

(19)



REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer: AT 407 301 B

(12)

## PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 9033/89  
EP89/01365  
(22) Anmeldetag: 14.11.1989  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.06.2000  
(45) Ausgabetag: 26.02.2001

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: F42B 12/34

(30) Priorität:  
14.11.1988 DE 3838584 beansprucht.  
(56) Entgegenhaltungen:  
EP 15574B1 GB 1038702C US 3003420A

(73) Patentinhaber:  
SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
VERTRETER DURCH DIE SM SCHWEIZERISCHE  
MUNITIONSUNTERNEHMUNG  
CH-3602 THUN (CH).

(54) DEFORMATIONSGESCHOSS, DAMIT AUSGERÜSTETE MUNITION, SOWIE VERFAHREN ZUR  
HERSTELLUNG DES GESCHOSSES

AT 407 301 B

(57) Ein Deformationsgeschoß hat einen einstückig aus zähdeformierbarem Material bestehenden Geschoßkörper, der einen hinteren, zylindrischen Führungsteil mit einem nach hinten offenen, zu Geschoßachse konzentrischen, großen Hohlraum, in dem eine Füllung aus Schwermetall angeordnet ist und einen vorderen, sich zur Geschoßspitze verjüngenden Kopfteil, der einen zur Geschoßachse konzentrischen, nach vorne offenen Hohlraum mit einer Füllung aus einem leicht verformbaren Spreizmittel aufweist. Die Hohlräume (6,10) sind durch eine mit dem Geschoßkörper (1) einstückige, kegelförmig ausgebildete Trennwand (13) getrennt, welche eine zur Geschoßspitze hin konkave oder hohlkegelförmige Form und zum Führungsteil (3) hin konvexe oder kegelförmige vorspringende Form hat, wobei die Wandstärke der Trennwand (13) sowie das Ausmaß ihrer konkav-konvexen Formgebung derart sind, daß der Übergangsbereich (15) der Trennwand (13) in die zylindrische Umfangswandung des Geschoßkörpers (1) in Achsrichtung vor dem auf der Geschoßachse liegenden Punkt der Vorderseite der Trennwand (13) liegt. Ein Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Geschoßes gewährleistet exakte Konzentrität der Füllungen mit der Außenfläche.

Die Erfindung betrifft ein Deformationsgeschoß mit einem einstückig aus zähdeformierbarem Material bestehendem Geschoßkörper, der einen hinteren, zylindrischen Führungsteil mit einem nach hinten offenen, zu Geschoßachse konzentrischen, großen Hohlraum, in dem eine Füllung aus Schwermetall angeordnet ist und einen vorderen, sich zur Geschoßspitze verjüngenden Kopfteil, der einen zur Geschoßachse konzentrischen, nach vorne offenen Hohlraum mit einer Füllung aus einem leicht verformbaren Spreizmittel aufweist.

Derartige Deformationsgeschosse werden hauptsächlich für Jagdzwecke verwendet und ihre Wirkung besteht darin, daß durch das beim Einschlag des Geschosses in tierisches Gewebe erfolgende pilzartige Aufspreizen des Geschoßkopfes eine starke Vergrößerung des Einschußkanals und eine damit verbundene vermehrte Schockwirkung auftritt, die zur raschen Tötung des Tieres führt. Dabei soll jedoch, im Gegensatz zu sogenannten Zerlegungsgeschossen, das Geschoß seinen Zusammenhang behalten und keine Splitterwirkung verursachen, sondern unter Bildung eines gegenüber dem Einschußloch vergrößerten Ausschußloches wieder aus dem Tierkörper austreten.

Aus DE 22 28 733 A ist ein Jagdgeschoß der eingangs genannten Art bekannt, dessen Geschoßkörper, abgesehen von der in einer zylindrischen Bohrung der Geschoßspitze angeordneten Spreizmittelfüllung, aus massivem Tombak besteht. Das Tombakmaterial kann dabei genügend hart ausgebildet sein, um auf einer Drehmaschine bearbeitet zu werden, und um Ablagerungen im Lauf der Waffe zu reduzieren. Bei entsprechend hartem Material ist aber die Anpassung an die Innenkontur des Laufes schlecht, wodurch die innenballistischen Eigenschaften des Geschosses beeinträchtigt werden. Außerdem stellt bei diesem Geschoß die Spreizmittelfüllung, die sich nach dem Öffnen der Geschoßspitze unvermeidlich im Tierkörper verteilt, immer noch einen unerwünscht hohen Teil der Gesamtmasse des Geschosses dar.

