

Die Zukunft ist bleifrei

Jagdmunition: Bleihaltig oder nicht?

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)

Die Deutsche Versuchs- und Prüfanstalt für Jagd- und Sportwaffen (DEVA) untersuchte in den vergangenen 15 Monaten das Ablenkenverhalten von bleihaltigen und bleifreien Büchsen- geschossen, wenn diese auf Hindernisse wie Bäume oder Sträucher treffen. Dabei geht es um die Sicherheit von Jagd- beteiligten einerseits und um Anliegen des Naturschutzes andererseits. Die BLE koordinierte das Forschungsvorhaben des Bundeslandwirtschaftsministeriums (BMELV).

Naturschützer fordern seit Längerem ein Verbot bleihaltiger Jagdgeschosse, da sie zum Beispiel bleihaltige Munitionsreste als Todesursache in Seeadlern ermittelt haben. Andererseits kam es in der Vergangenheit zu Jagdunfällen durch abgelenkte bleifreie und bleihaltige Geschosse, einer sogar mit tödlichem Ausgang. Deshalb wurde vom BMELV das Forschungsvorhaben „Abprallverhalten von Jagdmunition“ initiiert. Ziel war es, belastbare Daten zum Abprallverhalten bleifreier und bleihaltiger Büchsen- geschosse zu erhalten.

Die Deutsche Versuchs- und Prüfanstalt für Jagd- und Sportwaffen (DEVA) in Altenbeken, Kreis Paderborn, führt dieses Forschungsvorhaben seit September 2009 durch. Dabei werden sie von einem international bekannten Ballistik-Experten unterstützt. Von der Rechts- medizinischen Fakultät der Universität Bern verglich Dr. Beat Kneubuehl als Wundballistiker und Leiter des Zentrums forensische Physik/Ballistik aufgrund der ermittelten Daten das Gefährdungspotenzials der untersuchten Geschosse miteinander.

Differenzierte Ergebnisse

Der Gutachter Dr. Beat Kneubuehl kommt zu dem Schluss: Das Abprallverhalten von bleifreien Büchsen- geschossen im Vergleich zu bleihaltigen ist ausgesprochen ähnlich. Das Verhalten der abgeprallten Geschosse im Hinblick auf ihr seitliches Abprallen und die nach dem Abprallen erreichte Flugweite ist vom Kaliber und der Geschosskonstruktion abhängig, das Material spielt dabei keine direkte Rolle. Zwar ist die mittlere maximale Reichweite der abgeprallten bleifreien Geschosse signifikant größer als bei bleihaltigen. Bei genauerer Betrachtung fällt auf, dass im größten getesteten Kaliber die bleihaltigen Geschosse zu höheren Reichweiten führten. Eine differenzierte Betrachtung der Ergebnisse ist also geboten.

Aufgrund der Untersuchungen beurteilt Dr. Beat Kneubuehl die Gefährdung, die von bleifreien und bleihaltigen Büchsen- geschossen ausgeht, als vergleichbar.

Projektrat begleitete Forschungsarbeiten

Begleitet wurden die Forschungsarbeiten durch einen Projektrat, dem Vertreter des wehrtechnischen Dienstes der Bundeswehr, der zentralen polizeilichen Dienste NRW, des Beschussamtes Ulm, der Bundesanstalt für Immobilien, der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt, des Bundesinstituts für Risikobewertung und des Nationalparkamts Müritz angehörten.



Bleifrei jagen im naturnahen Wald (Fotoauswahl ÖKOJAGD-Redaktion © T. Boschen)

Interessenten finden die Forschungsergebnisse auf der BLE-Homepage auf der Seite Forschungsförderung/Entscheidungshilfe-Vorhaben, wenn sie in die Suche das Wort „Jagdmunition“ oder die Projektnummer „09HS001“ eingeben.

Der Schlussbericht des Projekts sowie der Bericht von Dr. Beat Kneubuehl können außerdem hier direkt heruntergeladen werden: Deutsche Versuchs- und Prüf-Anstalt für Jagd- und Sportwaffen e.V. (DEVA) Schlussbericht zum Forschungsvorhaben „Abprallverhalten von Jagdmunition“

Dr. sc. forens., Dr. med. h. c. Beat P. Kneubuehl Bericht „Vergleich der Gefährdung durch abgeprallte bleihaltige und bleifreie Jagdgeschosse“

Ergänzender Kommentar von Dr. sc. forens., Dr. med. h.c. Beat Kneubuehl zu den Untersuchungen betreffend das Abprallverhalten bleihaltiger und bleifreier Jagdgeschosse aufgrund von aktuellen Anfragen

Wir bauen direkt vor Ort aus Ihrem Stammholz

Orig. kanad. Blockhaus

www.steigerwald-baumstammhaus.de Tel. 01 71-23 26 28 3



Jagen Lernen JL GmbH

Hofgut Linslerhof - 66802 Überherrn

Tel. 0 68 36 - 80 73 00, Fax 0 68 36 - 80 73 01, Mobil 01 63 - 77 98 378
info@jagen-lernen.de - www.jagen-lernen.de

Alles unter einem Dach - DIE Jagdschule mit den kurzen Wegen!

- professionelle Ausbildung / höchste Erfolgsquoten / Geld-zurück-Garantie
- kompakter, kurzer Zeitrahmen / breites Kursangebot ab € 750,-
- Jäger-, Falkner-, Fischerausbildung / Prüfungen bundesweit anerkannt
- 7 Jäger-, 2 Falkner- und über 20 Fischerprüfungstermine im Jahr
- modernste, eigene Schießanlagen direkt an der Jagdschule (ohne Anfahrt)
- Sonderpreise für Schüler, Studenten und Azubis
- Zweigstellen und Basisschulungen vor Ort in mehreren Bundesländern

Der BÜFFEL von Reinerb
bodenschonend, robust und leistungsfähig

Die Lösung gegen
Wildschweinschaden

Reinerb 
www.derbueffel.eu

Jetzt auch mit
Zapfwellenantrieb!

Schlussbericht – Auszüge –

vom 15. Februar 2011 zum Forschungsvorhaben „Abprallverhalten von Jagdmunition“ zur Bereitstellung einer wissenschaftlichen Entscheidungshilfe für das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz



Deutsche Versuchs- und Prüf-Anstalt
für Jagd- und Sportwaffen e.V.

Aufgabenstellung

Die Deutsche Versuchs- und Prüf-Anstalt für Jagd- und Sportwaffen e.V. (DEVA) wurde mit der Erstellung einer Studie zum Abprallverhalten bleifreier und bleihaltiger Jagdmunition als wissenschaftliche Entscheidungshilfe für das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) beauftragt, nachdem sie im Rahmen einer Ausschreibung den Zuschlag für die Durchführung der Studie erhalten hat.

Die Ergebnisse sollen zur Abschätzung einer eventuellen Gefährdung von Personen durch das Abprallverhalten von Jagdmunition dienen.

Die Studie wird begleitet durch einen von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) eingesetzten Projektrat, bestehend aus einem Vertreter des BMELV und Fachleuten verschiedener Behörden. Ziel dieser Expertengruppe ist es, schwerpunktmäßig bei der Versuchsmethodik Hilfestellungen zu geben.

Als externer Gutachter des Projektes wurde Dr. sc. forens. Dr. med. h.c. Beat Kneubuehl, Dipl.-Math., Abteilungslei-

ter Zentrum für Forensische Physik/Ballistik, Institut für Rechtsmedizin der Universität Bern, von der BLE beauftragt.

Dr. Kneubuehl soll das wissenschaftliche Konzept der DEVA begutachten und falls erforderlich korrigieren. Neben der gutachterlichen Tätigkeit nimmt er die Auswertung und Interpretation der erhobenen Daten vor.

Zusammenfassung

Innerhalb eines Jahres wurden über 2.500 Schüsse auf die unterschiedlichsten Medien abgegeben. Jeder der Mitarbeiter legte dabei über 250 Kilometer zurück.

Es hat sich letztlich gelohnt, weil mit diesem Forschungsvorhaben erstmalig das Abprallverhalten von Jagdmunition an naturnahen Medien erforscht werden konnte. Obwohl die bleihaltigen Geschosse schon seit über 100 Jahren eingesetzt werden, ist in diesem Umfang noch nie eine vergleichbare Untersuchung durchgeführt worden. Im direkten Vergleich ausgewählter Geschosse wurden nun Erkenntnisse über deren Verhalten gegenüber bleifreien Geschossen gewonnen.

Aus zeitlichen Gründen mussten während der Versuche Einschränkungen hinsichtlich der Schussentfernung und auch der Kaliber gemacht werden, weil nicht nur in der Bundesrepublik Deutschland dringend auf diese Ergebnisse gewartet wird. Sie ermöglichen Entscheidungen zum Einsatz bleihaltiger und bleifreier Munition. Alle Versuche wurden mit Akribie und hohem Aufwand vorbereitet, durchgeführt und ausgewertet.

Es war eine richtige Entscheidung, die Auswahl der Geschosse auf sechs zu beschränken. Hier wurden konstruktive Unterschiede wie Zerlegungs- und/oder Deformationsbereitschaft, Massestabilität, Material- und Formeigenschaften berücksichtigt. Bei leicht zu schießenden Medien wie dem Gebüsch und kleinen Winkeln wurde deutlich, dass hier nicht das Material (Blei oder bleifrei) ausschlaggebend für die Ablenkung war, sondern die Spitzenform (Ogive oder beispielsweise eckige Formen mit Scharfrand). In Bezug auf Masse- und Energiestabilität kristallisierten sich die bleifreien Geschosse als sehr stabil heraus.

Bericht, 5. April 2011 – Auszüge –
Forschungsvorhaben „Abprallverhalten von Jagdmunition“ des Bundesamtes für Landwirtschaft und Ernährung (BLE)

Vergleich der Gefährdung durch abgeprallte bleihaltige und bleifreie Jagdgeschosse

Dr. sc. forens., Dr. med. h. c. Beat P. Kneubuehl, Diplom-Mathematiker

UNIVERSITÄT
BERN

Medizinische Fakultät
Institut für Rechtsmedizin

1 Einleitung

1.1 Veranlassung

Mit Schreiben vom 26.08.2009 des Bundesamtes für Landwirtschaft und Ernährung in Bonn (BLE) wurde das Zentrum Forensische Physik / Ballistik (ZFPB) des Instituts für Rechtsmedizin der Universität Bern (IRM Bern) aufgefordert, im Forschungsvorhaben „Abprallverhalten von Jagdmunition“ (Förderkennzeichen 2809HS001) ein Angebot zu unterbreiten, das die Mitwirkung als externer Gutachter umfassen sollte. Nach Einreichen eines Angebots (03.09.2009) und dem Abschluss eines entsprechenden Vertrages wurde der Leiter des ZFPB zum Gutachter bestellt.

