu begrenzen. Beispielsweise kann der Kohlenstoffgehalt im Bereich von 0,06 % bis 1,14 %, insbesondere im Bereich von 0,08 % bis 0,12 %, liegen. Derartige Kohlenstoffbereiche haben sich als besonders vorteilhaft in Bezug auf die Ballistik erwiesen. Insbesondere wurde herausgefunden, dass bei zu hohen Kohlenstoffgehalten die Sprödigkeit des Hohlspitzgeschosskörpers zu sehr erhöht ist, was sich nachteilig auf die Herstellung und Formbarkeit des Hohlspitzgeschosses auswirkt.

In einer beispielhaften Ausführung ist das erfindungsgemäße Hohlspitzgeschoss aus einem Material hergestellt, das zusätzlich zu Eisen wenigstens ein weiteres Übergangsmetall aufweist, beispielsweise ausgewählt aus der Gruppe enthaltend Mangan und Kupfer, insbesondere zu einem Masseanteil von 0,01 % bis 1,2 % oder von 0,3 % bis 1 %.

In einer weiteren beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung kann das Material des Hohlspitzgeschosses wenigstens ein weiteres Additiv ausgewählt aus der Kohlenstoffgruppe, der Stickstoffgruppe und/oder der Sauerstoffgruppe enthalten. Beispielsweise kann das wenigstens eine Additiv ein Halbmetall sein. Beispielsweise kann das wenigstens eine Additiv einen Gewichtsprozentanteil von wenigstens 0,01 % bis höchstens 0,48 % aufweisen.

In einer weiteren beispielhaften Ausführung weist das Eisen des Hohlspitzgeschosses einen Mangangehalt von 0,01 % bis 0,8 %, insbesondere von 0,3 % bis 0,6 %, auf.

Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung weist das Eisen einen Siliziumgehalt von weniger als 3,5 %, insbesondere von weniger als 0,4 % oder weniger als 0,3 %, auf.

In einer weiteren beispielhaften Ausführung weist das Eisen einen Phosphorgehalt im Bereich von 0,01 % bis 0,04 %, insbesondere im Bereich von 0,02 % bis 0,03 %, auf.

Des Weiteren kann vorgesehen sein, dass das Eisen einen Schwefelgehalt im Bereich von 0,01 % bis 0,04 %, insbesondere im Bereich von 0,02 % bis 0,03 %, aufweist.

In einer weiteren beispielhaften Ausführung weist das Eisen einen Kupfergehalt von weniger als 0,4 %, insbesondere weniger als 0,3 % oder weniger als 0,25 %, auf.

Beispielsweise kann das Hohlspitzgeschoss aus einem Saarstahl C10C hergestellt sein.

In einer beispielhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Hohlspitzgeschosses enthält das Hohlspitzgeschoss kein Blei.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung, der mit den vorhergehenden Aspekten und beispielhaften Ausführungen kombinierbar ist, ist ein Deformationsgeschoss, insbesondere ein Hohlspitzgeschoss, beispielsweise für Polizei-

und/oder Behördenmunition insbesondere mit einem Kaliber von höchstens 13 mm bereitgestellt. Das Deformationsgeschoss kann entsprechend einem der zuvor beschriebenen Aspekte beziehungsweise beispielhaften Ausführungen gestaltet sein.

Das Deformationsgeschoss umfasst einen insbesondere ogivenförmigen Geschossbug mit einem zentralen Hohlraum und ein Geschossheck. Das Geschossheck kann im Wesentlichen aus Vollmaterial hergestellt sein und/oder wenigstens abschnittsweise vollzylindrisch ausgebildet sein. Der maximale, das Kaliber des Geschosses festlegende Außendurchmesser kann im Bereich des Geschosshecks vorhanden sein. Wenn in der vorliegenden Beschreibung von Bug, Front, bugseitig beziehungsweise frontseitig oder Heck, heckseitig beziehungsweise rückseitig gesprochen wird, ist dies mit Bezug auf eine in Geschossflugrichtung weisende Geschoss längsachse zu verstehen. Das Geschossheck kann beispielsweise das Führungsband, welches insbesondere wenigstens abschnittsweise zylindrisch ausgebildet ist, zum Führen des Deformationsgeschosses im Schusswaffenlauf aufweisen. Das Führungsband kann beispielsweise derart gestaltet sein, dass es in ein Zug-Feld-Profil des Schusswaffenlaufs eingreift, welches insbesondere dazu dient, dem Deformationsgeschoss beim Entlanggleiten innerhalb des Schusswaffenlaufs einen Drall mitzuteilen, um die Geschossflugbahn zu stabilisieren. Der Geschossbug kann eine den Hohlraum begrenzende Bugwand aufweisen, welche an ihrer Außenseite wenigstens abschnittsweise eine ogivenförmige Kontur besitzt.

Am heckseitigen Ende des Geschosshecks kann ein Phasenabschnitt angeordnet sein, um das Einführen des Hohlspitzgeschosses in einen Hals einer Patronenhülse zu vereinfachen und/oder um ein besonders aerodynamisches Heckende auszubilden (das im Allgemeinen als „boat-tail“ bezeichnet wird).

Der Geschossbug, insbesondere dessen Ogivenabschnitt, kann eine Ogivenwand und einen von der Ogivenwand umfänglich begrenzten rotationssymmetrischen Ogivenhohlraum aufweisen. Der Ogivenhohlraum erlaubt es dem Geschoss, beim Aufprall auf ein Ziel oder einen anderen Widerstand eine Deformation in Form eines Zusammenstauchens zu vollführen. Beim Zusammenstauchen des erfindungsgemäßen Geschosses wird dessen kinetische Energie schnell in Verformungsenergie umgewandelt. Beim Zusammenstauchen des Geschosses verformt sich die

Geschosspitze vorzugsweise relativ zum insbesondere zylinderförmigen Heckabschnitt im Wesentlichen nur in Axial- und Radialrichtung.

Der Ogivenhohlraum ist vorzugsweise leer, d.h. nur mit Umgebungsluft gefüllt. Eine den Ogivenhohlraum umgreifende Innenkontur, die durch die Ogivenwand definiert ist, ist vorzugsweise in Umfangsrichtung stufenfrei und/oder unterbrechungsfrei gebildet und/oder weist ausschließlich gerundete Kanten auf. Eine durch die Ogivenwand definierte Ogivenaußenseite ist vorzugsweise in Umfangsrichtung stufenfrei gebildet und/oder weist umfänglich, insbesondere vollumfänglich, eine konstante Wandstärke auf.

Das Deformationsgeschoss kann beispielweise ohne spanabhebende Bearbeitung hergestellt sein. Das Deformationsgeschoss kann ferner einen Zwischenfertigungszustand, bei dem das Geschoss als Intermediat vorliegt, aufweisen, in dem die den Geschossbug am fertigen Geschoss bildende Mantelwand sich im Wesentlichen konstant geradlinig erstreckt, insbesondere einen konstanten Innen- und/oder Außendurchmesser aufweist.

Gemäß dem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung erstreckt sich der Hohlraum von einer frontseitigen Öffnung ohne Ausbildung einer Hinterschneidung in Richtung eines heckseitigen Hohlraumgrunds. Der Hohlraumgrund kann beispielsweise konkav geformt sein und/oder verschiedene Konkavitätsradien aufweisen. Der hinterschneidungsfreie Hohlraum hat sich vor allem im Hinblick auf das Aufpflzverhalten in der Zielballistik als vorteilhaft erwiesen. Die Hinterschneidung kann beispielsweise wenigstens abschnittsweise in Geschoss längsrichtung kegelstumpfförmig, zylinderförmig oder teilkreisförmig ausgebildet sein. Beispielsweise kann der Hohlraum durch Massivumformung in einer Matrizen-Stempel-Anordnung hergestellt sein, wobei insbesondere der Stempel, insbesondere dessen Außenform, verantwortlich ist für die Hohlrauminnengeometrie.