Aus DE 36 38 721 A1 ist ein Deformationsgeschoß bekannt, dessen Geschoßkörper eine von der Spitze bis zum ebenen Geschoßboden durchgehende Ausnehmung hat, in der ein hinterer Kern aus Blei und ein vorderer Kern aus Blei oder einem nicht-bleihaltigen Material angeordnet sind. Ein den hinteren Kern umgebender Innenmantel ist mit dem Außenmantel durch mindestens eine Eindrückung verhakt und soll verhindern, daß der hintere Kern beim Aufprall des Geschosses nach vorne herausgeschleudert wird. Es erscheint jedoch fraglich, daß eine formschlüssige Verhakung dieser Art den beim Geschoßaufprall auftretenden Kräften standhalten und den hinteren Bleikern festhalten kann. Es ist vielmehr eine weitgehend völlige Zerlegung dieses Geschosses zu erwarten.

Aus US 3 003 420 A ist ein sogenanntes Zweikammer-Geschoß bekannt, welches in die Klasse der Zerlegungsgeschosse einzuordnen ist, da etwa 40 % der Masse, die gesamte Bleifüllung der vorderen Geschoßkammer, im Wildkörper verloren gehen. Die vordere Füllung weist dabei eine größere Masse als die hintere Füllung auf. Des Weiteren führt die Ausbildung der Trennwandung ohne Formgebung in der Geschoßlängsachse zwischen der vorderen und der hinteren Geschoßkammer zu erhöhter Pressung im Lauf, was innen- und außenballistische Nachteile liefert und darüber hinaus die extreme Materialanhäufung der Trennwandung zu einer nachteiligen Verlängerung des Geschosses bei Nenngewicht gegenüber anderen Geschossen führt.

Die EP 0 015 574 B1 zeigt und beschreibt ein für Jagdzwecke bestimmtes Geschoß mit einem sich zum vorderen Ende verjüngenden Geschoßkörper. Der Geschoßkörper weist zwei voneinander durch einen Zwischenabschnitt des Geschoßkörpers getrennte und mit Öffnungen versehene Hohlräume auf. Die beiden Hohlräume ragen hierbei, sich konisch verjüngend, in den sie trennenden Zwischenabschnitt des Geschoßkörpers.

Aus der GB 1 038 702 C ist ein Verfahren zur Herstellung eines Projektmantels aus Metall zur Ausbildung eines Einkammerprojektiles bekanntgeworden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Deformations-Jagdgeschoß der eingangs genannten Art so auszubilden, daß es verbesserte innenballistische Eigenschaften aufweist und daß bei guter Deformationswirkung der Zusammenhalt des größten Teils der Geschoßmasse gewährleistet bleibt.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung soll auch ein Verfahren zur Herstellung eines Geschosses dieser Art geschaffen werden, welches es ermöglicht, dem Geschoß präzise vorprogrammierte und an die Stärke der mit dem Geschoß verwendeten Treibladung anpaßbare innen- und zielballistische Eigenschaften zu verleihen.

Zur Lösung der Aufgabe ist Gegenstand der Erfindung ein Deformationsgeschoß der eingangs genannten Art, welches dadurch gekennzeichnet ist, daß die Hohlräume durch eine mit dem Geschoßkörper einstückige, kegelförmig ausgebildete Trennwand getrennt sind, welche eine zur Geschoßspitze hin konkave oder hohlkegelförmige Form und zum Führungsteil hin konvexe oder kegelförmige vorspringende Form hat, und die Wandstärke der Trennwand sowie das Ausmaß ihrer konkav-konvexen Formgebung derart sind, daß der Übergangsbereich der Trennwand in die zylindrische Umfangswandung des Geschoßkörpers in Achsrichtung vor dem auf der Geschoßachse liegendem Punkt der Vorderseite der Trennwand liegt.