1.2 Auftrag

Der im Angebot umschriebene Auftrag umfasste die folgenden Arbeiten:

- die Beurteilung des Versuchsprogramms und des Versuchsaufbaues,
- die Eignung der Versuchsgeräte zur Erfüllung des Versuchszieles,
- die Überprüfung der Datenauswertung und
- eine abschließende Beurteilung zum Abprallverhalten bleihaltiger und bleifreier Geschosse hinsichtlich ihrer räumlichen Gefährdungszonen und ihres Gefährdungspotenzials für Menschen.

Die ebenfalls gewünschte Stellungnahme zum Gefährdungspotenzial von Jäger und Jagdgesellschaften wurde abgelehnt, weil hierbei die vom ZFPB nicht

beurteilbaren jagdlichen Vorschriften eine maßgebende Rolle spielen.

2 Grundlagen

2.1 Zur Beurteilung der Gefährlichkeit von Projektilen

Für die Beurteilung der Gefährlichkeit von Kurz- und Langwaffengeschossen sowie von Splintern lassen sich beispielsweise die folgenden Kriterien zur Ungefährlichkeit formulieren (siehe Lit. [3] und [5]): Ein Projektil (Geschoss oder Splitter) soll als ungefährlich gelten wenn es:

A am unbedeckten menschlichen Körper mit großer Wahrscheinlichkeit keine Schädigungen hervorruft (anzuwenden bei unbeteiligten Zivilpersonen).

B am unbedeckten menschlichen Körper mit großer Wahrscheinlichkeit nur geringfügige (ambulant zu versorgende) Schädigungen hervorruft (anzuwenden bei Personen, die dienstlich oder freiwillig an einem Einsatz teilnehmen, bei dem Schusswaffen zur Anwendung kommen können).

Aus dem Kriterium A folgt unmittelbar, dass das Projektil nicht in den menschlichen Körper eindringen und auch keine subcutanen Verletzungen (Hämatome) hervorrufen darf. Dies bedeutet, dass seine Energiedichte die Grenzwerte bei Haut und bei den Augen unterschreiten muss.

Nach der Arbeit von BIR et al. (Lit. [6]) ist der von SELLIER und KNEUBUEHL seit vielen Jahren angewendete Grenzwert für die Haut (0.1 J/mm²) ein in der Praxis durchaus verwendbarer Schwellenwert im Hinblick auf Gefährlichkeit (Wahrscheinlichkeit des Eindringens < 5 %). Die Grenzwerte für die Augen (0.06 J/mm² für Kugeln und 0.02 J/mm² für Würfel) sind hingegen Mittelwerte. Sie müssen bei Gefährlichkeitsbeurteilungen deutlich unterschritten werden. Die Werte sind etwa zu halbieren.

Aus der Erfahrung mit den sogenannten «Softair-Guns» ist bekannt, dass Kugeln mit Energiedichten von 0.025 J/mm²

bei Kindern bereits teilweise irreversible Augenverletzungen verursachen können.

Nach Kriterium B werden geringfügige Schädigungen in Kauf genommen. Dies bedeutet, dass ein Projektil den Grenzwert von 0.1 J/mm² wohl überschreiten darf, seine Energie jedoch so gering sein muss, dass die Eindringtiefe auf ca. 2 cm beschränkt bleibt. Dieser Grenzwert beträgt aber höchstens einige wenige Joule (< 5–10 J). Er spielt in der Regel nur für kleine Projektile (Splitter) eine Rolle. Bei ungestörter Flugbahn sind sämtliche Geschosse bei jedem Abschusswinkel und jeder Distanz gefährlich und können lebensbedrohende Verletzungen verursachen. Ausgenommen davon sind nur Schrote bis 4 mm (und Diabolos), die von einer gewissen Distanz an nach den obigen Kriterien nicht mehr als gefährlich gelten (2 mm Bleischrot ab etwa 120 m, 4 mm Bleischrot ab etwa 300 m, Diabolo bei Luftdruckwaffen nach Waffengesetz ab ca. 270 m).

2.2 Bereitstellende ballistische Daten

Die Bestimmung der Gefährlichkeit eines Geschosses oder Projektils ausserhalb des Einflussbereich des Schützen erfordert nach Abschn. 2.1 die Bestimmung seiner Energie längs der Flugbahn. Weil

Energie nicht direkt messbar ist, müssen am Auftreffpunkt Masse und Geschwindigkeit des Projektils bekannt sein.

Die Berechnung des Orts- und Geschwindigkeitsverlaufes eines Projektils erfolgt mittels des ballistischen Differentialgleichungssystems für die Geschwindigkeits- und Ortskomponenten des Projektilschwerpunktes (siehe Lit. [2] und [4]).

Dieses Differentialgleichungssystem lässt sich numerisch (unter Verwendung von RUNGE-KUTTA-Verfahren) lösen, wenn

- die Querschnittsbelastung (Masse pro Querschnittsfläche) des Projektils,
- dessen Luftwiderstandsbeiwert (geschwindigkeitsabhängig) und
- die Luftdichte

bekannt sind. Zusätzlich müssen als Anfangswerte Ort und Geschwindigkeit des Geschosses in einem Flugbahnpunkt bekannt sind (Anfangswertproblem). Dieser Punkt ist im Regelfall die Mündung der Waffe oder im Fall eines Abprallers, dessen Abgangspunkt.

Auf die vorliegende Fragestellung angewendet, bedeutet dies, dass von jedem abgeprallten Geschoss sowohl die Masse und die Form als auch die Abgangsgeschwindigkeit ermittelt werden müssen. Liegen diese Werte nicht vor, kann der betreffende Schuss bezüglich seiner maximalen Reichweite nicht ausgewertet werden.



Hubertus Gold[®]
Premium-Ernährung für Jagdhunde

Hubertus Gold Premium
Trockenvollkost und Dosenmenüs!

- ✓ Beste Akzeptanz beim Hund
- ✓ Hält bei hoher Aktivität gesund
- ✓ Ideal für die Jagdhundezucht
- ✓ Auch als Junior-/Welpen-Trockenvollkost

Von Züchtern empfohlen!

Nähere Informationen: Tel.: 0 49 28 / 91 14 37
Ansprechpartnerin: Tanja Saathoff
www.hubertusgold.de



WALDKAUZ
Feine Jagdausrüstungen

JAGDAUSRÜSTUNG MIT CHARAKTER
WWW.WALDKAUZ.NET

Die Form (z. B. eine Abbildung) des Geschosses (bzw. des Geschossrestes) ist notwendig, damit die wirksame Querschnittsfläche geschätzt werden kann. Querschnittsbelastung und Luftwiderstandsbeiwert eines abgeprallten Geschosses können nur näherungsweise angegeben werden, wenn keine Radarmessungen über eine größere Distanz vorliegen. Da es sich jedoch bei der durchzuführenden Untersuchung um einen Vergleich zweier Geschossarten (bleihaltig – bleifrei) handelt, ist nur entscheidend, dass beide mit der gleichen Methode ausgewertet werden. Die ermittelten Gefahrenbereiche können somit nur gegenseitig in Beziehung gebracht werden.

Ein Schluss auf absolute Größen der Gefahrenbereiche ist nicht zulässig, insbesondere, weil diese auch von der Luftdichte und somit von der Ortshöhe und den meteorologischen Bedingungen abhängig sind.

3 Durchgeführte Versuche

3.1 Allgemeines

Das Versuchsprogramm wurde von der DEVA gemeinsam mit dem Gutachter erstellt und vom begleitenden Projektrat gutgeheißen.

Eine vollständige Beschreibung der Versuchsaufbauten, des Versuchsablaufes und der Ergebnisse sind im Abschlussbericht der DEVA (Lit. [1]) zu finden.

3.2 Versuchsergebnisse

Die ermittelten Daten jeder geschossenen Serie wurden in einem Schießprotokoll festgehalten und über die auswertbaren Schüsse gemittelt. Dieses Protokoll enthielt jeweils das Minimum und das Maximum der Serie sowie den Mittelwert der folgenden Daten:

- Individuelle Geschossmasse,
- Geschwindigkeit und Energie vor dem Aufprall,
- Masse des Restkörpers,
- Geschwindigkeit des Restkörpers nach dem Aufprall,
- Energie des Restkörpers,
- Auftreffwinkel,
- Abgangswinkel (Ablenkwinkel in der Höhe),
- Seitenwinkel (Ablenkwinkel in der Seite).

3.3 Zusammenfassung der Versuchsergebnisse

Die Schießprotokolle der DEVA wurden in einem ersten Schritt durch den Eintrag entsprechender Formeln so angepasst, dass anstelle des Absolutwertes der erhaltenen Energie, deren Relativwert berechnet wurde. Anschließend wurden die Ergebnisblöcke der Schießprotokolle

in eine erste Zusammenstellung übernommen, in der die bleihaltigen bzw. bleifreien Geschosse aller drei Kaliber bei gleichem Auftreffwinkel einander gegenübergestellt waren (siehe Abb. 2). Dieser Zwischenschritt war notwendig, um die große Datenmenge möglichst rationell in allgemeine Vergleichslisten zu übernehmen. Die betreffenden Formulare des Zwischenschrittes sind in diesem Bericht nicht enthalten.

6 Beurteilung und Kommentar

6.1 Abgangs- und Seitenwinkel

Gemäß den Abschnitten 5.2.1 und 5.2.2 sind die Unterschiede in den Abgangs- und Seitenwinkeln zwischen bleihaltigen und bleifreien Geschossen geringfügig.

Ein verteilungunabhängiges statistisches Testverfahren, das sich für die Beurteilung von Differenzen eignet (Vorzeichen-Rang-Test von Wilcoxon, siehe Lit. [8]), attestiert sowohl für den Abgangs- als auch für den Seitenwinkel einen nicht signifikanten Unterschied zwischen bleihaltigen und bleifreien Geschossen. Die Seitenwinkel sind im Mittel klein (1.7° für bleihaltige und 1.85° für bleifreie Geschosse).