In einer beispielhaften Ausführung weist eine den Hohlraum begrenzende Bugwand wenigstens abschnittsweise einen im Wesentlichen konstanten Innendurchmesser auf. Beispielsweise kann sich der konstante Innendurchmesser über wenigstens 30%, wenigstens 40%, wenigstens 50%, wenigstens 60%, wenigstens 70%, wenigstens 80% oder wenigstens 90% einer Gesamtlängserstreckung des Hohlraums ausbilden.

Beispielsweise liegt der konstante Innendurchmesser des Hohlraums bis zu dem insbesondere wenigstens abschnittsweise konkav geformten Hohlraumgrund vor.

Die Erfinder der vorliegenden Erfindung haben herausgefunden, dass der bislang angewandte Herstellungsschritt des radial nach innen Umbiegens der den Hohlraum umgebenden Bugwand entfallen kann, ohne Präzisions- und/oder Endballistikeinbußen hinnehmen zu müssen.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung, der mit den vorhergehenden Aspekten und beispielhaften Ausführungen kombinierbar ist, ist ein Deformationsgeschoss, insbesondere ein Hohlspitzgeschoss, beispielsweise für Polizei- und/oder Behördenmunition insbesondere mit einem Kaliber von höchstens 13 mm bereitgestellt. Das Deformationsgeschoss kann entsprechend einem der zuvor beschriebenen Aspekte beziehungsweise beispielhaften Ausführungen gestaltet sein.

Das Deformationsgeschoss umfasst einen insbesondere ogivenförmigen Geschossbug mit einem zentralen Hohlraum und ein Geschossheck. Das Geschossheck kann im Wesentlichen aus Vollmaterial hergestellt sein und/oder wenigstens abschnittsweise vollzylindrisch ausgebildet sein. Der maximale, das Kaliber des Geschosses festlegende Außendurchmesser kann im Bereich des Geschosshecks vorhanden sein. Wenn in der vorliegenden Beschreibung von Bug, Front, bugseitig beziehungsweise frontseitig oder Heck, heckseitig beziehungsweise rückseitig gesprochen wird, ist dies mit Bezug auf eine in Geschossflugrichtung weisende Geschoss längsachse zu verstehen. Das Geschossheck kann beispielsweise das Führungsband, welches insbesondere wenigstens abschnittsweise zylindrisch ausgebildet ist, zum Führen des Deformationsgeschosses im Schusswaffenlauf aufweisen. Das Führungsband kann beispielsweise derart gestaltet sein, dass es in ein Zug-Feld-Profil des Schusswaffenlaufs eingreift, welches insbesondere dazu dient, dem Deformationsgeschoss beim Entlanggleiten innerhalb des Schusswaffenlaufs einen Drall mitzuteilen, um die Geschossflugbahn zu stabilisieren. Der Geschossbug kann eine den Hohlraum begrenzende Bugwand aufweisen, welche an ihrer Außenseite wenigstens abschnittsweise eine ogivenförmige Kontur besitzt.

Am heckseitigen Ende des Geschosshecks kann ein Phasenabschnitt angeordnet sein, um das Einführen des Hohlspitzgeschosses in einen Hals einer Patronenhülse zu

vereinfachen und/oder um ein besonders aerodynamisches Heckende auszubilden (das im Allgemeinen als „boat-tail“ bezeichnet wird).

Der Geschossbug, insbesondere dessen Ogivenabschnitt, kann eine Ogivenwand und einen von der Ogivenwand umfänglich begrenzten rotationssymmetrischen Ogivenhohlraum aufweisen. Der Ogivenhohlraum erlaubt es dem Geschoss, beim Aufprall auf ein Ziel oder einen anderen Widerstand eine Deformation in Form eines Zusammenstauchens zu vollführen. Beim Zusammenstauchen des erfindungsgemäßen Geschosses wird dessen kinetische Energie schnell in Verformungsenergie umgewandelt. Beim Zusammenstauchen des Geschosses verformt sich die Geschosspitze vorzugsweise relativ zum insbesondere zylinderförmigen Heckabschnitt im Wesentlichen nur in Axial- und Radialrichtung.

Der Ogivenhohlraum ist vorzugsweise leer, d.h. nur mit Umgebungsluft gefüllt. Eine den Ogivenhohlraum umgreifende Innenkontur, die durch die Ogivenwand definiert ist, ist vorzugsweise in Umfangsrichtung stufenfrei und/oder unterbrechungsfrei gebildet und/oder weist ausschließlich gerundete Kanten auf. Eine durch die Ogivenwand definierte Ogivenaußenseite ist vorzugsweise in Umfangsrichtung stufenfrei gebildet und/oder weist umfänglich, insbesondere vollumfänglich, eine konstante Wandstärke auf.

Das Deformationsgeschoss kann beispielweise ohne spanabhebende Bearbeitung hergestellt sein. Das Deformationsgeschoss kann ferner einen Zwischenfertigunugszustand, bei dem das Geschoss als Intermediat vorliegt, aufweisen, in dem die den Geschossbug am fertigen Geschoss bildende Mantelwand sich im Wesentlichen konstant geradlinig erstreckt, insbesondere einen konstanten Innen- und/oder Außendurchmesser aufweist.

Gemäß dem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist der Durchmesser einer frontseitigen Öffnung des Hohlraums größer als 50% des Kalibers des Geschosses. Damit gehen insbesondere zwei Vorteile einher: zum einen reduziert sich aufgrund der großen Hohlraumabmessung in Radialrichtung die Wandstärke der den Hohlraum umgebenden Bugwand im Geschossbug. Zum anderen ermöglicht die große Hohlraumbemessung beim Auftreffen des Geschosses auf ein Ziel, dass möglichst viel Material des Ziels in den Hohlraum eindringen kann, um die gewünschte Deformation,

nämlich das radial nach außen Aufpilzen, des Geschosses zu bewirken. Beide vorteilhaften Effekte beschleunigen und verbessern das gewünschte Aufpilzen des Geschosses. Je schneller die Deformation abläuft, desto schneller vergrößert sich der Durchmesser des Geschosses und damit sein Widerstand im Ziel. Ein Durchdringen beispielsweise einer Schutzweste kann zuverlässiger vermieden werden.

In einer beispielhaften Ausführung beträgt der Öffnungsdurchmesser vor dem Aufprall des Geschosses auf ein Ziel wenigstens 55%, wenigsten 60% oder wenigstens 65% des Kalibers des Geschosses. Je größer der Öffnungsdurchmesser im Verhältnis zum Kaliber des Geschosses ist, desto mehr verstärken sich die obengenannten technischen Effekte beziehungsweise Vorteile.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung, der mit den vorhergehenden Aspekten und beispielhaften Ausführungen kombinierbar ist, ist ein Deformationsgeschoss, insbesondere ein Hohlspitzgeschoss, beispielsweise für Polizei- und/oder Behördenmunition insbesondere mit einem Kaliber von höchstens 13 mm bereitgestellt. Das Deformationsgeschoss kann entsprechend einem der zuvor beschriebenen Aspekte beziehungsweise beispielhaften Ausführungen gestaltet sein.