Dadurch, daß die Trennwand eine zur Geschoßspitze hin konkave oder hohlkegelförmige Form und zum Geschoßheck hin eine konvexe oder kegelförmig vorspringende Form aufweist und dadurch, daß der Übergangsbereich der Trennwand in die zylindrische Umfangswandung des Geschoßkörpers in Achsrichtung vor dem auf der Geschoßachse liegendem Punkt der Vorderseite der Trennwand liegt, ist gewährleistet, daß auch die Trennwand selbst eine gewisse Querelastizität beibehält und keine wesentliche Querversteifung des Geschoßkörpers bewirkt. Das Geschoß weist deshalb sehr günstige innenballistische Eigenschaften auf.

Mit Vorteil ist die erfindungsgemäße Einrichtung so getroffen, daß der Übergangsbereich der Trennwand in die zylindrische Umfangswandung des Geschoßkörpers im Bereich des sich verjüngenden Kopfteils oder im Übergangsbereich des Kopfteils in den zylindrischen Führungsteil liegt, wobei die Innenkontur des Hohlraumes des Kopfteils ein ogivales Profil hat. Bevorzugt nimmt dabei die Wandstärke der den Hohlraum umgebenden Umfangswandung des Kopfteils zur Geschoßspitze hin stetig ab.

Mit besonderem Vorteil beträgt die Füllung aus Spreizmittel weniger als 20 %, vorzugsweise weniger als 10 % des Gesamtgewichtes des Geschosses, wobei bevorzugt der Geschoßkörper wie an sich bekannt aus zähem Hart-Tombak MS 95 besteht und das Spreizmittel aus Feinzinn oder einer Zinnlegierung oder Blei oder einer Bleilegierung besteht.

Das Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Geschosses ist im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, daß ein massiver Hart-Tombak Rundstab derart bearbeitet wird, daß der Hohlraum des Geschoßführungsteils mit zylindrischer Innenkontur und konvex oder kegelförmig vorspringender Fläche der Trennwand ausgebildet und gleichzeitig die gesamte Außenfläche des Werkstückes absolut konzentrisch zur Ausnehmung zylindrisch bearbeitet wird,

daß in einem zweiten Arbeitsgang der Hohlraum des Kopfteils mit an die Treibladungsstärke angepaßter ogivaler Innenkontur ausgebildet und in die so entstehende Wandung des Hohlraumes Nuten als Sollbruchstellen eingeformt werden,

daß anschließend die Füllung aus Spreizmittel und die Füllung aus Schwermetall in die Hohlräume eingebracht werden,

und daß anschließend durch radiale Kaltformung des Geschoßkörpers im Bereich des Kopfteils die sich verjüngende, vorzugsweise ogivale Außenkontur des Kopfteils hergestellt wird und die Füllung aus Spreizmittel teilweise umschlossen wird und durch gleichzeitige radiale Kaltformung im Bereich des Geschoßhecks eine kegelförmige oder kegelstumpfförmige Heckform ausgebildet und die Füllung aus Schwermetall ganz oder teilweise umschlossen wird.

Nach Einfüllen der Spreizmittelfüllung und Schwermetallfüllung in den vorderen und hinteren Hohlraum wird der Kopftteil des Geschoßkörpers durch radiale Kaltverformung zur ogivalen Geschoßspitze umgebildet, während im Bereich des Geschoßhecks ebenfalls eine radiale Kaltverformung der Wandung des Geschoßkörpers zum teilweisen oder vollständigen Verschließen des bleigefüllten Hohlraums erfolgen kann.

Die Bearbeitung des Geschoßkörpers kann auf einer mehrstufigen computergesteuerten Drehmaschine (CNC-Drehmaschine) erfolgen, so daß nacheinander durchzuführende Bearbeitungsvorgänge, wie das Drehen des hinteren und dann des vorderen Hohlraums, die Produktionszeit nicht verlängern.