Die Versuche haben somit gezeigt, dass bleihaltige und bleifreie Geschosse im Mittel unter ungefähr gleichen Winkeln abgelenkt werden.

6.2 Restmasse und Energieerhalt

Wird der Wilcoxon-Test auf die Differenzen der prozentualen Restmassen bzw. des prozentualen Energieerhalts angewendet, so werden die in den Abschnitten 5.3.1 und 5.3.2 dargelegten Ergebnisse auch statistisch bestätigt. In beiden Fällen ergeben sich signifikante Unterschiede zwischen bleihaltigen und bleifreien Geschossen.

Dennoch war in 14 der 46 Abprallkonfigurationen (d. h. in 30%) die Energie der bleihaltigen Geschosse größer.

Bleifreie Geschosse erhalten beim Abprallen ihre Masse und ihre Energie

signifikant besser als bleihaltige Geschosse.

6.3 Reichweiten und Gefährdungszonen

6.3.1 Nähere Umgebung des Auftreffpunktes

Grundsätzlich hat der Schießende im Hinblick auf seinen Direktschuss für einen ausreichenden Geschossfang zu sorgen. Dies kann in einem gegebenen freien Schießsektor (siehe Abb. 5) vorausgesetzt werden. Entsteht im Innern des Schießsektors ein Abpraller (Abb. 5 Fall 1), so ergibt sich eine Gefährdung in größerer Entfernung (hinter dem Geschossfang). Dies wird im 6.3.4 besprochen.

Prallt ein Geschoss am Rand des Schießsektors ab (Abb. 5, Fall 2), so wird zusätzlich zur Gefährdung in weiterer Distanz auch die gefährdete Zone des Schießsektors um den Seitenwinkel größer. Da jedoch die Seitenwinkel bleifreier Geschosse nicht signifikant anders sind als jene der bleihaltigen, bleibt auch die Gefährdung durch die beider Geschossarten gleich. Die größere Masse der Geschossreste und die bessere Energieerhaltung der bleifreien Geschosse spielt dabei keine Rolle, da in diesem Nahbereich beide Geschossarten eine Energiedichte weit über der Gefährlichkeitsgrenze aufweisen.

6.3.2 Mehrfaches Abprallen

Ein mehrfaches Abprallen eines Geschosses wurde in dieser Untersuchung nicht berücksichtigt. Es ist jedoch bekannt, dass Geschosse, die mit großem Anstellwinkel aufprallen, wesentlich weniger leicht in Objekte eindringen (geringere Energiedichte beim Aufprall) und daher abprallfreudiger sind als axial auftreffende Geschosse. Andererseits haben sie auch weniger Energie und geben am Prellobjekt in der Regel mehr Energie ab.

In diesem Zusammenhang ist zu bedenken, dass ein aus einem Tierkörper austretendes Geschoss sich sehr ähnlich wie ein Abpraller verhalten kann.

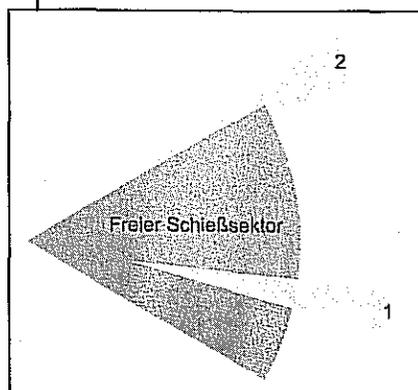
Wegen der signifikant größeren Masse und Energie bilden bleifreie Geschosse bezüglich des mehrfachen Abprallens eine größere Gefahr als bleihaltige. Unberücksichtigt ist dabei, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein Geschoss mehrfach abprallen kann.

Offen bleibt zudem die Frage, unter welchen Winkeln ein bereits abgepralltes Geschoss ein zweites Mal abprallen wird.

6.3.3 Rückpraller

Die Gefährdung durch Rückpraller wurde an Holz und Stein bei senkrechten Auftreffen nach Durchschuss eines 2-cm dicken Seifenblocks erprobt (Schuss

Abb. 5: Darstellung der Gefährdungszonen eines Abprallers.



distanz 50 m). Beim Holz dringen die Geschosse ein und es kommt zu keinem Rückprallen.

Von Stein (nach Durchschuss eines Tierkörpers!) zurückprallende Geschosse gefährden daher den Schützen nicht. Ein senkrechter Schuss direkt auf einen Stein ist selbstverständlich zu unterlassen. Hierbei können Geschosssplitter bis zu einer Distanz von ca. 30 m den Schützen ernsthaft schädigen.

6.3.4 Reichweite und Gefährdung in größerer Entfernung

Werden wiederum für jede Abprallkonfiguration die Differenzen der mittleren maximalen Reichweiten zwischen bleifreien und bleihaltigen Geschossen bestimmt, so ergeben sich für bleifreie Geschosse nach Wilcoxon-Test im Mittel erwartungsgemäß signifikant größere Reichweiten als für bleihaltige Geschosse.

Mit den maximalen Reichweiten abgeprallter Geschosse (sie kann auch real 1 bis 2 km betragen), lässt sich zusammen mit den Seitenwinkeln eine gewisse Gefährdungsfläche errechnen. Diese ist wegen der möglichen größeren Reichweite für bleifreie Geschosse größer, hängt aber jeweils stark von den entsprechenden Seitenwinkeln ab. Eine größere Gefährdung für unbeteiligte Personen entsteht dadurch allerdings nur, wenn in diesem zusätzlichen Gefährdungsraum stark begangene oder befahrene Wege oder Straßen führen oder wenn er gar besiedelt ist.

In freiem Gelände nimmt die gefährdete Fläche beim Wechsel von bleihaltigen zu bleifreien Geschossen in gleichem Maße zu wie die Treffwahrscheinlichkeit der sich dort aufhaltenden Personen sinkt. Eine Präferenz für eine der beiden Geschossarten lässt sich daraus nicht ableiten.

6.3.5 Einfluss der Geschosskonstruktion
Anhand der Reichweiten wurde auch der im Abschnitt 5.4.6 beschriebene Einfluss der Geschosskonstruktion untersucht (siehe Anhang B, Seite B-7). Es zeigte sich dabei eine deutliche Erhöhung der Signifikanz des Unterschiedes zwischen bleihaltigen und bleifreien Geschossen (das Verhältnis von Testzahl zu Schwellenwert stieg von 1.22 auf 1.42). Dies bedeutet, dass das Geschoss C in der Tat zu einem Verhalten in Richtung bleifreier Geschosse neigt.

6.3.6 Einfluss des Kalibers

Bei der Reichweite ist der Unterschied zwischen bleihaltigen und bleifreien Geschossen vom Kaliber abhängig. Während beim kleinen Kaliber (243 Win.) die bleihaltigen Geschosse nur in 2 von 14 Abprallkonfigurationen eine größere Reichweite als die bleifreien aufweisen, sind es im Kaliber 308 Win. bereits 7 von

17 und beim großen Kaliber (9.3 x 74 R) 8 von 15. Wird Geschoss C von der Betrachtung ausgeschlossen, so lauten die entsprechenden Verhältniszahlen 2 von 11 (243 Win.), 1 von 16 (308 Win.) und 7 von 13 (9.3 x 74 R). Dieses Ergebnis bestätigt die Vermutung aus Abschnitt 6.3.5, dass sich das bleihaltige Geschoss C sehr ähnlich wie ein bleifreies verhält.

6.4 Zuverlässigkeit der Aussagen

6.4.1 In statistischer Hinsicht

Wenn unter gleichen Bedingungen (Kaliber, Geschoss, Prellobjekt, Schussdistanz, Winkel) nur 6 Schüsse geschossen werden, so erscheint dies aus statistischer Sicht wenig. Es ist aber zu bedenken, dass bei Wahl von nur 3 Kalibern, 6 Geschosstypen (je 3 pro Geschossart), 6 Prellobjekten, 5 Auftreffwinkeln und 3 Distanzen bereits gegen 10'000 Schuss im Plan gewesen wären. Durch Verzicht des Beschusses aller drei Distanzen und aller drei Kaliber bei sämtlichen Prellobjekten konnte die Schusszahl auf eine praktisch durchführbare Zahl von ca. 2500 reduziert werden. Im Verlauf der Versuche verringerte sich die Schusszahl weiter von selbst, indem durch Eindringen oder Zerschellen der Geschosse bei bereits kleineren Winkeln oder bei Gefährdung der Einrichtungen gewisse Serien vorzeitig abgebrochen werden konnten (bzw. mussten). Insgesamt blieben 1459 ausgewertete Schüsse übrig (wovon ungefähr die Hälfte von bleihaltigen Geschossen), eine Zahl, die völlig ausreicht, die in dieser Untersuchung gestellte Frage zu beantworten und auf gewisse Unterschiede z. B. bei den Kalibern hinzuweisen. *Die Untersuchung darf aber nicht dazu verwendet werden, weitergehende, detailliertere Schlüsse zu ziehen* und beispielsweise zwei bleifreie Geschosskonstruktionen in einem bestimmten Kaliber gegeneinander abzuwägen. Hier würden im Mittel nur etwa 2.5 Schüsse einander gegenüberstehen.

6.4.2 Bezüglich der Auswertung

Die beiden Geschossarten „bleihaltig“ und „bleifrei“ wurden in der ganzen Arbeit mit gleichen Methoden und Verfahren ausgewertet. Die Ergebnisse liefern daher bezüglich der diesem Bericht zugrunde liegenden Fragestellung zuverlässige Aussagen.

Hingegen sind die in diesem Bericht ermittelten *absoluten Gefährdungsdistanzen und -bereiche nicht zuverlässig*, da sie nur auf Schätzungen der Luftwiderstandsfunktionen beruhen und keine spezifischen meteorologischen Werte (insbesondere Winde) berücksichtigen. Sie haben nur Modellcharakter. Zuverlässige Werte über Flugdistanzen und seitliche Abweichungen von Abprallern können nur mit einem erheb-

lich größeren Aufwand (Radarverfolgung der abgeprallten Projektile auf großen, abgesperrten Schießplätzen) ermittelt werden.