Das Deformationsgeschoss umfasst einen insbesondere ogivenförmigen Geschossbug mit einem zentralen Hohlraum und ein Geschossheck. Das Geschossheck kann im Wesentlichen aus Vollmaterial hergestellt sein und/oder wenigstens abschnittsweise vollzylindrisch ausgebildet sein. Der maximale, das Kaliber des Geschosses festlegende Außendurchmesser kann im Bereich des Geschosshecks vorhanden sein. Wenn in der vorliegenden Beschreibung von Bug, Front, bugseitig beziehungsweise frontseitig oder Heck, heckseitig beziehungsweise rückseitig gesprochen wird, ist dies mit Bezug auf eine in Geschossflugrichtung weisende Geschoss längsachse zu verstehen. Das Geschossheck kann beispielsweise das Führungsband, welches insbesondere wenigstens abschnittsweise zylindrisch ausgebildet ist, zum Führen des Deformationsgeschosses im Schusswaffenlauf aufweisen. Das Führungsband kann beispielsweise derart gestaltet sein, dass es in ein Zug-Feld-Profil des Schusswaffenlaufs eingreift, welches insbesondere dazu dient, dem Deformationsgeschoss beim Entlanggleiten innerhalb des Schusswaffenlaufs einen Drall mitzuteilen, um die Geschossflugbahn zu stabilisieren.

Der Geschossbug kann eine den Hohlraum begrenzende Bugwand aufweisen, welche an ihrer Außenseite wenigstens abschnittsweise eine ogivenförmige Kontur besitzt.

Am heckseitigen Ende des Geschosshecks kann ein Phasenabschnitt angeordnet sein, um das Einführen des Hohlspitzgeschosses in einen Hals einer Patronenhülse zu vereinfachen und/oder um ein besonders aerodynamisches Heckende auszubilden (das im Allgemeinen als „boat-tail“ bezeichnet wird).

Der Geschossbug, insbesondere dessen Ogivenabschnitt, kann eine Ogivenwand und einen von der Ogivenwand umfänglich begrenzten rotationssymmetrischen Ogivenhohlraum aufweisen. Der Ogivenhohlraum erlaubt es dem Geschoss, beim Aufprall auf ein Ziel oder einen anderen Widerstand eine Deformation in Form eines Zusammenstauchens zu vollführen. Beim Zusammenstauchen des erfindungsgemäßen Geschosses wird dessen kinetische Energie schnell in Verformungsenergie umgewandelt. Beim Zusammenstauchen des Geschosses verformt sich die Geschosspitze vorzugsweise relativ zum insbesondere zylinderförmigen Heckabschnitt im Wesentlichen nur in Axial- und Radialrichtung.

Der Ogivenhohlraum ist vorzugsweise leer, d.h. nur mit Umgebungsluft gefüllt. Eine den Ogivenhohlraum umgreifende Innenkontur, die durch die Ogivenwand definiert ist, ist vorzugsweise in Umfangsrichtung stufenfrei und/oder unterbrechungsfrei gebildet und/oder weist ausschließlich gerundete Kanten auf. Eine durch die Ogivenwand definierte Ogivenaußenseite ist vorzugsweise in Umfangsrichtung stufenfrei gebildet und/oder weist umfänglich, insbesondere vollumfänglich, eine konstante Wandstärke auf.

Das Deformationsgeschoss kann beispielweise ohne spanabhebende Bearbeitung hergestellt sein. Das Deformationsgeschoss kann ferner einen Zwischenfertigungszustand, bei dem das Geschoss als Intermediat vorliegt, aufweisen, in dem die den Geschossbug am fertigen Geschoss bildende Mantelwand sich im Wesentlichen konstant geradlinig erstreckt, insbesondere einen konstanten Innen- und/oder Außendurchmesser aufweist.

Gemäß dem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung beträgt eine in Geschoss längsrichtung bemessene Länge des Hohlraums höchstens 50% der

Geschosslänge. Die Erfinder der vorliegenden Erfindung haben identifiziert, dass es wegen der niedrigeren Dichte von Eisen, insbesondere Stahl, gegenüber den bislang verwendeten Materialien für Geschosse, die große Anteile von Blei umfassten, notwendig ist, Vollmaterial zu gewinnen. Durch die axiale Begrenzung der Hohlraumerstreckung resultiert ein größerer massiver, das heißt aus Vollmaterial bestehender, Teil des Geschosses.

In einer beispielhaften Ausführung beträgt die Hohlraumlänge höchstens 45%, insbesondere höchstens 40%, der Geschosslänge. Durch die geringe Hohlraumlänge kann das Geschoss ferner besonders kostengünstig und einfach hergestellt werden, da große Hohlraumtiefen, insbesondere Prestiefen, unterbleiben können.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung, der mit den vorhergehenden Aspekten und beispielhaften Ausführungen kombinierbar ist, ist ein Deformationsgeschoss, insbesondere ein Hohlspitzgeschoss, beispielsweise für Polizei- und/oder Behördenmunition insbesondere mit einem Kaliber von höchstens 13 mm bereitgestellt. Das Deformationsgeschoss kann entsprechend einem der zuvor beschriebenen Aspekte beziehungsweise beispielhaften Ausführungen gestaltet sein.

Das Deformationsgeschoss umfasst einen insbesondere ogivenförmigen Geschossbug mit einem zentralen Hohlraum und kann ferner ein Geschossheck aufweisen, welches im Wesentlichen aus Vollmaterial hergestellt sein kann und/oder wenigstens abschnittsweise vollzylindrisch ausgebildet sein kann. Der maximale, das Kaliber des Geschosses festlegende Außendurchmesser kann im Bereich des Geschosshecks vorhanden sein. Wenn in der vorliegenden Beschreibung von Bug, Front, bugseitig beziehungsweise frontseitig oder Heck, heckseitig beziehungsweise rückseitig gesprochen wird, ist dies mit Bezug auf eine in Geschossflugrichtung weisende Geschosslängsachse zu verstehen. Das Geschossheck kann beispielsweise das Führungsband, welches insbesondere wenigstens abschnittsweise zylindrisch ausgebildet ist, zum Führen des Deformationsgeschosses im Schusswaffenlauf aufweisen. Das Führungsband kann beispielsweise derart gestaltet sein, dass es in ein Zug-Feld-Profil des Schusswaffenlaufs eingreift, welches insbesondere dazu dient, dem Deformationsgeschoss beim Entlanggleiten innerhalb des Schusswaffenlaufs einen Drall mitzuteilen, um die Geschossflugbahn zu stabilisieren. Der Geschossbug kann eine den

Hohlraum begrenzende Bugwand aufweisen, welche an ihrer Außenseite wenigstens abschnittsweise eine ogivenförmige Kontur besitzt.

Am heckseitigen Ende des Geschosshecks kann ein Phasenabschnitt angeordnet sein, um das Einführen des Hohlspitzgeschosses in einen Hals einer Patronenhülse zu vereinfachen und/oder um ein besonders aerodynamisches Heckende auszubilden (das im Allgemeinen als „boat-tail“ bezeichnet wird).

Der Geschossbug, insbesondere dessen Ogivenabschnitt, kann eine Ogivenwand und einen von der Ogivenwand umfänglich begrenzten rotationssymmetrischen Ogivenhohlraum aufweisen. Der Ogivenhohlraum erlaubt es dem Geschoss, beim Aufprall auf ein Ziel oder einen anderen Widerstand eine Deformation in Form eines Zusammenstauchens zu vollführen. Beim Zusammenstauchen des erfindungsgemäßen Geschosses wird dessen kinetische Energie schnell in Verformungsenergie umgewandelt. Beim Zusammenstauchen des Geschosses verformt sich die Geschosspitze vorzugsweise relativ zum insbesondere zylinderförmigen Heckabschnitt im Wesentlichen nur in Axial- und Radialrichtung.

Der Ogivenhohlraum ist vorzugsweise leer, d.h. nur mit Umgebungsluft gefüllt. Eine den Ogivenhohlraum umgreifende Innenkontur, die durch die Ogivenwand definiert ist, ist vorzugsweise in Umfangsrichtung stufenfrei und/oder unterbrechungsfrei gebildet und/oder weist ausschließlich gerundete Kanten auf. Eine durch die Ogivenwand definierte Ogivenaußenseite ist vorzugsweise in Umfangsrichtung stufenfrei gebildet und/oder weist umfänglich, insbesondere vollumfänglich, eine konstante Wandstärke auf.