Bevorzugt wird das Verfahren so durchgeführt, daß eine flache Ronde aus Hart-Tombak durch Kaltumformung in einer Presse mit Matrizen und Stempel eines Transfer-Folgwerkzeuges derart verformt wird, daß in einer ersten Folge von Verformungsschritten der Führungsteil des Geschoßkörpers mit dem Hohlraum für die Schwermetallfüllung hergestellt, anschließend, nach axialer Drehung um 180°, in einer zweiten Folge von Arbeitsschritten der Kopftteil des Geschoßkörpers mit Hohlraum zur Aufnahme der Spreizmittelfüllung hergestellt und dabei durch geformte Stempel die

konkav-konvexe Form der Trennwand ausgebildet wird, und daß die auf diese Weise erhaltene zylindrische Vorform des Geschoßkörpers nach Einbringung der Füllungen aus Spreizmittel und Schwermetall durch radiale Kaltverformung im Bereich der Geschoßspitze und des Geschoßhecks zum fertigen Geschoß umgeformt wird.

- 5 Ausführungsformen der Erfindung werden anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:  
 Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Geschoß.  
 Fig. 2 einen Längsschnitt durch das beim Aufprall deformierte Geschoß.  
 Fig. 3 und 4 einen Längsschnitt und eine Draufsicht auf den durch Drehen hergestellten Geschoßkörper vor dem Einbringen der Füllungen.
- 10 Fig. 5 und 6 Längsschnitte durch zwei weitere Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Geschosses.  
 Fig. 7 eine schematische Darstellung der verschiedenen Bearbeitungsstufen bei der spanenden Herstellung der zylindrischen Vorform des Geschoßkörpers.  
 Fig. 8 eine entsprechende Darstellung der Bearbeitungsstufen bei der spanlosen Herstellung des Geschoßkörpers durch Kaltumformung.
- 15 Das in Fig. 1 dargestellte Geschoß weist einen Geschoßkörper 1 auf, der einstückig aus Harttombak durch Drehen und anschließendes Kaltverformen hergestellt ist. Der Geschoßkörper 1 bildet über die Länge 1 einen Führungsteil 3 mit zylindrischer Außenfläche, daran nach hinten abschließend ein Geschoßheck, das kegelig oder stumpfkegelig ausgeführt sein kann, sowie nach vorne anschließend einen Geschoßkopf mit ogivaler Außenkontur, der einen zur Geschoßspitze hin offenen Hohlraum umschließt, in welchem eine Füllung 7 aus einem Spreizmittel, vorzugsweise aus ungiftigem Feinzinn angeordnet ist, die auch die abgerundete Geschoßspitze 9 bildet. Im Bereich des Führungsteils 3 hat der Geschoßkörper einen zylindrischen Hohlraum, der mit einer Füllung 11 aus Schwermetall, z.B. Hartblei, ausgefüllt ist.
- 20 25 Der vordere und hintere Hohlraum des Geschoßkörpers 1 sind durch eine Trennwand 13 voneinander getrennt, die einstückig mit dem Geschoßkörper 1 zusammenhängt und derart geformt ist, daß sie zum Geschoßheck hin ogival-konvex oder kegelförmig vorspringend und zur Geschoßspitze hin ogival-konkav oder hohlkegelförmig ausgehöhlt ist. In Fig. 1 ist eine auf beiden Seiten ogival gewölbte Form der Trennwand 13 dargestellt. Dabei liegt der Übergangsbereich 15, in welchem die Trennwand 13 in die Umfangswandung des Geschoßkörpers 1 übergeht, in Axialrichtung weiter vorne als der Mittelpunkt der Vorderfläche der Trennwand 13. Dies bedeutet, daß jeder an beliebiger Stelle durch den Geschoßkörper 1 und die Trennwand 13 gelegte Radialschnitt ringförmig, d.h. nicht massiv ist. Auf diese Weise ist die Trennwand 13 in Radialrichtung elastisch verformbar, was zusammen mit der Verformbarkeit der Füllungen 7 und 11 zu einer guten Verformbarkeit und Anpassungsfähigkeit bei der Einpressung des Geschosses in den Lauf der Waffe, und damit hervorragende innenballistische Eigenschaften zur Folge hat. Gleichzeitig wird durch die gewölbte Form der Trennwand 13 erreicht, daß sie beim Aufprall des Geschosses den von der Bleifüllung 11 ausgeübten Verzögerungskräften widerstehen kann, so daß ein Aufreißen der Trennwand 13 und ein Austreten der Bleifüllung 11 mit Sicherheit vermieden wird.
- 30 35 40 45 Die Umfangswandung 2 des Geschoßkörpers 1 im Bereich des Geschoßkopfes hat eine zur Geschoßspitze hin kontinuierlich abnehmende Wanddicke, und zwar mit einer ogivalen Innenkontur 2a. An der Innenseite der Umfangswandung 2 sind an mehreren, z.B. vier über den Umfang verteilten Stellen Nuten 4 angebracht, die beim Aufprall des Geschosses auf ein Ziel als Sollbruchstellen wirken, an denen durch die sich verformende Füllung 7 die Umfangswandung 2 aufgerissen wird. Dieses erwünschte Verformungsverhalten beim Zielaufprall hängt einerseits von der Dicke und Formgebung der Umfangswandung 2 und andererseits von der Aufprallgeschwindigkeit des Geschosses ab, die wiederum von der Stärke der verwendeten Treibladung bestimmt wird. Erfindungsgemäß kann durch Vorgabe unterschiedlicher Innenkonturen 2a der Wandung 2 die Zielbalistik des Geschosses an die Stärke der verwendeten Treibladung angepaßt werden. Auf