7 Ergebnisse zusammengefasst

Die Ergebnisse der durchgeführten Versuche lassen die folgenden Schlüsse zu:

- Die beim Abprallen entstehenden Ablenkwinkel bleifreier Geschosse unterscheiden sich nicht signifikant von den Ablenkwinkeln bleihaltiger Geschosse.
- Die seitlichen Ablenkwinkel sind im Mittel klein ($< 2^\circ$). Die extremsten Seitenwinkel waren immer noch kleiner als 20° .
- Abgeprallte Geschosse bzw. Geschossreste bleifreier Konstruktion besitzen eine signifikant größere Masse und eine signifikant größere Energie. In 30 % der Abprallkonstellationen haben dennoch die bleihaltigen Geschosse mehr Energie als bleifreie.
- Die mittlere maximale Reichweite der Abpraller ist bei bleifreien Geschossen signifikant größer als bei bleihaltigen.
- Bei der Reichweite ist beim Unterschied zwischen bleihaltigen und bleifreien Geschossen eine Abhängigkeit vom Kaliber feststellbar.
- Ein bleihaltiges Geschoss mit sehr dickem Mantel ähnelt in seinem Abprallverhalten demjenigen eines bleifreien Geschosses.
- Das Medium, an dem ein Geschoss abprallt, übt einen Einfluss darauf aus, ob bleihaltige oder bleifreie Geschosse „gefährlicher“ abprallen, d. h. mit größerem Ablenkwinkel oder besserer Energieerhaltung.

Der Gutachter:

Beat Kneubuehl

Dr. sc. forens., Dr. med. h. c.

Diplom-Mathematiker

Leiter Zentrum Forensische Physik/

Ballistik



Ergänzender Kommentar von Dr. sc. forens., Dr. med. h.c. Beat Kneubuehl zu den Untersuchungen betreffend das Abprallverhalten bleihaltiger und bleifreier Jagdgeschosse aufgrund von aktuellen Anfragen

„In der näheren Umgebung des Auftreffpunktes (Gefährdung der an der Jagd teilnehmenden Personen) ist die Gefährdung durch beide Geschossarten gleich (Gutachten Seite 15). Dies ist die häufigste Ursache von Jagdunfällen. Bleifreie Geschosse haben wohl eine signifikant größere Reichweite als bleihaltige Geschosse. In freiem Gelände nimmt jedoch die gefährdete Fläche gleichermaßen zu wie die Treffwahrscheinlichkeit abnimmt. Eine Präferenz für eine der beiden Geschossarten lässt sich daraus nicht ableiten (Gutachten Seite 17).

Eine größere Gefährdung für unbeteiligte Personen entsteht nur, wenn in diesem zusätzlichen Gefährdungsraum stark begangene oder befahrene Wege oder Straßen führen oder wenn er gar besiedelt ist (Gutachten Seite 16). Diese zusätzliche (technische) Reichweite beträgt im Mittel nur etwa 250 m. Die maximale technische Reichweite (Einzelwert) bei bleifreier Munition betrug 1521 m, bei bleihaltiger Munition 1470 m (Gutachten Seite 13). Der Unterschied zwischen bleihaltig und bleifrei ist somit auch hier gering.

Die Hauptursache des gegenwärtigen Unterschiedes zwischen bleifreien und bleihaltigen Geschossen ist die relativ große Massenerhaltung der bleifreien Geschosse beim Abprallen. Dies ist jedoch nicht vorrangig eine Frage des Materials, sondern auch der Geschosskonstruktion.

Insgesamt kann bei Berücksichtigung aller Ergebnisse in der Tat nicht von einer wesentlich größeren Gefährdung durch bleifreie Geschosse gesprochen werden.“

Rechtliche Regelungen der Bundesländer zur Verwendung von bleihaltiger Munition

(Schrot und Büchsenmunition)¹

Johannes Enssle

Stand: Juli 2011

Land	Regelung	Fundstelle und Datum
Berlin	Bleischrot bei Jagd auf Wasservogel und über Gewässern verboten. Ordnungswidrigkeit.	BleischrotVO von 2003, §§ 1 und 2
	Jagdausübungsberechtigte und Jagdgäste haben in den Verwaltungsjagdbezirken der Berliner Forsten grundsätzlich bleifreie Munition zu verwenden	Jagdnutzungsvorschrift vom 23.11.2007
Brandenburg	- Minister kann durch Rechtsverordnung und nach Anhörung des zuständigen Landtag-Ausschusses Vorschriften über die Verwendung von Bleischrot erlassen	LJagdG von 2003, § 29
	- Bleischrot bei Jagd auf Wasservogel an und über Gewässern verboten. - Die Fütterung von Greifvögeln mit Aufbrüchen und erlegtem Raubwild ist verboten. Aufbrüche von erlegtem Wild und erlegtes Wild sind vom Erleger so zu beseitigen, dass eine Aufnahme durch Greifvögel nicht möglich ist. Das Vergraben ist zulässig	DVO LJagdG von 2008, § 5a und § 7 Abs. 7 (neu)
	- „in der Verwaltungsjagd künftig grundsätzlich keine bleihaltige Jagdmunition (Büchsengeschosse und Schrot) durch Bedienstete, Jagdgäste und Begehungsscheininhaber mehr zu verwenden“	Erlass vom 31. Januar 2005
	- in der Verwaltungsjagd ist bleifreie Büchsenmunition <u>verboten</u> (Aufhebung des Erlasses von 2005)	Erlass vom 10. Juli 2008
	- Im Landeswald wird wieder auf die „allgemeinen Vorschriften zur Verwendung von Jagdmunition“ abgestellt. (Aufhebung der Erlasse von 2005 und 2008, damit ist derzeit sowohl bleifreie als auch bleihaltige Munition erlaubt)	Erlass vom 31. Mai 2011
Baden-Württemberg	Bleischrot bei Jagd auf Wasservogel und über Gewässern verboten. Ordnungswidrigkeit.	LJagdG DVO von 2008, §§ 6 und 24
Bayern	Bleischrot bei Jagd auf Wasservogel und über Gewässern verboten. Ordnungswidrigkeit.	AVBayJG von 2008, §§ 11 und 33
Bremen	keine gesetzliche Regelung , es besteht jedoch eine mündliche Vereinbarung über den freiwilligen Verzicht der Landesjägerschaft auf Bleischrot bei der Jagd auf Wasservogel an Gewässern.	LJagdG von 2009

1 Die LJagdGs und Durchführungsverordnungen (DVO) wurden nach den Wörtern „Munition“ und „Blei“ durchsucht. Zu-

sätzlich wurde telefonisch und per E-Mail bei den zuständigen Landesministerien um Auskunft gebeten ob ggf. auch nicht-

gesetzliche oder verwaltungsrechtliche Anweisungen oder Empfehlungen vorliegen.

Hamburg	keine Regelung	LjagdG von 2001 Jagd VO von 2005
Hessen	keine Regelung , es besteht jedoch eine mündliche Vereinbarung über den freiwilligen Verzicht der Landesjägerschaft auf Bleischrot bei der Jagd auf Wasservogel an Gewässern.	HJagdG von 2001 in der Fassung von 2007
Mecklenburg-Vorpommern	keine Regelung	LJagdG von 2000
Niedersachsen	Bleischrot bei Jagd auf Wasservogel und über Gewässern verboten. Keine Ordnungswidrigkeit.	LJagdG von 2007, § 24
Nordrhein-Westfalen	Bleischrot bei Jagd auf Wasservogel und über Gewässern verboten. Keine Ordnungswidrigkeit.	DVO LJG-NRW von 2010, § 27
Rheinland-Pfalz	Bleischrot bei Jagd auf Wasservogel und über Gewässern verboten. Keine Ordnungswidrigkeit.	JagdG RP von 2010 § 23 Abs. (1) Nr. 3
Sachsen-Anhalt	keine Regelung	LJagdG von 1991 DVO von 2005
Schleswig-Holstein	Bleischrot bei Jagd auf Wasserwild verboten. Ordnungswidrigkeit vorhanden. Für bleihaltige Büchsenmunition hat die Forstanstalt des Landes per Erlass angeordnet, dass zum Schutz von Greifvögeln Aufbrüche von mit bleihaltiger Munition erlegtem Wild zu vergraben oder unschädlich zu beseitigen sind. Für die private Jägerschaft ist eine gleich lautende Empfehlung der obersten Jagdbehörde ergangen.	LJagdG von 1999, §§ 29 und 37
Saarland	Bleischrot bei Jagd auf Wasservogel und in <u>Feuchtgebieten</u> Gewässern verboten. Ordnungswidrigkeit vorhanden.	DV-SJG von 2009, §§ 62a und 72a
Sachsen	keine Regelung - lediglich Empfehlungen des LJV und Anweisung für Landesforst	LJagdG von 1991 DVO von 2004
Thüringen	Im Umkreis von 100 Metern an Gewässern ist Bleischrot verboten. Ordnungswidrigkeit bis zu 25 Tsd Euro.	ThJG vom 28. Juni 2006, §§ 26 und 56

Autor: Johannes Enssle

Johannes Enssle war Waldreferent beim NABU-Bundesverband und ist jetzt für den NABU Baden-Württemberg tätig

Hanse Forst GmbH Lüneburg

- ✓ Forstberatung
- ✓ Holzvermarktung
- ✓ Energieholzernte
- ✓ Reviergestaltung

Forstwirtschaft für Lebensräume:
Optimieren Sie Ihre Eigenjagd

Ihr Revier kann mehr!

www.hanseforst.de

Tel: 0174 / 48-22 527
Dipl. Forstwirt L. Freytag




Aufbrechhilfe mit Seilwinde
Aufbrechen im Liegen war gestern, ab heute nur noch im Hängen – und das überall im Revier.

Neu: Revierverwaltung am PC
stellt für den Revierinhaber eine Neuheit auf dem Markt dar und hilft ihm den Bürokratismus und die Verwaltung eines Jagdreviers zu vereinfachen.

www.schnepfenbart.de • info@schnepfenbart.de
Tel. 0 49 55-92 02 80 • 01 71-2 86 54 35

Hubertus-von-Nell-Str. 4
D-66706 Perl / Saarland
Tel. +49 6867 / 560769
Fax +49 6867 / 1251
info@Jagdschule-Blatt.de



**JAGDSCHULE
BLATT**

„Sicher und schnell zum Jagdschein!“

WWW.JAGDSCHULE-BLATT.DE

Ökojäger fordern: Bleifrei Jagen!