Das Deformationsgeschoss kann beispielweise ohne spanabhebende Bearbeitung hergestellt sein. Das Deformationsgeschoss kann ferner einen Zwischenfertigungszustand, bei dem das Geschoss als Intermediat vorliegt, aufweisen, in dem die den Geschossbug am fertigen Geschoss bildende Mantelwand sich im Wesentlichen konstant geradlinig erstreckt, insbesondere einen konstanten Innen- und/oder Außendurchmesser aufweist.

Gemäß dem weiteren erfindungsgemäßen Aspekt liegt die Wandstärke einer den Hohlraum begrenzenden Bugwand an der Geschosspitze im Bereich von 0,1 mm bis 2

mm, insbesondere im Bereich von 0,2 mm bis 1,5 mm. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass die Wandstärke an der Geschosspitze 0,5 mm nicht unterschreiten darf. Es wurde vorliegend erkannt, dass die Wandstärke an der Geschosspitze so dünn wie möglich, jedoch so dick wie nötig auszubilden ist. Die beanspruchten Bereiche stellen das Optimum bezüglich Herstellbarkeit, Zielballistik (Deformationsverhalten) und Stabilität des Geschosses dar. Je geringer die frontseitige Wandstärke, insbesondere an der Geschosspitze, der Bugwand ist, desto weniger Deformationsenergie ist notwendig, um eine schnelle, insbesondere reaktionsschnelle, und/oder zuverlässige Aufpflzung des Deformationsgeschosses zu erzielen.

In einer beispielhaften Ausführung ist die Geschosspitze durch einen umlaufenden, insbesondere ebenen oder spitz zulaufenden, Ring gebildet, insbesondere mit einer ebenen Ringfläche, dessen Wandstärke beziehungsweise Radialabmessung kleiner als 2 mm, insbesondere kleiner als 1,5 mm, insbesondere kleiner als 1 mm, kleiner als 0,5 mm oder sogar kleiner als 0,2 mm, ist.

In einer weiteren beispielhaften Ausführung der vorliegenden Erfindung ist der Hohlraum in Richtung Front offen, insbesondere nicht mit einem Füllbauteil belegt. Die Erfinder der vorliegenden Erfindung haben herausgefunden, dass mittels der erfindungsgemäßen Maßnahmen das gleiche Deformationsverhalten realisierbar ist, selbst wenn in dem frontseitigen, zentralen Hohlraum kein Füll- beziehungsweise Quetschbauteil untergebracht ist, welches im Stand der Technik bislang die Deformation beziehungsweise das radiale Aufpflzverhalten des Geschosses unterstützt hatte. Somit entfällt der Herstellungsschritt des axialen Einsetzens beziehungsweise Verpressens des Füllbauteils mit der Geschosswand vollständig. Insofern können Kosten eingespart werden. Des Weiteren sind weniger Bauteile nötig, wodurch sich wiederum Kostenpotentiale ergeben.

In einer weiteren beispielhaften Ausführung nimmt ein Außendurchmesser einer den Hohlraum umfänglich begrenzenden Bugwand ausgehend von der Geschosspitze in Richtung Geschosheck insbesondere kontinuierlich zu. Beispielsweise ist der Außendurchmesser der Bugwand auf Axialhöhe des Hohlraumgrunds, insbesondere eines axial tiefsten Abschnitts des Hohlraumgrunds, kleiner als das Kaliber des Geschosses, welches beispielsweise durch das Führungsband festgelegt sein kann. Mit

anderen Worten ist der maximale Außendurchmesser des Geschosses, nämlich das Kaliber, ausgehend von der Geschosspitze auf Axialhöhe des Hohlraumgrunds noch nicht erreicht.

Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung weist der zentrale Hohlraum einen punktsymmetrischen, von einer Kreisform abweichenden und in Geschoss längsrichtung im Wesentlichen konstanten Querschnitt auf. Es wurde herausgefunden, dass über die Hohlrauminnengeometrie das Deformationsverhalten der erfindungsgemäßen Geschosse eingestellt beziehungsweise bestimmt werden kann. Beispielsweise kann der Hohlraum eine polygonale, torxähnliche oder anderweitige punktsymmetrische Gestalt aufweisen. Beispielsweise kann die Außenkontur des Hohlraumquerschnitts durch eine Abfolge von Vorsprüngen und Vertiefungen gebildet sein, insbesondere durch eine Zahn-Naben-Struktur. Beispielsweise wird der Hohlraum massivumgeformt unter Verwendung eines Stempels, insbesondere eines Pressstempels, dessen Außengeometrie die Innengeometrie des Hohlraums festlegt. Mit anderen Worten wird der Innenquerschnitt des Hohlraums in das Geschoss eingepresst.

In einer weiteren beispielhaften Weiterbildung weist eine den Hohlraum begrenzende Bugwand an ihrer Außenseite wenigstens einen in Umfangsrichtung orientierten, insbesondere vollständigen umlaufenden, Schwächungsabschnitt auf. Beispielsweise sind wenigstens 2, 3 oder 4 insbesondere gleich ausgebildete und/oder gleich hergestellte Schwächungsabschnitte in einem insbesondere konstanten Abstand zueinander an der Außenseite der Bugwand vorgesehen und/oder darin eingebracht. Das Einbringen des Schwächungsabschnitts kann beispielsweise umformend oder spanabhebend erfolgen. Beispielsweise ist die Herstellung des Schwächungsabschnitts der einzige spanabhebende Herstellungsschritt der Geschosse. Es wurde herausgefunden, dass sich durch das Einbringen von Schwächungsabschnitten die gewünschte Deformationsaufpilzwirkung zuverlässig erreichen lässt. Des Weiteren kann über das Ausmaß des Schwächungsabschnitts in Axial- und/oder Radialrichtung dessen Einfluss auf das Deformationsverhalten bestimmt und wie gewünscht eingestellt werden. Somit lässt sich unabhängig von Material und/oder unabhängig von Nachbehandlungsschritten, beispielsweise thermischen Nachbehandlungsschritten, das Aufpilzverhalten beeinflussen beziehungsweise einstellen.

In einer beispielhaften Weiterbildung bildet der Schwächungsabschnitt eine Sollknickstelle, sodass beim Auftreffen des Geschosses auf ein Ziel die Bugwand an der Sollknickstelle nach radial außen abknickt. Durch das radial nach außen Abknicken vergrößert sich der Durchmesser des Geschosses und damit die Energieabgabe pro Zentimeter Wundballistik. Die Sollknickstelle ist im Vergleich zu der restlichen Bugwand besonders reaktionsschnell, also schnell ansprechend, auf einwirkende Deformationsenergie, die beim Aufprall des Geschosses auf ein Ziel resultiert. Somit wird die Durchmesserergrößerung des Geschosses und damit das Aufpilzverhalten beschleunigt.

In einer weiteren beispielhaften Weiterbildung ist der Schwächungsabschnitt als Kerbung realisiert. Beispielsweise beträgt eine Kerbtiefe höchstens 60% einer Wandstärke der Bugwand, insbesondere der Bugwand auf Axialhöhe der Kerbtiefe. Der Schwächungsabschnitt, insbesondere die Sollknickstelle beziehungsweise die Kerbung, sind so ausgebildet und dimensioniert, dass ein Abreißen beziehungsweise Zerlegen des Geschosses im Bereich des Schwächungsabschnitts ausgeschlossen ist.

In einer beispielhaften Ausführung weist eine den Hohlraum begrenzende Bugwand an ihrer Innenseite wenigstens eine in Geschoss längsrichtung orientierte, insbesondere sich entlang der vollständigen Längserstreckung des Hohlraums erstreckende, Kante auf. Die Kante kann durch eine Wandstärkenverringeringung realisiert sein, an welcher sich die Wandstärke der Bugwand sprunghaft ändert. Es wurde herausgefunden, dass sich das Deformationsverhalten der Geschosse beim Auftreffen auf ein Ziel auch über innenliegende in Geschoss längsrichtung orientierte Kanten einstellen lässt.