einem Schriftfeld 15 an der Geschoßaußenseite können Angaben nicht nur über das Kaliber, sondern auch über die Art der Treibladung, für die das Geschoß optimiert wurde, angebracht werden.

Fig. 2 zeigt schematisch die beim Aufprall des Geschosses nach Fig. 1 auftretende Verformung. Durch die radial expandierende Spreizmittelfüllung 7 ist die Umfangswandung 2 der Geschoßspitze jeweils an den Nuten 4 aufgerissen und die dabei entstehenden Segmente oder Fahnen haben sich nach außen in Form von "Widderhörnern" 2b aufgerollt. Die (hier hohlkegelförmig dargestellte) Trennwand 13 ist intakt geblieben, so daß die Bleifüllung 11 völlig umschlossen bleibt.

Fig. 3 zeigt den halbfertigen Geschoßkörper 1 in der Form, wie er durch Drehen aus einem Tombak-Stabmaterial auf einer vorzugsweise computergesteuerten Drehmaschine hergestellt wird. Hierbei wird in einem ersten Arbeitsschritt der Hohlraum 10 des Führungsteils 3 herausgedreht und gleichzeitig damit die Außenfläche des gesamten Geschoßkörpers 1 bearbeitet, so daß eine exakte Konzentrität der Außenfläche 3a und der Innenfläche 10a gewährleistet ist. Gleichzeitig wird auch die hintere Fläche 13a der Trennwand 13 ausgebildet, wobei diese kegelförmig oder ogival-konvex verlaufen kann. Diese Bearbeitung erfolgt vorzugsweise in der Hauptspindel einer CNC-Drehmaschine, und zwar vorzugsweise durch Bearbeitung mit einem Hochglanz-Diamantwerkzeug bei ultrahohen Drehzahlen. Bereits in dieser Bearbeitungsstufe, vor Ausbildung des Hohlraums 6 der Geschoßspitze, kann hierbei im Beschriftungsfeld 15 die Beschriftung zur Typenidentifizierung (Kaliber und Treibladungsstärke) angebracht werden, und zwar vorzugsweise durch Rollprägung, wobei die radiale Krafteinwirkung auf den an dieser Stelle noch massiven Drehteil wirkt und somit Verformungen vermieden werden.