Die Arbeitsgemeinschaft Naturnahe Jagd Schleswig-Holstein e.V. (AGNJ-SH), Landesgruppe des Ökologischen Jagdverbandes Deutschland (ÖJV) und der Naturschutzbund NABU sind einer Meinung: wird bleihaltige Munition bei der Jagd verwendet, gelangt es in die Umwelt und schädigt Mensch und Tier.

Umso wichtiger die neueste Meldung aus der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE), wonach bleifreie Jagdmunition genau so sicher ist wie die bisher gebräuchliche Munition mit hohem Bleianteil.

Der jahrelange Streit um das Abprallverhalten der bleifreien Jagdmunition wurde nunmehr durch ein Gutachten der Deutschen Versuchs- und Prüfanstalt für Jagd- und Sportwaffen (DEVA), das im Auftrag der Bundesregierung die Gefährdung von Jagdteilnehmern durch abprallende Jagdgeschosse untersucht hat, beigelegt.

Die AGNJ SH fordert hiermit Dr. Juliane Rumpf, Umweltministerin des Landes Schleswig-Holstein, auf, die konsequente Umstellung auf bleifreie Munition aus Gründen des Schutzes der Gesundheit der Verbraucher und des Tier- und Artenschutzes endlich anzupacken und schnellstmöglich voranzutreiben.

„Ab Beginn der Hauptjagdzeit im Herbst sollen Schleswig-Holsteins Jäger bleifrei Beute machen müssen“, fordert der AGNJ-Vorsitzende Eckehard Heisinger.

Mit Bleimunition beschossenes Wild enthalte zahlreiche Splitter des giftigen Schwermetalls und verunreinige damit

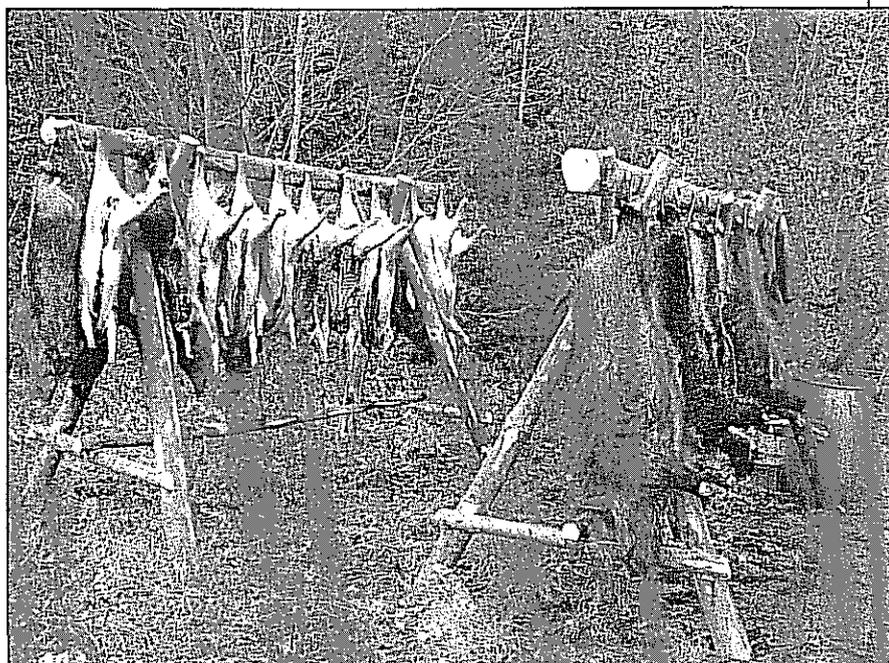
das zum Verzehr vorgesehene Wildbret, so der Dipl.Forst-Ing. und Jäger Heisinger. Aber auch als tödliche Falle für Greifvögel wirkten von Jägern liegengelassene Innereien erlegter Tiere sowie beschossenes Wild, das nicht gefunden wird. Immer wieder finde man verendete Seeadler, die sich an den Resten erlegter Tiere vergiftet haben.

Der Ökojäger und Biologe Dr. Günter Heidemann: „Blei ist ein Umweltgift und wirkt toxisch u.a. auf Pflanzen, Tiere, Menschen und Mikroorganismen. Seeadler sind besonders prominente Opfer. Blei zeigt ausgeprägte Tendenz zur Anreicherung u.a. in Böden.“

In Deutschland verschießen Jäger pro Jahr ca. 120.000 kg Blei in Form von Büchsen- und Schrot. Der überwiegende Anteil verbleibt akkumulierend im Ökosystem. Bleifreie Munition ist nach aktuellen Untersuchungsergebnissen und praktischen Erfahrungen – auch in den USA – eine verlässliche, tierschutzkonforme, umweltfreundliche und „gesündere“ Alternative zu bleihaltigen Geschossen.“

Pressemitteilung der Arbeitsgemeinschaft Naturnahe Jagd Schleswig-Holstein e.V. (AGNJ-SH) vom 29.5.2011, Helmut Neu (Pressesprecher)

Bleifrei erlegtes Wildbret – tierschutzkonform und verbrauchergerecht (Foto © F. Straubinger)



Blei oder Nicht-Blei auf der Jagd

Fördervereine Müritz-Nationalpark, Nationalpark Boddenlandschaft und Ökologischer Jagdverein fordern landesweites Verwendungsverbot von bleihaltigen Jagdgeschossen

In den vergangenen Jahren wurde über die Problematik der Verwendung von bleihaltiger und bleifreier Jagdmunition umfangreich geforscht. Das Thema hat viele Jäger und Naturschützer bewegt und ist über die Medien in die Öffentlichkeit getragen worden. Auslöser waren Untersuchungen von aufgefundenen Seeadlern, die nachweislich an einer Bleivergiftung verendet sind. Dies betrifft etwa jeden zweiten im Müritz-Nationalpark verendet aufgefundenen Seeadler.

Vom Berliner Institut für Zoo- und Wildtierforschung konnte in einer mehrjährigen Untersuchungsreihe der Zu-

sammenhang zwischen bleihaltiger Jagdmunition und einer Belastung der erlegten Wildtiere mit dem Schwermetall nachgewiesen werden. Beim Auftreffen auf den Wildkörper zerlegen sich die bleihaltigen Geschosse in einzelne Splitter, die sich im Wildkörper verteilen. Nach dem Aufbrechen (Ausnehmen) des erlegten Tieres im Revier wurden die nicht verwertbaren Eingeweide üblicherweise der Natur überlassen. Dieser „Aufbruch“ wird von den aasfressenden Seeadlern aufgenommen. Durch seine, im Vergleich zum Menschen, stärkere Magensäure lösen sich die Bleipartikel auf und führen zur tödlichen Schwermetallvergiftung.

Eine Alternative stellen die bleifreien Geschosse aus Kupfer und Tombak dar. Einer flächendeckenden Einführung dieser Geschosse stand bisher der Verdacht

im Wege, dass sie durch ein verändertes Abprallverhalten die Risiken für Jagdteilnehmer in unzumutbarer Weise erhöhen. Ein erfolgreicher Praxisversuch im Müritz-Nationalpark wurde aus dieser Gründen 2008 abgebrochen. Es folgte im Auftrag des Bundeslandwirtschaftsministeriums eine umfangreiche technische Untersuchung zum Abprallverhalten und zur Gefährdungslage vor bleihaltigen und bleifreien Geschossen, deren Ergebnisse kürzlich auf einer Tagung in Bonn veröffentlicht wurden. Daraus geht hervor, dass es **keine signifikanten Unterschiede im Abprallverhalten zwischen bleihaltigen und bleifreien Geschossen gibt.**

In der näheren Umgebung des Auftreffpunktes ist die Gefährdung durch beide Geschossarten gleich, da die Seitenwinkel der Abpraller von bleihaltiger



Geschossen nicht auffällig anders sind als jene von bleihaltigen Geschossen. Dieses Ergebnis ist für die Jagdpraxis von großer Bedeutung, da insbesondere im Nahbereich die meisten Jagdunfälle geschehen. Abgeprallte bleifreie Geschosse haben jedoch eine signifikant größere Reichweite als bleihaltige Geschosse. Rein rechnerisch ist damit die Gefährdungsfläche größer als bei Bleigeschossen.

In freiem Gelände nimmt jedoch die gefährdete Fläche gleichermaßen zu wie die Treffwahrscheinlichkeit der sich dort aufhaltenden Personen abnimmt. Eine Präferenz für eine der beiden Geschossarten lässt sich daraus nicht ableiten. Die maximale technische Reichweite bei bleifreier Munition betrug 1521 m, bei bleihaltiger Munition 1470 m. Der Unterschied ist somit auch hier gering.

Auch in Bezug auf die tierschutzgerechte Tötung von Wildtieren lassen sich aus den bisherigen Erkenntnissen keine signifikanten Unterschiede zwischen den Munitionsarten erkennen. Nach den bisherigen Ergebnissen des abgebrochenen (Anm. d. Red.: Das Monitoring läuft noch weiter) „Bleifrei-Monitorings“ in Brandenburg und in der Bundesforstverwaltung (6.000 Datensätze) sind 89 % der teilnehmenden Jäger in der Gesamtbeurteilung mit der Alternativmunition zufrieden bis sehr zufrieden.

Bleiverseuchtes Wildfleisch – Gefahr für Jägerfamilien?

Ein weiterer Aspekt von bleihaltiger Munition wurde in Bonn erörtert.: Welche Gefahren drohen den Konsumenten

durch bleibelastetes Wildfleisch? Hier konnte bisher von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) kein eindeutiger Schwellenwert festgelegt werden. Allerdings wurden bei Untersuchungen von Wildschweinen durch die amtlichen Lebensmittelüberwachungsbehörden in der Vergangenheit hohe Bleibelastungen gefunden, die anscheinend Auswirkungen auf die neurologische Entwicklung von Föten, Kleinkindern und Kindern haben. Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) wird deshalb in Kürze eine Empfehlung herausgeben, mindestens in Jägerfamilien (Vielfezehrer) auf Wildfleisch zu verzichten – oder nur mit bleifreier Munition erlegtes Wild zu verwenden.

Kein Blei in Natur und Küche!

Wir fordern die Landesregierung auf, die bleifreie Munition nach einer kurzen Übergangszeit verpflichtend und landesweit für die Jagd in Mecklenburg-Vorpommern einzuführen. Seeadler halten sich nicht an die Nationalparkgrenzen. In den Großschutzgebieten des Landes könnte die bleifreie Wildregulierung sogar sofort umgesetzt werden. Schwermetalle gehören grundsätzlich nicht in den Naturhaushalt und nicht in die Nahrungskette.