Gemäß einer beispielhaften Weiterbildung des Geschosses umfasst die Bugwand mehrere in einem insbesondere gleichmäßigen Abstand in Umfangsrichtung zueinander angeordnete Kanten auf. Die Kanten können gleichgeformt sein. Beispielsweise ergibt sich auf Grund der Kanten eine polygonale Querschnittsinnengeometrie des Hohlraums.

In einer weiteren beispielhaften Ausführung erfindungsgemäßer Geschosse ist der Metall- oder der Eisengeschosskörper einem Wärmebehandlungsprozess, insbesondere einem Glühschritt, unterzogen. Beispielsweise kann die Temperatur bei über 600° C, insbesondere bei 650° C, liegen und/oder der Wärmebehandlungsprozess kann für einen Zeitraum von mehreren Stunden, etwa 4,5 Stunden, vorgenommen werden. Durch den

Wärmebehandlungsprozess, insbesondere Wärmennachbehandlungsschritt, kann das Deformationsverhalten des Geschosses verändert beziehungsweise eingestellt werden. Insbesondere kann durch die Parameter Temperatur beziehungsweise Dauer der Einfluss des Wärmebehandlungsprozesses auf die Einstellung des Deformationsverhaltens Einfluss nehmen.

Gemäß einer alternativen Ausführung des Geschosses kommt die Herstellung ohne einen Wärmebehandlungsprozess aus. Insbesondere ist das Geschoss, beispielsweise der Geschossbug, nicht gegläht.

In einer weiteren beispielhaften Ausführung ist das Geschoss aus Eisen, insbesondere Weicheisen, beispielsweise aus Stahl, hergestellt. Ein Kohlenstoffgehalt kann beispielsweise mehr als 0,05% und/oder höchstens 1,14% oder 0,12%, sein.

In einer weiteren beispielhaften Ausführung ist der zentrale Hohlraum des Geschosses durch Massivumformen, insbesondere durch Kaltumformen, wie Tiefziehen oder Fließpressen hergestellt. Beispielsweise ist das gesamte Geschoss mittels Massivumformen, insbesondere durch Kaltumformen wie Tiefziehen oder Fließpressen, hergestellt. Die Herstellung des Geschosses ermöglicht es, basierend auf einem Metalldraht oder Metallrohr-Rohling auf herstellungstechnisch einfache Art und Weise ein Geschoss herzustellen. Es resultiert so gut wie kein Abfall.

Gemäß einer weiteren beispielhaften Weiterbildung ist in den Hohlraum ein Füllbauteil, insbesondere aus Kunststoff, eingebracht, insbesondere eingepresst. Beispielsweise kann das Füllbauteil im montierten Zustand die Geschossspitze bilden. Alternativ kann das Füllbauteil so dimensioniert und/oder in dem Hohlraum angeordnet sein, dass es in Geschoss-Längsrichtung betrachtet nicht aus dem Hohlraum vorsteht. Das Füllbauteil kann ferner auch so dimensioniert und/oder untergebracht sein, dass es axial aus dem Hohlraum vorsteht und beim Aufprall auf ein Ziel zuerst mit dem Ziel in Kontakt gerät. Beispielsweise kann das Füllbauteil eine rotationsymmetrische Form aufweisen, wie eine Kugel-, Kegel- oder Kegelstumpfform. Ferner kann das Füllbauteil auch eine pfropfenartige Form besitzen.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung, der mit den vorhergehenden Aspekten und beispielhaften Ausführungen kombinierbar ist, ist ein

Deformationsgeschoss, insbesondere ein Hohlspitzgeschoss, beispielsweise für Polizei- und/oder Behördenmunition insbesondere mit einem Kaliber von höchstens 13 mm bereitgestellt. Das Deformationsgeschoss kann entsprechend einem der zuvor beschriebenen Aspekte beziehungsweise beispielhaften Ausführungen gestaltet sein.

Das Deformationsgeschoss umfasst einen Geschosskörper mit einem einen zur Umgebung hin offenen zentralen Hohlraum begrenzenden Mantel. Der Geschosskörper kann einen insbesondere ogivenförmigen Geschossbug, in dem der Hohlraum angeordnet ist, und ein Geschossheck aufweisen, welches im Wesentlichen aus Vollmaterial hergestellt sein kann und/oder wenigstens abschnittsweise vollzylindrisch ausgebildet sein kann.

Gemäß dem weiteren erfindungsgemäßen Aspekt ist das Deformationsgeschoss, insbesondere der Hohlraum, derart massivumformend, insbesondere kaltumformend, hergestellt, dass beim Aufprall des Deformationsgeschosses auf ein Ziel sich der Geschossbugmantel so deformiert, dass er um weniger als 90° , insbesondere weniger als 60° , insbesondere weniger als 45° oder weniger als 30° , in Bezug auf die Geschoss längsachse aufgeweitet ist. Bei dem Ziel kann es sich um Standardziel handeln, das beispielsweise eine insbesondere unverhüllte Gallert-Masse sein kann. Ferner kann der Abschuss des Deformationsgeschosses auf das Ziel unter idealisierten Testbedingungen erfolgen, um das in der Gallert-Masse aufgetroffene und aufgefangene deformierte Geschoss inspizieren zu können.

Die Wundballistik bzw. Endballistik von Deformationsgeschossen wird maßgeblich durch die sogenannte Querschnittsbelastung bestimmt, die sich aus dem Verhältnis der Masse des Geschosses und dessen Querschnittsfläche ergibt. Im Allgemeinen gilt, dass mit zunehmender Querschnittsbelastung sich die Eindringtiefe des Geschosses im Ziel erhöht. Dies hängt grundsätzlich damit zusammen, dass die Querschnittsbelastung in der Endballistik von der aus der aufweitenden bzw. aufpilzenden Deformation einhergehenden Durchmesser vergrößerung des Geschosses insbesondere in dessen Front- bzw. Bugbereich bestimmt wird. Es existiert bislang im Stand der Technik kein insbesondere umweltverträgliches Deformationsgeschoss, welches bei einer vergleichsweise hohen Querschnittsbelastung die wundballistischen Forderungen im Hinblick auf eine gegenüber sich nicht aufweitenden Geschossen reduzierte

Eindringtiefe erfüllt. Der Interessenskonflikt aus Querschnittsbelastung bzw. gewünschtem (Aufpilz-)Deformationsverhalten und vorbestimmter Eindringtiefe kann nicht zufriedenstellend gelöst werden. Im Gegenteil zu den stark aufpilzenden und sich dabei sehr stark aufweitenden Ogivenmänteln der Stand der Technik-Geschosse, bei denen der Ogivenmantel in Bezug auf die Geschoss längsachse und in Schussrichtung betrachtet deutlich mehr als 90° und teilweise bis zu 180° sich aufweitet und umbogen wird bei einer Deformation nach einem Aufprall des Geschosses auf ein Ziel löst sich die vorliegende Erfindung von dieser starken Aufpilzdeformation. Das deformierte Geschoss ähnelt im Frontbereich einer Trompetenform. Das erfindungsgemäße Geschoss kennzeichnet sich trotz der im Vergleich zum Stand der Technik geringen Durchmesser vergrößerung im Frontbereich beim Aufprall des Geschosses auf ein Ziel durch eine geringe Eindringtiefe aus. Dieser Effekt hängt insbesondere mit einer Texturierung des Metallkörpers infolge des Massivumformprozesses zusammen, wodurch sich eine richtungsabhängige Texturierung insbesondere im Ogivenmantel ergibt, die zu der identifizierten trompetenförmigen Deformation führt. Insbesondere stellt sich die Texturierung des Metalls so ein, dass die Festigkeit im Bereich des Ogivenmantels quer zur Längsrichtung des Geschosses erhöht ist, insbesondere im Vergleich zur Festigkeit in Längsrichtung. Durch die erhöhte Festigkeit quer zur Längserstreckungsrichtung geht beim Aufprall des Geschosses auf ein Ziel eine weniger starke Deformation nach radial außen einher, wodurch das Aufpilzen abgeschwächt ist. Eine weitere Ursache für die reduzierte Eindringtiefe hängt mit dem zur Umgebung hin offenen frontseitigen Hohlraum des Geschosses zusammen, in dem beim Eindringen des Geschosses in das Ziel Luft bzw. Luftblasen verbleiben, die die Bremswirkung im Sinne der «Kavitationsblasen-Theorie» erhöhen.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung, ist ein Verfahren zum Herstellen eines erfindungsgemäßen Deformationsgeschosses, insbesondere Hohlspitzgeschosses, beispielsweise für Polizei- und/oder Behördenmunition insbesondere mit einem Kaliber von höchstens 13 mm, bereitgestellt.

Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung, der mit den vorhergehenden Aspekten und beispielhaften Ausführungen kombinierbar ist, ist ein Werkzeug, insbesondere eine Stempel-Matrizen-Anordnung, zum Herstellen eines erfindungsgemäßen Deformationsgeschosses, insbesondere Hohlspitzgeschosses,

beispielsweise für Polizei- und/oder Behördenmunition insbesondere mit einem Kaliber von höchstens 13 mm, bereitgestellt.

Im Folgenden werden weitere Eigenschaften, Merkmale und Vorteile der Erfindung mittels Beschreibung bevorzugter Ausführungen der Erfindung anhand der beiliegenden beispielhaften Zeichnungen deutlich, in denen zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Herstellungsschritts zum Herstellen eines erfindungsgemäßen Geschosses;
- Fig. 2 – 4 schematische Schnittansichten zu Fig. 1;
- Fig. 5 – 9 ein schematischer Stadienplan zur Herstellung einer beispielhaften Ausführung eines erfindungsgemäßen Geschosses ausgehend von einem Rohling; und
- Fig. 10 eine schematische Darstellung eines deformierten erfindungsgemäßen Projektils.

Anhand der folgenden Beschreibung beispielhafter Ausführungen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren werden erfindungsgemäße Vorteile in Bezug auf die einfache und kostengünstige Herstellung erfindungsgemäßer Deformationsgeschosse verdeutlicht. Die in den Figuren abgebildeten Deformationsgeschosse sind als Hohlspitzgeschosse ausgebildet und werden für Polizei- und/oder Behördenmunition eingesetzt. Die Geschosse werden aus Metall, bevorzugt Eisen, hergestellt.

Figur 1 zeigt schematisch einen Herstellungsschritt, nämlich einen Massivumformschritt, bei der Herstellung erfindungsgemäßer Geschosse, die im Allgemeinen mit der Bezugsziffer 1 gekennzeichnet sind. Unter Zusammenschau der Figuren 2 bis 4 und 1 ist eine Möglichkeit aufgezeigt, auf besonders herstellungstechnisch einfache Art und Weise Geschossinnengeometrien beliebiger Querschnittsformen herzustellen. Dies wird dadurch erreicht, dass mittels eines Stempelwerkzeugs 3, welches axial zu Bildung eines zentralen, frontseitigen Hohlraums

5 in ein das Geschoss 1 bildendes Intermediat oder einen Rohling eingepresst wird, die finale Hohlraumgeometrie beziehungsweise dessen Querschnitt generierbar ist.

In den Figuren 2 bis 4 sind zugehörige schematische Querschnittsansichten ersichtlich, aus denen die Außenform des Pressstempels 3 sowie die Innenquerschnittsform des Hohlraums 5 hervorgeht. Der Pressstempel 3 sowie der Hohlraum sind im Querschnitt punktsymmetrisch, wobei gemäß Figur 4 eine kreisrunde Querschnittsform resultiert, in den Figuren 2 und 3 polygonale Querschnittsformen. Aufgrund der axialen Pressverformung mittels des Pressstempels 3 ist der Hohlraumquerschnitt 5 in Geschosslängsrichtung betrachtet im Wesentlichen konstant. Somit ergeben sich bei der polygonalen Hohlrauminnengeometrie Axialkanten 7, die sich entlang der vollständigen Längserstreckung des Hohlraums 5 an einer Innenseite einer den Hohlraum 5 umgebenden Bugwand 9 ausgebildet. Ein allgemeiner Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, dass bei der Massivumformung sehr flexibel sich die Geschossgeometrie anpassen lässt. Insbesondere lassen sich beliebige Innengeometrien auf einfache Weise herstellen, indem es nur die Außenform bzw. -kontur des länglichen im Wesentlichen zylindrischen anzupassen ist.

Unter Bezugnahme auf die Figuren 5 bis 9, die einen Stadienplan zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Geschosses 1 darstellen, werden die einzelnen Herstellungsschritte ersichtlich. Zunächst wird ein Rohling 11 aus Metall, bevorzugt Eisen, bereitgestellt (Figur 5), welcher aus Endlosrohmaterial wie einem Draht oder Rohr, durch Abtrennen gewonnen wird. Der Rohling 11 besteht aus einem insbesondere homogenen Material und ist einstückig aufgebaut, insbesondere aus Vollmaterial.

In einem ersten Herstellungsschritt wird der Rohling 11 durch Setzen zu einem Setzling 13 kaltumgeformt, beispielsweise durch Pressen (Figur 6). Wie aus einem Vergleich der Figuren 5 und 6 ersichtlich ist, geht beim Setzen eine Längenausdehnung des Zwischenprodukts einher, wobei der Außendurchmesser im Wesentlichen konstant bleibt. Die Längenvergrößerung resultiert aus der beim Setzen eingebrachten zentralen Vertiefung 15 an einer Stirnfläche 17 des Setzlings 13, die eine Materialverschiebung bewirkt, die sich in einer Längenausdehnung äußert. Gegenüberliegend der Vertiefung 15, das heißt an der gegenüberliegenden Stirnseite 23, befindet sich eine Zentrierungsvertiefung 21. Das Setzen kann über eine Stempel-Matrizen-Anordnung

(nicht dargestellt) erfolgen, wobei die Stempelaußengeometrie die Vertiefungsinnengeometrie 15 bestimmt. Eine die Vertiefung 15 umgebende Mantelwand 25 wird in den folgenden Schritten zur Bildung des späteren Geschossbugs 27 weiter umgeformt.

Nach dem Setzen erfolgt ein Vorpressen des Setzlings 13 zur Bildung eines Vorpresslings 29 (Figur 7). Der Setzling 13 wird zur Bildung des Vorpresslings 29 im Bereich der Mantelwand 25 umgeformt, sodass bereits die finale Hohlraumgeometrie des frontseitigen Hohlraums 31 des Geschosses 1 erhalten ist. Die ringzylindrische Mantelwand 25 wird zu einer wenigstens abschnittsweise sich ogivenförmig verjüngenden Bugwand 33 umgeformt. Durch die sich in Richtung Geschossspitze 35 hin verjüngende, also bezüglich der Wandstärke abnehmende, Bugwand 33 verlängert sich die Geschoss längsabmessung beziehungsweise die Längsabmessung des das spätere Geschossbug 27 bildenden Abschnitts gegenüber der Mantelwand 25.