Anschließend erfolgt durch Drehen die Ausbildung des Hohlraums 6 der Geschoßspitze mit einer ogivalen, am Tiefpunkt ggf. auch kegelförmig-spitzen Innenkontur, wobei computergesteuert verschiedene Innenkonturen 2a, 2b, 2c zur gewünschten Anpassung der Wanddicke, und damit des Deformationsverhaltens des Geschosses an die jeweilige Stärke der Treibladung ausgebildet werden. Anschließend werden mit einem geeigneten Werkzeug, z.B. einem Langlochfräser, die Nuten 4 (vgl. Fig. 4) als Sollbruchstellen ausgebildet. Werden diese Bearbeitungsvorgänge nacheinander auf den gleichzeitig arbeitenden Spindeln einer mehrspindligen CNC-Drehmaschine durchgeführt, so ergibt sich keine Verlängerung der gesamten Herstellungszeit.

Der in Fig. 3 dargestellte, noch zylindrische Geschoßkörper 1 wird nach dem Einfüllen der Zinnfüllung 7 in den vorderen Hohlraum 6 und der Bleifüllung 11 in den hinteren Hohlraum 10 durch radiale Kaltverformung in die Form nach Fig. 1 gebracht, wobei der Geschoßkopf 2 seine ogivale Außenform erhält und die Zinnfüllung weitgehend umschließt, während das Geschoßheck 5 kegelstumpfförmig teilweise geschlossen wird.

Abweichungen von der beschriebenen Ausführungsform sind in Rahmen der Erfindung möglich. Wie bereits erläutert, kann die vordere und/oder hintere Kontur der Trennwand 13 kegelförmig oder aber ogival gekrümmt verlaufen. Die Trennwand 13 kann am Geschoß weiter nach vorne oder nach hinten versetzt angebracht werden. Das Geschoßheck kann statt kegelstumpfförmig auch kegelförmig ausgebildet werden, so daß die Schwermetallfüllung 11 am Geschoßheck nicht mehr freileigt, wie in Fig. 2 strichpunktiert bei 5a angedeutet. Anstelle der Nuten 4 können die Sollbruchstellen in der Umfangswandung der Geschoßspitze auch dadurch hergestellt werden, daß die Innenkontur 2a im Querschnitt des Geschosses nicht kreisrund, sondern polygonal ausgebildet wird. Die Außenkontur des Geschoßkopfes 2 kann derart variiert werden, daß man eine kegelförmige oder kegelstumpfförmige Geschoßspitze oder ein rundkopfartiges Geschoß erhält.

Fig. 5 zeigt eine geänderte Ausführungsform des Geschosses, die sich von der nach Fig. 1 hauptsächlich dadurch unterscheidet, daß der das Spreizmittel 7 aufnehmende Hohlraum der Geschoßspitze 2 eine annähernd zylindrische Form hat. Auch ist die konkav-konvexe Formgebung der Trennwand 13 weniger ausgeprägt als bei der Ausführungsform nach Fig. 1. Die Nuten 4', die als Sollbruchstellen das Aufreißen der Wandung 2 der Geschoßspitze beim Aufprall bewirken sollen, sind bei der Ausführungsform nach Fig. 5 an der Außenseite der Geschoßspitze ausgebildet. Ein besonderer Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, daß statt der Spreizmittelfüllung auch eine Füllung aus Hartmetall, z.B. Wolfram, verwendet werden kann, wodurch man ein für Behördeneinsatz geeignetes panzerbrechendes Geschoß erhält.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 6 ist die Trennwand 13 nicht zum Geschoßheck hin vor-

springend, sondern im wesentlichen eben ausgebildet. Diese Ausführungsform ist als preisgünstige Typen-Variante für Kleinwild gedacht.