Albrecht v. Kessel, Vorsitzender Förderverein Müritz-Nationalpark e.V.
Jan Baginski, Vorsitzender Förderverein Nationalpark Boddenlandschaft e.V.
Falk Jagszent, Geschäftsführer Ökologischer Jagdverein e.V.
20. Juni 2011

SaarForst jagt bleifrei

Bleifreie Munition schützt Mensch und Natur

Vor einigen Jahren ist der Einsatz bleihaltiger Jagdmunition in die Schlagzeilen geraten, da beobachtet wurde, dass in größerem Umfang Greifvögel, die den Aufbruch erlegten Wildes zu sich genommen hatten, verendet sind. Untersuchungen haben zweifelsfrei Bleikontaminationen als Todesursache bestätigt. Darüber hinaus haben radiologische Untersuchungen an erlegtem Schalenwild gezeigt, dass durch den Einsatz bleihaltiger Munition und je nach Geschossart, Teile des Wildkörpers nicht nur mit größeren Bleifragmenten, sondern auch mit dem sogenannten Bleinebel belastet werden können.

Die Verwendung bleifreier Jagdmunition kann diesem Umstand Rechnung tragen, einige Nordeuropäische Länder haben deshalb schon vor längerer Zeit auf bleifreie Jagdmunition umgestellt. Der Einsatz in Deutschland scheiterte bisher jedoch daran, dass man befürchtete, mit

den Geschossen sei ein erhöhtes Sicherheitsrisiko verbunden.

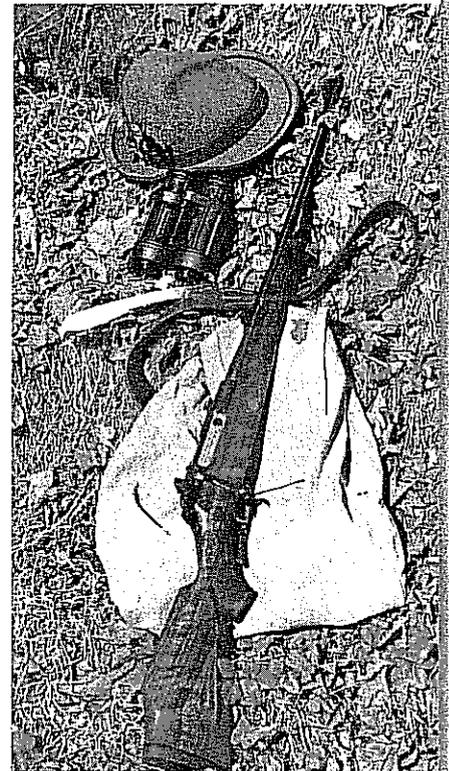
Das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz hatte deshalb die Deutsche Versuchs- und Prüf-Anstalt für Jagd- und Sportwaffen e.V. (DEVA) mit dem Forschungsvorhaben „Abprallverhalten von Jagdmunition“ beauftragt. In dieser Studie wurde das Abprallverhalten bleifreier und bleihaltiger Jagdmunition untersucht.

Der Projektrat dem ein Vertreter des Bundesinstitutes für Risikobewertung, der Zentrale Bundesforst, der Physikalisch Technischen Bundesanstalt und des Beobachters der Umweltministerkonferenz angehört, stellte am 30.03.2011 folgendes fest: „Auf Grundlage der Ergebnisse, den Ausführungen des Gutachters und der anschließenden Diskussion weicht das Abprallverhalten bleifreier

VOERE
PRÄZISIONSTECHNIK GMBH

LBW Take Down

Die ideale Waffe immer und überall.



Erhältlich im guten Fachhandel

**Take Down
Laufwechsel
Kaliberwechsel
Schaftwechsel
Handspanner
Direktabzug (wahlweise
Stecher)
3-Schussmagazin
massiver Warzenverschluss
inklusive Koffer**

www.voere.at
office@voere.at

gegenüber bleihaltiger Geschosse nicht signifikant voneinander ab“.

Ein Praxistest in der Regiejagd des Saarlandes im Jagdjahr 2010/2011 erbrachte auch hinsichtlich der Geschosswirkung in der überwiegenden Zahl ein gutes bis sehr gutes Ergebnis. Auf Grund der Untersuchungen der DEVA und des SaarForst Praxistests wurde der SaarForst Landesbetrieb, der die Regiejagdfläche des Landes auch jagdlich betreut, beauftragt ab 01.10.2011 ausschließlich bleifreie Jagdmunition für Wild, welches in Verkehr gebracht wird, zu verwenden.

„Der Grundsatz „Bleifrei erlegtes Wild aus naturnahen Wäldern“ steht sowohl für

eine verbraucherschutzorientierte Jagd, als auch für einen intakten Wildtier-Lebensraum, der durch die naturnahe Waldwirtschaft, die SaarForst praktiziert, geschaffen und erhalten wird“, so Umweltstaatssekretär Klaus Borger.

Hintergrund:

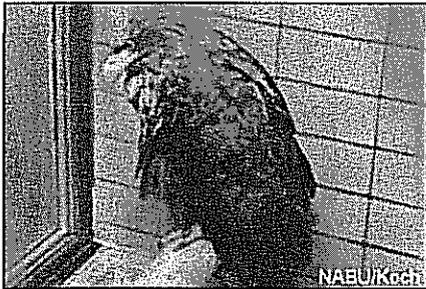
Blei ist ein Umweltgift und wirkt toxisch u.a. auf Pflanzen, Tiere, Menschen und Mikroorganismen. Blei zeigt ausgeprägte Tendenz zur Anreicherung u.a. in Böden. In Deutschland verschießen Jäger pro Jahr ca. 120.000 kg Blei in Form von Büchsen- und Schrot. Der überwiegende Anteil verbleibt im Öko-

system. Bleifreie Munition ist nach aktuellen Untersuchungsergebnissen und praktischen Erfahrungen – auch in nord-europäischen Ländern und in den USA – eine verlässliche, tierschutzkonforme, umweltfreundliche und für den Konsumenten von Wildfleisch gesündere Alternative zu bleihaltigen Geschossen. Nachdem mit dem Fischereiverband Saar und dem NABU Saar im Jahr 2010 das Thema „Bleifreies Angeln“ gestartet wurde, wird der Ersatz von Blei bei der Jagd zu mehr Verbraucher- und Umweltschutz führen.

PM 04.07.2011, Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr

Seeadler können aufatmen

Gutachten bestätigt Sicherheit von bleifreier Jagdmunition



Dieser Seeadler war der letzte in Berlin. Er starb an einer Bleivergiftung.

26. Mai 2011 - Der NABU hatte in den letzten Jahren wiederholt auf die Problematik von bleihaltiger Jagdmunition hingewiesen und sich für ein Verbot der umwelt- und gesundheitsschädlichen Substanz eingesetzt. Blei ist ein sehr giftiges Schwermetall, wird es bei der Jagd verwendet, gelangt es in die Umwelt und schädigt Mensch und Tier. Mit Bleimunition beschossenes Wild enthält zahlreiche Splitter des giftigen Schwermetalls und verunreinigt damit das zum Verzehr vorgesehene Wildbreth. Beim Menschen wirkt Blei schon in kleinsten

Mengen toxisch und schädigt das zentrale Nervensystem. Bei Kindern kann es Entwicklungsstörungen hervorrufen.

Als tödliche Falle für Greifvögel entpuppen sich die von Jäger liegen gelassenen Innereien von erlegten Tieren. Jedes Jahr werde verendete Seeadler gefunden, die sich an den Bleisplintern vergiftet haben. Das Metall löse sich in der Magensäure der Vögel auf und gelangt damit direkt in die Blutbahn. Die Tiere werden blind, verlieren die Orientierung und verhungern oder sterben an Blutarmut.

Der NABU fordert deshalb schon seit langem ein Verbot von bleihaltiger Jagdmunition. Bleifreie Alternativen gibt es viele, doch große Teile der Jägerschaft und die Munitionsindustrie scheuen die höheren Herstellungskosten. Außerdem vermutete man lange Zeit, dass bleifreie Munition aufgrund des veränderten Abprallverhaltens gefährlicher sei als bleihaltige. Um dies zu untersuchen, hat die Bundesregierung im Jahr 2009 ein Gutachten bei der Deutschen Versuchs- und Prüfanstalt für Jagd- und

Sportwaffen (DEVA) in Auftrag gegeben. Die Prüfanstalt untersuchte das Ablenkeverhalten von bleihaltigen und bleifreien Büchsen- und Schrotgeschossen, wenn diese auf Hindernisse wie Bäume, Steine oder Sträucher treffen. Nach rund 15 Monaten kam die umfassende Untersuchung zu dem Schluss, dass die Gefährdung, die von bleifreien und bleihaltigen Büchsen- und Schrotgeschossen ausgeht, vergleichbar ist. Damit ist der Weg frei zum Ausstieg aus bleihaltiger Jagdmunition.

Das Blei gelangt direkt in die Blutbahn und führt bei den Vögeln zu Blindheit und Blutarmut.



Antwort

der Landesregierung auf die Kleine Anfrage 1367 des Abgeordneten Gregor Beyer, FDP-Fraktion Drucksache 5/3491

Bewertung und Verfahrensweise der Landesregierung im Lichte des „Schlussberichts vom 15. Februar 2011 zum Forschungsvorhaben 'Abprallverhalten von Jagdmunition' zur Bereitstellung einer wissenschaftlichen Entscheidungshilfe für das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz“

Wortlaut der Kleinen Anfrage 1367 vom 4.7.2011

Vorbemerkung:

Am 31.01.2005 gab der ehemalige Leiter der damaligen brandenburgischen Landesforstverwaltung einen Erlass heraus, der festschrieb, dass „in der Verwaltungsjagd künftig grundsätzlich keine bleihaltige Jagdmunition (Büchsenge-

schosse und Schrot) durch Bedienstete, Jagdgäste und Begehungsscheininhaber mehr zu verwenden“ sei. Dies geschah vor dem Hintergrund der nicht nur in Brandenburg heftig geführten Diskussion um verendete Seeadler. Vorausgegangen war am 05. April 2005 eine Expertenrunde im Institut für Zoo- und Wildtierforschung (IZW) in Berlin, in der erstmals zweifelsfrei nachgewiesen

werden konnte, dass bleihaltige Büchsen- und Schrotgeschosse als ursächlich für die Vergiftungser-scheinungen bei Seeadlern anzusehen sind. Der damalige Erlass war ein Musterbeispiel für innovative und mutiges Handeln einer Landesforstbehörde, die sich – ihrer Tradition offensichtlich bewusst – nach Vorliegen eindeutiger wissenschaftlicher Erkenntnisse zu sofortigem und verantwort-

tungsbewusstem Handeln entschloss. Brandenburg hatte damit „über Nacht“ die Meinungsführerschaft in der weltweit geführten Debatte zu den Risiken bleihaltiger Jagdmunition übernommen und wichtige Impulse auf dem Weg zu einer „bleifreien Jagd“ gesetzt.