Der Vorpressling 29 wird anschließend weiter kaltumgeformt zur Bildung eines in Figur 8 abgebildeten Zylinderlings 37, der größtenteils bereits die vollständige Geometrie des finalen Geschosses 1 aufweist. Der Zylinderling 37 wird ausgehend vom Vorpressling 29 in Axialrichtung gestaucht, wobei die Hohlrauminnengeometrie 31 beibehalten wird. Aufgrund der Axialstauchung des Vorpresslings 29 vergrößert sich der Durchmesser am Zylinderling 37. Der Zylinderling 37 weist einen im Wesentlichen aus Vollmaterial bestehenden, vollzylindrischen und im Bereich des späteren Geschosshecks 39 angeordneten Zylinderabschnitt 41 auf, der sich über einen Großteil der Zylinderlinglängserstreckung ausbildet bis zur ogivenartigen Verjüngung des Bugmantels 33. Zur Herstellung des finalen Geschosses 1 bleibt der Geschossbug 27 im Wesentlichen unverändert. Das Geschossheck 39 kann noch weiter durch Kaltumformungsschritte bearbeitet werden.

Beispielweise kann heckseitig eine Fasung 43, die umlaufend ist, eingebracht werden (Figur 9). Das finale Geschoss 1 weist einen heckseitigen, im Wesentlichen ebenen Geschossboden 45 auf, in dessen Zentrum die Zentrierungsvertiefung 21 sich befindet. Ferner ist es möglich, dass das Geschossheck größtenteils nicht mehr vollzylindrisch ist, sondern größtenteils von einer zylindrischen Gestalt abweicht und nur noch bereichsweise, insbesondere in einem das Führungsband festlegenden Bereich, welcher

das Kaliber festlegt, zylindrisch ausgebildet ist. Im Übrigen kann sich beispielsweise der Außendurchmesser des Geschosshecks ausgehend vom Führungsband in Richtung Geschossboden 45 geringfügig reduzieren.

Der Hohlraum 31 kann beispielsweise einen zumindest abschnittsweise quer zur Längserstreckung des Geschosses 1 betrachtet ebenen Hohlraumgrund 47 aufweisen, der auch konkav geformt sein kann. Der konkave oder ebene Hohlraumgrundbereich 47 mündet in einen äußeren Hohlraumgrundbereich 49 mit stärkerer Krümmung oder Neigung relativ zur Geschoss längsachse gegenüber dem Hohlraumgrundabschnitt 47. Der äußere Hohlraumgrundabschnitt 49 geht an einem Übergang 51 in eine Hohlraumseitenwand 53 über, welche im Wesentlichen parallel zur Geschoss längsachse L orientiert ist. Die Hohlraumseitenwand 53 begrenzt damit einen im Wesentlichen hohlzylindrischen frontseitigen Hohlraumabschnitt, der eine Längserstreckung im Bereich von 10% bis 50% der Geschoss längsabmessung aufweisen kann. Der konstante Innendurchmesser Hohlraumseitenwand 53 kann über wenigstens 30%, wenigstens 40%, wenigstens 50%, wenigstens 60%, wenigstens 70%, wenigstens 80% oder wenigstens 90% einer Gesamtlängserstreckung des Hohlraums 31 vorhanden sein.

Die Bugwand 33 kann beispielsweise im Bereich der frontseitigen Öffnung 35 eine Wandstärke im Bereich von 10% - 50% der Wandstärke in der Bugwand 33 auf axialer Höhe des Hohlraumgrunds im Bereich des Übergangs 51 zwischen Hohlraum und Seitenwand 53 und äußerem Hohlraumgrundabschnitt 49 aufweisen. Die Wandstärke a in Figur 9 kennzeichnet die Wandstärke im Bereich der frontseitige Öffnung 35 und das Bezugszeichen b kennzeichnet die Wandstärke im Bereich des Übergangs 51 der Bugwand 33.

Eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäß deformierten Projektils 1 ist in Figur 10 abgebildet und im Allgemeinen mit der Bezugsziffer 55 versehen. Das deformierte Projektil 55 unterscheidet sich von den Stand der Technik-Projektilen insbesondere durch eine reduzierte Aufpilzwirkung beim Aufprall auf ein Ziel. Wie in Figur 10 zu sehen ist, ist der vordere deformierte Abschnitt 57 der den Ogivenmantel bildenden Bugwand 33 um deutlich weniger als 90° in Bezug auf die Geschoss längsachse L aufgeweitet beziehungsweise aufgepilzt und ergibt so eine trompetenförmige Gestalt im Frontbereich. Der trompetenförmige Deformationsabschnitt 57 des Ogivenmantels

33 weist in Umfangsrichtung im Wesentlichen denselben Querschnitt und dieselbe Deformation auf.

Die in der vorstehenden Beschreibung, den Figuren und den Ansprüchen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Realisierung der Erfindung in den verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein.

BEZUGSZEICHENLISTE

1	Geschoss
3	Pressstempel
5	Hohlraum
7	Axialkante
9	Bugwand
11	Rohling
13	Setzling
15	Vertiefung
17	Stirnfläche
21	Zentrierungsvertiefung
23	Stirnseite
25	Mantelwand
27	Geschossbug
29	Vorpressling
31	Hohlraum
33	Bugwand
35	Geschosspitze
37	Zylinderling
39	Geschossheck
41	Zylinderabschnitt
43	Fasung
45	Geschossboden
47	Hohlraumgrund
49	äußerer Hohlraumgrundabschnitt
51	Übergang
53	Hohlraumseitenwand
55	deformiertes Projektil
57	deformierter Abschnitt der Bugwand
a	Wandstärke

α	Deformationswinkel
L	Geschosslängsachse

ANSPRÜCHE

1. Hohlspitzgeschoss (1), beispielsweise für Polizei- und/oder Behördenmunition insbesondere mit einem Kaliber von höchstens 13 mm, das aus Eisen, insbesondere Weicheisen, hergestellt ist.
- 5 2. Hohlspitzgeschoss (1) nach Anspruch 1, das aus Stahl, insbesondere mit einem Kohlenstoffgehalt von mehr als 0,05 % und/oder von höchstens 1,14 % oder 0,12 %, hergestellt ist.
3. Hohlspitzgeschoss (1) nach Anspruch 1 oder 2, das aus einem Material hergestellt ist, das zusätzlich zu Eisen wenigstens ein weiteres Übergangsmetall aufweist, beispielsweise ausgewählt aus der Gruppe enthaltend Mangan und Kupfer,
10 insbesondere zu einem Masseanteil von 0,01 % bis 1,2 % oder von 0,3 % bis 1 %.
4. Hohlspitzgeschoss (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Eisen des Hohlspitzgeschosses wenigstens ein Additiv ausgewählt aus der Kohlenstoffgruppe, der Stickstoffgruppe und/oder der Sauerstoffgruppe aufweist, wobei insbesondere das wenigstens eine Additiv ein Halbmetall, insbesondere
15 Silizium, ist und/oder einen Gewichtsprozentanteil von wenigstens 0,01 % bis höchstens 0,48 % aufweist.
5. Hohlspitzgeschoss (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Eisen einen Mangengehalt von 0,01 % bis 0,8 %, insbesondere von 0,03 % bis 0,6 %, aufweist.
- 20 6. Hohlspitzgeschoss (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Eisen einen Siliziumgehalt von weniger als 0,5 %, insbesondere von weniger als 0,4 % oder weniger als 0,3 %, aufweist.
7. Hohlspitzgeschoss (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Eisen einen Phosphorgehalt im Bereich von 0,01 % bis 0,04 %, insbesondere im Bereich
25 von 0,02 % bis 0,03 %, aufweist.