Bei der in Fig. 7 dargestellten Herstellung des Geschoßkörpers wird ein stabförmiges Werkstück 19 aus Harttombak in die Hauptspindel 21 einer CNC-Drehmaschine eingespannt und im Arbeitsschritt 1 mit einem Bohrer 23 zylindrisch ausgebohrt. Im Arbeitsschritt 2 wird mit einem Drehwerkzeug 25 der Boden der Bohrung kegelförmig vorspringend bearbeitet. Im Arbeitsschritt 3 werden mit Diamant-Hochglanzdrehwerkzeugen 27,29 die Außenfläche des Tombakstabes und die Umfangsfläche der Bohrung gleichzeitig bearbeitet, wodurch man den fertigen Hohlraum 10 des Führungsteils des Geschoßkörpers in exakt konzentrischer Ausbildung zur Außenfläche des Führungsteils erhält. Im vierten Arbeitsschritt wird das Werkstück mit einem Werkzeug 31 vom Stabmaterial abgestochen und in die Gleichlaufspindel 33 des zweiten Revolverkopfes der Drehmaschine überführt. In dieser wird der Hohlraum 6 der Geschoßspitze zunächst im fünften Arbeitsschritt mit einem Bohrer 35 vorgebohrt, dann im sechsten Arbeitsschritt mit einem der gewünschten, typengerecht vorprogrammierten Innenkontur z.B. ogival oder auch hohlkegelförmig ausgedreht, und schließlich im siebten Arbeitsschritt mit einem Werkzeug 39 mit den als Sollbruchstellen dienenden Nuten 4 versehen. Gleichzeitig mit den Arbeitsschritten 5 bis 7 können in der Hauptspindel 31 bereits wieder die beschriebenen Arbeitsschritte 1,2 und 3 an dem entsprechend vorgeschobenen Stabmaterial 19 durchgeführt werden.

Als Endergebnis des Schrittes 7 erhält man die fertige zylindrische Vorform des Geschoßkörpers, der dann in nicht dargestellten Arbeitsschritten nach Einfüllen der Spreizmittelfüllung und der Schwermetallfüllung durch Radialverformung zur fertigen Geschoßform umgeformt wird.

Bei der in Fig. 8 dargestellten Herstellung des Geschoßkörpers durch Kaltumformung wird, ebenso wie bei der Herstellung durch Drehen nach Fig. 7, zuerst der Bereich des Führungsteils und anschließend der Bereich der Geschoßspitze ausgebildet. Eine flache Ronde 41 aus Tombak wird in eine Formpresse zum Tiefziehen bzw. Kaltfließpressen eingebracht und dort zunächst im ersten Arbeitsschritt mit einer mittigen konkav-konvexen Ausprägung versehen. Anschließend wird in den Schritten 2 bis 5 durch fortschreitendes Tiefziehen mittels eines von unten wirkenden Dorns 43 und eines von oben wirkenden Ringstempels 45 der Führungsteil des Geschoßkörpers mit dem Hohlraum 10 für die Schwermetallfüllung ausgebildet, wobei am oberen Ende des Werkstücks eine ausreichende Materialanhäufung 42 für die Formung des Geschoßkopfes belassen wird. Nach dem Arbeitsschritt 5 wird das Werkstück gewendet und in eine zweite Matrize überführt, wo in den Arbeitsschritten 6 bis 10 der Geschoßkörper im Bereich des Geschoßkopfes fertiggeformt wird, und zwar im wesentlichen durch Zusammenwirken eines von unten wirkenden Ringstempels 47 und kegelförmigen oder ogivalen Innenstempels 49 sowie eines von oben wirkenden dornförmigen Stempels 51 mit hohlkegelförmiger Spitze. Im Arbeitsschritt 10 wird ein Stempel 53 verwendet, der die Nuten 4 an der Innenkontur des Kopfteils einprägt. Als Ergebnis erhält man wiederum die zylindrische Vorform des Geschoßkörpers.

40

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Deformationsgeschoß mit einem einstückig aus zähdeformierbarem Material bestehendem Geschoßkörper, der einen hinteren, zylindrischen Führungsteil mit einem nach hinten offenen, zu Geschoßachse konzentrischen, großen Hohlraum, in dem eine Füllung aus Schwermetall angeordnet ist und einen vorderen, sich zur Geschoßspitze verjüngenden Kopfteil, der einen zur Geschoßachse konzentrischen, nach vorne offenen Hohlraum mit einer Füllung aus einem leicht verformbaren Spreizmittel aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlräume (6,10) durch eine mit dem Geschoßkörper (1) einstückige, kegelförmig ausgebildete Trennwand (13) getrennt sind, welche eine zur Geschoßspitze hin konkave oder hohlkegelförmige Form und zum Führungsteil (3) hin konvexe oder kegelförmige vorspringende Form hat, und die Wandstärke der Trennwand (13) sowie das Ausmaß ihrer konkav-konvexen Formgebung derart sind, daß der Übergangsbereich (15) der Trennwand (13) in die zylindrische Umfangswandung des Geschoßkörpers (1) in Achsrichtung vor dem auf der Geschoßachse liegendem Punkt der Vorderseite der Trennwand (13) liegt.