Am 10. Juli 2008 gab der o.g. ehemalige Leiter der damaligen brandenburgischen Landesforstverwaltung einen erneuten Erlass heraus, der – an konterrevolutionär ähnliche Umstände erinnernd – nun – mehr zunächst missverständlich die Verwendung „bleifreier Munition und weiterer solider Geschosse“ in der Verwaltungsjagd des Landes untersagte. Dieser Erlass wurde am 11. September 2008 dahingehend konkretisiert, dass nunmehr der Katalog der in der Landesjagd nicht zur Verwendung zugelassenen Geschosse ausschließlich auf bleifreie Geschosstypen reduziert wurde. Damit wurde die erste Erlasslage exakt in ihr Gegenteil gekehrt und die ursprünglich ausschließlich zugelassene bleifreie Büchsenmunition war fortan ausschließlich verboten. Hintergrund hierfür waren ein zum damaligen Zeitpunkt aktueller Jagdunfall im Land Brandenburg und einige historische Unfälle im Bundesgebiet (wie sich schnell herausstellte keineswegs ausschließlich mit bleifreier Munition). Aus diesen Unfällen

wurde der Verdacht eines anderen Abprallverhaltens bleifreier Jagdmunition abgeleitet. Unter Experten war jedoch damals schon unstrittig, dass die Geschosskonstruktion und weniger das Geschossmaterial das Abprallverhalten bestimmen.

Im Ergebnis dieser Entwicklung kam es am 16.04.2009 anlässlich der internationalen Fachkonferenz „Auf dem Weg zu einer nachhaltigen Jagd – Der Beitrag bleifreier Munition“ im Harnack-Haus der Max-Planck-Gesellschaft in Berlin-Dahlem zur Verabschiedung einer gemeinsamen Erklärung, in der die Teilnehmer (unter ihnen die wichtigsten Jagd- und Naturschutz NGO's) forderten, „die Tatsache der Bleivergiftung bei Seedlern zum Anlass zunehmen, Wirkungen und Risiken von Büchsen- geschossen kritisch zu überprüfen“ und die zuständigen Ministerien dazu aufriefen, „schnellstmöglich die notwendigen Untersuchungen mit aller Kraft zu unterstützen und zu forcieren“.

Dieser Appell führte schließlich zur Vergabe eines umfangreichen Forschungsauftrags an die Deutsche Versuchsanstalt für Jagd- und Sportwaffen e.V. (DEVA). In diesem Auftrag sollte das unterschiedliche Abprallverhalten verschiedenster Geschosstypen (bleifrei wie auch nichtbleifrei) untersucht werden

und „die Ergebnisse sollten zur Abschätzung einer eventuellen Gefährdung von Personen durch das Abprallverhalten von Jagdmunition dienen“.

Nach mehrjähriger Forschungsarbeit wurden die Ergebnisse der Untersuchungen am 17.05.2011 im Rahmen eines Fachgesprächs im BMELV in Bonn vorgestellt. Der im Gutachten der DEVA für die Beurteilung des angeblichen anderen Abprallverhaltens bleifreier Munition beurteilungsrelevante Satz lautet wie folgt: „Die beim Abprallen entstehenden Ablenkwinkel bleifreier Geschosse unterscheiden sich nicht signifikant von den Ablenkwinkeln bleihaltiger Geschosse.“ Gemäß der Beantwortung der mündlichen Anfrage des Abgeordneten Dr. Michael Luthardt vom 23.06.2011 war dies für das zuständige Ministerium Anlass, die zu diesem Thema bislang geltenden Erlasse mit Wirkung zum 01.06.2011 aufzuheben und damit auf die „allgemeinen Vorschriften zur Verwendung von Jagdmunition“ im Landeswald abzustellen.

Ich frage daher die Landesregierung:

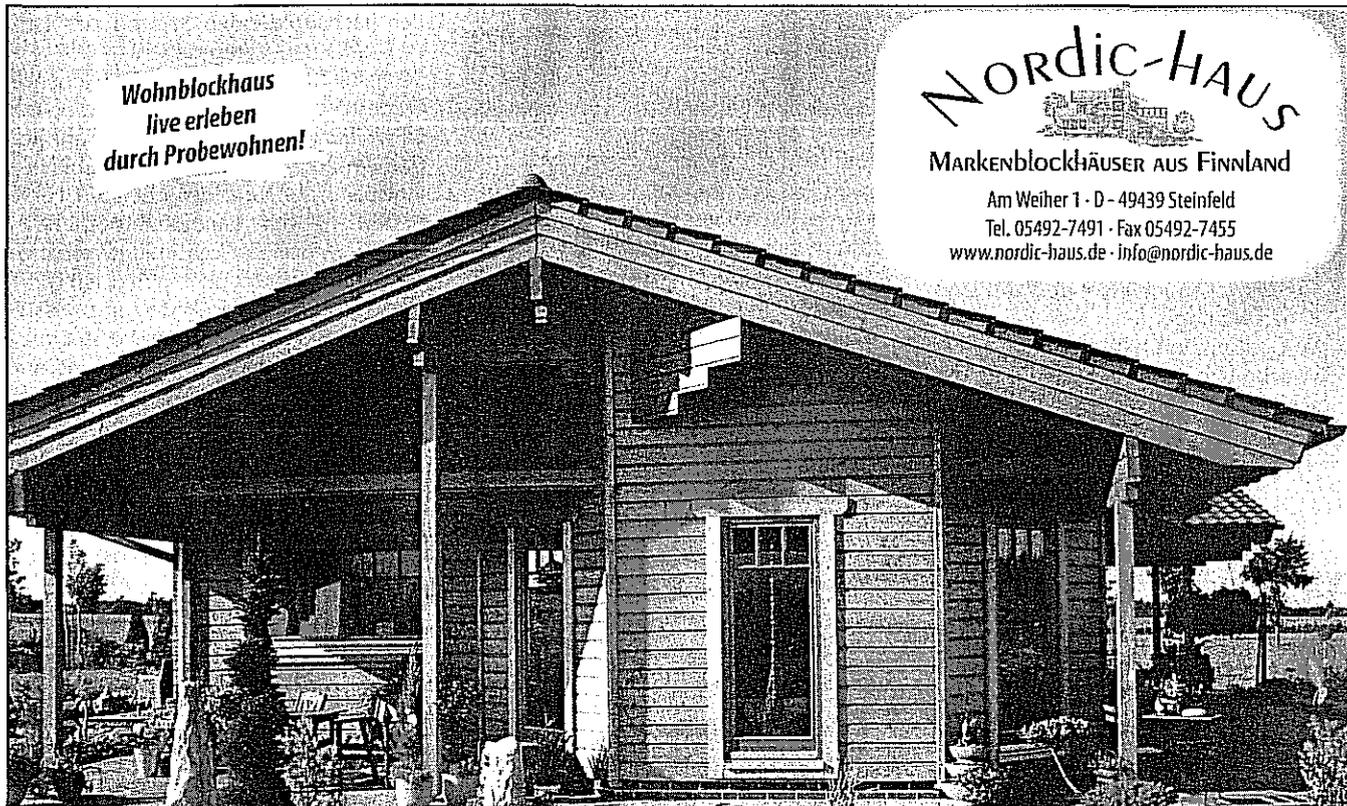
1. Welche „allgemeinen Vorschriften“ existieren in der Bundesrepublik Deutschland im Allgemeinen und im Land Brandenburg im Speziellen für den Einsatz von Jagdmunition?

**Wohnblockhaus
live erleben
durch Probewohnen!**

NORDIC-HAUS

MARKENBLOCKHÄUSER AUS FINNLAND

Am Weiher 1 · D - 49439 Steinfeld
Tel. 05492-7491 · Fax 05492-7455
www.nordic-haus.de · info@nordic-haus.de



Natürliches Energiesparen mit ökologischen Wohnblockhäusern

Wer sich über steigende Energiepreise nicht länger den Kopf zerbrechen möchte, baut mit Nordic-Haus ein energie- und umweltbewusstes Blockhaus.

Verwirklicht durch den atmungsaktiven, patentierten Wandaufbau ohne künstliche Dampfsperren, also ohne Folie! Nordic-Haus bietet Musterhäuser sowie individuell geplante Kundenhäuser an; nach Wunsch von der Rohbaumontage bis schlüsselfertig.

Dem Kunden wird beim Besuch in Steinfeld die unterschiedlichen Wandaufbauten und Holzarten erklärt, die fürs Blockhaus geeignet sind. Außerdem können weitere Blockhäuser besichtigt werden; zur Auswahl stehen 30 Musterhäuser in der näheren Umgebung.



Bleifrei erlegtes Wild – auch in Brandenburg sollte es selbstverständlich werden.
(Foto © E. Emmert)

2. Wie stellt der Gesetzgeber in der Bundesrepublik Deutschland im Allgemeinen und im Land Brandenburg im Speziellen sicher, dass nur solche Jagdmunition zur Verwendung gelangt, die den zitierten „allgemeinen Vorschriften“ genügt?
3. Aus welchem Grund kehrt die Landesregierung trotz der Eindeutigkeit vorgenannten Gutachtens nicht zur Erlasslage vom 31.01.2005 zurück, obwohl sie auf Grund der Einsatzerlaubnis für bleifreie Jagdmunition seit dem 01.06.2011 offensichtlich davon ausgeht, dass diese im Rahmen der „allgemeinen Vorschriften zur Verwendung von Jagdmunition“ als sicher zu gelten hat?
4. Schließt sich die Landesregierung weiterhin dem Standpunkt an, dass der Landeswald auch im Aspekt des jagdlichen Managements eine besondere Vorbildfunktion hat?
5. Welche Umstände müssten nach Ansicht der Landesregierung eintreten, damit sie es für geboten hält, erneut die Vorreiterrolle und Meinungsführerschaft in der Frage des Einsatzes von Jagdmunition einzunehmen?