8. Hohlspitzgeschoss (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Eisen einen Schwefelgehalt im Bereich von 0,01 % bis 0,04 %, insbesondere im Bereich von 0,02 % bis 0,03 %, aufweist.
9. Hohlspitzgeschoss (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Eisen
5 einen Kupfergehalt von weniger als 0,4 %, insbesondere von weniger als 0,3 % oder weniger als 0,25 %, aufweist.
10. Deformationsgeschoss (1), insbesondere Hohlspitzgeschoss (1), insbesondere nach einem der vorstehenden Ansprüche, beispielsweise für Polizei- und/oder Behördenmunition insbesondere mit einem Kaliber von höchstens 13 mm,
10 umfassend einen insbesondere ogivenförmigen Geschossbug (27) mit einem zentralen Hohlraum (5) und ein Geschossheck (39), wobei der Hohlraum (5) sich von einer frontseitigen Öffnung ohne Ausbildung einer Hinterschneidung in Richtung eines heckseitigen Hohlraumgrunds erstreckt.
11. Geschoss nach Anspruch 10, wobei eine den Hohlraum (5) begrenzende Bugwand
15 (9) wenigstens abschnittsweise, insbesondere über wenigstens 30%, wenigstens 40%, wenigstens 50%, wenigstens 60%, wenigstens 70%, wenigstens 80% oder wenigstens 90% einer Gesamtlängserstreckung des Hohlraums, einen im Wesentlichen konstanten Innendurchmesser aufweist.
12. Deformationsgeschoss (1), insbesondere Hohlspitzgeschoss (1), insbesondere
20 nach einem der vorstehenden Ansprüche, beispielsweise für Polizei- und/oder Behördenmunition insbesondere mit einem Kaliber von höchstens 13 mm, umfassend einen insbesondere ogivenförmigen Geschossbug (27) mit einem zentralen Hohlraum (5) und ein Geschossheck (39), wobei der Durchmesser einer frontseitigen Öffnung des Hohlraums größer als 50% des Kalibers des Geschosses
25 ist.
13. Geschoss nach Anspruch 12, wobei der Öffnungsdurchmesser wenigstens 55%, wenigstens 60% oder wenigstens 65% des Kalibers des Geschosses beträgt.
14. Deformationsgeschoss (1), insbesondere Hohlspitzgeschoss (1), insbesondere
30 nach einem der vorstehenden Ansprüche, beispielsweise für Polizei- und/oder Behördenmunition insbesondere mit einem Kaliber von höchstens 13 mm, umfassend einen insbesondere ogivenförmigen Geschossbug (27) mit einem zentralen Hohlraum (5) und ein Geschossheck (39), wobei eine in

Geschoss längsrichtung bemessene Länge des Hohlraums höchstens 50% der Geschosslänge beträgt.

15. Geschoss (1) nach Anspruch 14, wobei die Hohlraumlänge höchstens 45%, insbesondere höchstens 40%, der Geschosslänge beträgt.
- 5 16. Deformationsgeschoss (1), insbesondere Hohlspitzgeschoss (1), insbesondere nach einem der vorstehenden Ansprüche, beispielsweise für Polizei- und/oder Behördenmunition insbesondere mit einem Kaliber von höchstens 13 mm, umfassend einen insbesondere ogivenförmigen Geschossbug (27) mit einem zentralen Hohlraum, wobei die Wandstärke einer den Hohlraum (5)
- 10 begrenzenden Bugwand (9) an der Geschossspitze (35) im Bereich von 0,1 mm bis 2 mm, insbesondere im Bereich von 0,2 mm bis 1,5 mm, liegt.
17. Geschoss (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Geschossspitze (35) durch einen umlaufenden Ring gebildet ist, dessen Wandstärke kleiner als 1 mm oder als 0,8 mm und/oder größer als 0,5 mm ist.
- 15 18. Geschoss (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Hohlraum (5) in Richtung Front offen ist, insbesondere nicht mit einem Füllbauteil belegt ist.
19. Geschoss (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei ein Außendurchmesser einer den Hohlraum (5) umfänglich begrenzenden Bugwand (9) ausgehend von der Geschossspitze (35) in Richtung Geschossheck (39)
- 20 zunimmt, wobei insbesondere der Außendurchmesser der Bugwand (9) auf Axialhöhe des Hohlraumgrunds kleiner als das Kaliber des Geschosses ist.
20. Geschoss (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der zentrale Hohlraum (5) einen punktsymmetrischen, von einer Kreisform abweichenden und in Geschoss längsrichtung im Wesentlichen konstanten Querschnitt aufweist.
- 25 21. Geschoss (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei eine den Hohlraum (5) begrenzende Bugwand (9) an ihrer Außenseite wenigstens einen in Umfangsrichtung orientierten, insbesondere vollständig umlaufenden, Schwächungsabschnitt aufweist.
22. Geschoss (1) nach Anspruch 21, wobei der Schwächungsabschnitt eine Sollknickstelle bildet, sodass beim Auftreffen des Geschosses auf ein Ziel die
- 30 Bugwand (9) an der Sollknickstelle nach radial außen abknickt.

23. Geschoss (1) nach einem der Ansprüche 21 oder 22, wobei der Schwächungsabschnitt als Kerbung realisiert ist, wobei insbesondere eine Kerbtiefe höchstens 60% einer Wandstärke der Bugwand (9) beträgt.
24. Geschoss (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei eine den Hohlraum (5) begrenzende Bugwand (9) an ihrer Innenseite wenigstens eine in Geschoss längsrichtung orientierte, insbesondere sich entlang der vollständigen Längserstreckung des Hohlraums erstreckende, Kante aufweist.
25. Geschoss (1) nach Anspruch 24, wobei die Bugwand (9) mehrere in einem insbesondere gleichmäßigen Abstand in Umfangsrichtung zueinander angeordnete Kanten aufweist.
26. Geschoss (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei der Metall- oder der Eisengeschosskörper einem Wärmebehandlungsprozess, insbesondere Glühen, unterzogen ist, beispielsweise bei einer Temperatur von über 600 °C, insbesondere bei 650 °C, und/oder für einen Zeitraum von etwa 4,5 h.
27. Geschoss (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, das ohne einen Wärmebehandlungsprozess, insbesondere Glühen, hergestellt ist.
28. Geschoss (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 27, das aus Eisen, insbesondere Weicheisen, insbesondere aus Stahl, insbesondere mit einem Kohlenstoffgehalt von mehr als 0,05 % und/oder von höchstens 1,14 % oder 0,12 %, hergestellt ist.
29. Geschoss (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dessen zentraler Hohlraum (5) durch Massivumformen, insbesondere durch Kaltumformen, wie Tiefziehen oder Fließpressen, hergestellt ist, wobei insbesondere das Geschoss mittels Massivumformen, insbesondere durch Kaltumformen, wie Tiefziehen oder Fließpressen, hergestellt ist.
30. Geschoss (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei in dem Hohlraum (5) ein die Geschosspitze (35) bildendes Füllbauteil, insbesondere aus Kunststoff, eingebracht, insbesondere eingepresst, ist.
31. Deformationsgeschoss (1), insbesondere Hohlspitzgeschoss (1), insbesondere nach einem der vorstehenden Ansprüche, beispielsweise für Polizei- und/oder Behördenmunition insbesondere mit einem Kaliber von höchstens 13 mm, umfassend einen Geschosskörper mit einem einen zur Umgebung hin offenen

zentralen Hohlraum (5) begrenzenden Mantel, wobei das Deformationsgeschoss (1), insbesondere der Hohlraum (5), derart massivumformend, insbesondere kaltumformend, hergestellt ist, dass beim Aufprall des Deformationsgeschosses auf ein Ziel sich der Mantel so deformiert, dass er um weniger als 90° ,
5 insbesondere weniger als 60° , insbesondere weniger als 45° oder weniger als 30° , in Bezug auf die Geschosslängsachse aufgeweitet ist.

32. Verfahren zum Herstellen eines nach einem der vorstehenden Ansprüche ausgebildeten Geschosses (1).

33. Werkzeug zum Herstellen eines nach einem der vorstehenden Ansprüche
10 ausgebildeten Geschosses (1).