2. Geschoß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Übergangsbereich (15) der Trennwand (13) in die zylindrische Umfangswandung des Geschoßkörpers (1) im Bereich des sich verjüngenden Kopfteils (2) oder im Übergangsbereich des Kopfteils (2) in den zylindrischen Führungsteil (3) liegt.
- 5       3. Geschoß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Innenkontur des Hohlraumes (6) des Kopfteils (2) ein ogivales Profil hat.
4. Geschoß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wandstärke der den Hohlraum (6) umgebenden Umfangswandung des Kopfteils (2) zur Geschoßspitze hin stetig abnimmt.
- 10      5. Geschoß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllung (7) aus Spreizmittel weniger als 20 %, vorzugsweise weniger als 10 % des Gesamtgewichtes des Geschosses beträgt.
6. Geschoß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Geschoßkörper (1) wie an sich bekannt aus zähem Hart-Tombak MS 95 besteht.
- 15      7. Geschoß nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Spreizmittel (7) aus Feinzinn oder einer Zinnlegierung oder Blei oder einer Bleilegierung besteht.
8. Verfahren zur Herstellung eines Geschosses nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch folgende Schritte:
- 20      Bearbeitung eines massiven Hart-Tombak Rundstabes derart, daß der Hohlraum (10) des Geschoßführungsteils (3) mit zylindrischer Innenkontur und konvex oder kegelförmig vorspringender Fläche (13a) der Trennwand (13) ausgebildet und gleichzeitig die gesamte Außenfläche des Werkstückes absolut konzentrisch zur Ausnehmung (19) zylindrisch bearbeitet wird,
- 25      daß in einem zweiten Arbeitsgang der Hohlraum (6) des Kopfteils mit an die Treibladungsstärke angepaßter ogivaler Innenkontur (2a,2b,2c) ausgebildet und in die so entstehende Wandung des Hohlraumes (6) Nuten (4) als Sollbruchstellen eingeformt werden,
- daß anschließend die Füllung (7) aus Spreizmittel und die Füllung (11) aus Schwermetall in die Hohlräume (6,10) eingebracht werden,
- 30      und daß anschließend durch radiale Kaltformung des Geschoßkörpers (1) im Bereich des Kopfteils (2) die sich verjüngende, vorzugsweise ogivale Außenkontur des Kopfteils (2) hergestellt wird und die Füllung (7) aus Spreizmittel teilweise umschlossen wird und durch gleichzeitige radiale Kaltformung im Bereich des Geschoßhecks eine kegelförmige oder kegelstumpfförmige Heckform ausgebildet und die Füllung (11) aus Schwermetall ganz oder teilweise umschlossen wird.
- 35      9. Verfahren zur Herstellung eines Geschosses nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine flache Ronde aus Hart-Tombak durch Kaltumformung in einer Presse mit Matrizen und Stempel eines Transfer-Folgewerkzeuges derart verformt wird, daß in einer ersten Folge von Verformungsschritten der Führungsteil des Geschoßkörpers (1) mit dem Hohlraum (10) für die Schwermetallfüllung hergestellt, anschließend, nach axialer Drehung um 180°, in einer zweiten Folge von Arbeitsschritten der Kopfteil des Geschoßkörpers mit Hohlraum (6) zur Aufnahme der Spreizmittelfüllung hergestellt und dabei durch geformte Stempel die konkav-konvexe Form der Trennwand (13) ausgebildet wird, und daß die auf diese Weise erhaltene zylindrische Vorform des Geschoßkörpers (1) nach Einbringung der Füllungen aus Spreizmittel und Schwermetall durch radiale Kaltverformung im Bereich der Geschoßspitze und des Geschoßhecks zum fertigen Geschoss umgeformt wird.

## HIEZU 4 BLATT ZEICHNUNGEN

50

55