Namens der Landesregierung beantwortet der Minister für Infrastruktur und Landwirtschaft die Kleine Anfrage wie folgt:

Frage 1:

Welche „allgemeinen Vorschriften“ existieren in der Bundesrepublik Deutschland im Allgemeinen und im Land Brandenburg im Speziellen für den Einsatz von Jagdmunition?

Zu Frage 1:

Zulassung und Einsatz von Munition regeln Bundesgesetze. Diese sind das „Ge-

setz über die Prüfung und Zulassung von Feuerwaffen, Böllern, Geräten, bei denen zum Antrieb Munition verwendet wird, sowie von Munition und sonstigen Waffen (Beschussgesetz BeschG)“ sowie die dazu erlassenen Durchführungsbestimmungen. Weitere Bestimmungen zum in Verkehr bringen von und zum Handeln mit Munition enthält das Waffengesetz. Landesrechtliche Regelungen gibt es für die Zulassung von Munition nicht. Darüber hinaus haben die landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften in den Unfallverhütungsvorschriften Regeln für den sicheren Umgang mit Waffen und Munition getroffen.

Frage 2:

Wie stellt der Gesetzgeber in der Bundesrepublik Deutschland im Allgemeinen und im Land Brandenburg im Speziellen sicher, dass nur solche Jagdmunition zur Verwendung gelangt, die den zitierten „allgemeinen Vorschriften“ genügt?

Zu Frage 2:

In den o. g. Rechtsnormen wird auch die Kontrolle geregelt.

Frage 3:

Aus welchem Grund kehrt die Landesregierung trotz der Eindeutigkeit vorgenannten Gutachtens nicht zur Erlasslage vom 31.01.2005 zurück, obwohl sie auf Grund der Einsatzerlaubnis für bleifreie Jagdmunition seit dem 01.06.2011 offensichtlich davon ausgeht, dass diese im Rahmen der „allgemeinen Vorschriften zur Verwendung von Jagdmunition“ als sicher zu gelten hat?

Frage 4:

Schließt sich die Landesregierung weiterhin dem Standpunkt an, dass der Landeswald auch im Aspekt des jagdlichen

Managements eine besondere Vorbildfunktion hat?

Zu Frage 3 und 4:

Anlässlich der am 17. Mai 2011 im BMELV durchgeführten Informationsveranstaltung wurden die Ergebnisse der Gutachten vorgestellt. Daraufhin wurde das bestehende Verbot, bleifreie Büchsenmunition in der Verwaltungsjagd einzusetzen, zum 01.06.2011 aufgehoben. Vor diesem Hintergrund prüft die Landesregierung derzeit weitergehende Entscheidungen. So sind verschiedene Untersuchungen, wie z.B. die in Bezug auf Tierschutzaspekte wichtigen Fragen der Tötungswirkung bleifreier Geschosse noch nicht vollständig abgeschlossen. Außerdem sollen weitergehende Entscheidungen auch eine Bewertung in Hinblick auf die Unfallverhütungsvorschrift (UVV) „Jagd“ berücksichtigen. Nicht zuletzt deshalb wurden die vorliegenden Ergebnisse der DEVA sowie das Gutachten von Dr. Kneubuehl dem Spitzenverband der landwirtschaftlichen Sozialversicherung – Bereich Prävention – zur Kenntnisnahme gegeben. Grundsätzlich beabsichtigt die Landesregierung, weitere diesbezügliche Entscheidungen auch unter Einbeziehung der Jägerschaft zu treffen. Insoweit ist u. a. auch eine zeitnahe Erörterung der Gutachten im Rahmen der seinerzeit gegründeten AG Bleifreimonitoring sowie der nächstfolgenden Sitzung des Landesjagdbeirates vorgesehen.

Schließlich ist beabsichtigt, vorstehende Fragestellungen unter Hinzuziehung der DEVA auch anlässlich der diesjähriger gemeinsamen Beratung der obersten Jagdbehörden und der obersten Forstbehörden, der Landesforstbetriebe, -anstalten und der Landesjagdverbände der neuen Länder zu thematisieren. Im Zuge der weiteren Umsetzung vorstehend ausgeführter Einzelmaßnahmen berücksichtigt die Landesregierung selbstverständlich auch hier die ihr obliegende Vorbildfunktion.

Frage 5:

Welche Umstände müssten nach Ansicht der Landesregierung eintreten, damit sie es für geboten hält, erneut die Vorreiterrolle und Meinungsführerschaft in der Frage des Einsatzes von Jagdmunition einzunehmen?

Zu Frage 5:

Entscheidungen der Landesregierung zum Einsatz von Jagdmunition unterliegen allein der Abwägung sachliche Kriterien. Dabei kommt insbesondere Sicherheitsfragen, sowohl die Jäger als auch unbeteiligte Dritte betreffend Verbraucherschutzaspekten und Tierchutzgesichtspunkten eine herausgehobene Bedeutung zu.

Bayerischer Landtag – 16. Wahlperiode Drucksache 16/9043 – 27.6.2011

Antrag der Abgeordneten Maria Noichl, Horst Arnold, Annette Karl SPD

Bleifrei tanken – bleifrei jagen

Der Landtag wolle beschließen:

Die Staatsregierung wird aufgefordert, die Stellungnahme des Projektrats des Forschungsvorhabens „Abprallverhalten von Jagdmunition“ ernst zu nehmen und in Bayern Bleimunition für jagdliche Zwecke zu verbieten und sich im Bund für ein bundesweites Verbot einzusetzen.

Begründung:

Im Rahmen der Projektratssitzung am 30. Juli 2011 wurde als Ergebnis des Forschungsvorhabens „Abprallverhalten von Jagdmunition“ präsentiert, dass das Abprallverhalten bleifreier und bleihaltiger Geschosse nicht signifikant voneinander abweichen und somit bleifreie Jagdmunition keine Gefährdung darstellt.

Traditionell wird bei der Jagd bleihaltige Munition verwendet. Verschiedene Untersuchungen zeigen jedoch, dass die Jagd mit Blei vielfältige negative Auswirkungen auf Mensch und Umwelt hat. So reichert sich das giftige Schwermetall in der Landschaft an, vergiftet Wildtiere, vor allem Wildvögel, und ist auch für den Menschen gesundheitsgefährdend. Laut einer EU-Studie werden jährlich rund 1.000 Tonnen Bleischrot in Deutschland verschossen.

Der Mensch nimmt beim Verzehr von Wildfleisch das giftige Schwermetall auf. Denn beim Eintritt eines Bleigeschosses in das Wildtier können feinste Bleipartikel weit in das Gewebe gestreut werden. Dies bestätigen Untersuchungen, die gezeigt haben, dass mit Bleimunition geschossenes Wildbret komplett mit Blei

durchsetzt ist. Dieser so genannte Bleinebel ist höchst giftig. Blei sammelt sich im menschlichen Körper an und schädigt das Nervensystem. Besonders Kinder haben mit entsprechenden negativen Folgewirkungen wie verringertes Wachstum oder geistige Beeinträchtigungen zu kämpfen. Von den heimischen Wildvögeln sind vor allem aasfressende Greifvögel wie Mäusebussard oder Adler gefährdet. Besonders betroffen sind Seeadler, die immer wieder an einer Bleivergiftung sterben. Das Blei wird über die Nahrung, z.B. von verendeten angeschossenen Wildtieren oder Aufbrüchen aufgenommen. Auch in Bayern ist bereits ein Seeadler an einer Bleivergiftung verendet. Für den Schutz von Verbraucher und Umwelt muss jedoch ein Verbot von bleihaltiger Munition erfolgen.

Waldbau mit der Buchse

Neue Wälder braucht das Land

Claus-Peter Lieckfeld, Katja Trippel

Stürme, Dürren, Schädlingsplagen: Nur naturnähere Mischwälder werden dem Klimawandel trotzen können. Doch der Umbau der deutschen Stangenforste aus Fichten und Kiefern mislingt bisher. Weil Monokulturen schneller Geld abwerfen. Weil zu viel Wild den grünen Nachwuchs verbeißt. Weil zu wenige Jäger richtig jagen

Britz/Eberswalde am Rand der Brandenburger Schorfheide

Warm schimmert die Frühlingssonne durchs Kieferndach, färbt die Stämme in zartes Rosé. Es duftet nach Holz und Harz und Moos, in den Kronen zwitschert der Wipfelchor. Eichendorffsche Waldidylle? Ein Blick nach oben zerstört die Illusion. Aus den Kronen winden sich Schläuche, Kabel umschlingen die Stämme, Hohlkabeln piksen hinein - wie in einer Intensivstation für Bäume. Wurzeln und Erdreich sind metertief von Folie ummantelt, ein transparentes Dach fährt wie von Geisterhand gesteuert über junge Triebe. „Wir untersuchen die Vitalität des Waldes“, erklärt Jürgen Müller, Waldökologe am Eberswalder Johann Heinrich von Thünen-Institut, und zeigt auf die Holzhütte, in der sämtliche Stränge münden. Sie ist das Datenzentrum einer weltweit einzigartigen Lysimeter-Anlage,

eines Freiluftlabors mit riesigen, komplett verkabelten „Blumenkästen für Bäume“. Seit 38 Jahren beobachten Müller und Kollegen hier, wie norddeutsche Kiefern und Buchen sowie ursprünglich amerikanische Douglasien auf Wind und Wetter reagieren, vor allem aber auf Hitze und Trockenheit: Wie stark ist die Kronenverdunstung, der Stammabfluss, das Baumwachstum? Buchen

aus trockeneren Gegenden Europas, ebenfalls im Test, sind von den Forschern mit einem Dach von Niederschlag abgeschirmt, um herauszufinden, wie sie im Brandenburger Sand mit Wassermangel zurecht kommen. Unser schöner Wald. Von Dichtern verehrt, von Spaziergängern geliebt, von Förstern gehütet - auch er bleibt eben nicht verschont vom Klimawandel.

Elf Millionen Hektar, hundert Bäume pro Kopf. Und der deutsche Wald wächst weiter, im besten Fall als „ungleichaltriger Dauerwald“ (Fotos © F. Straubinger, Fotoauswahl: ÖKOJAGD-Redaktion)

