

Was bringt „bleifrei“?

Probleme mit Bleigehalten im Wildbret können durch Verwendung von bleifreien Büchsen- geschossen vermieden werden. – Kommt es dadurch zur Ablagerung anderer Metalle im Wildbret?

ASS.-PROF. DR. PETER PAULSEN¹⁾ UND DR. IRIS SCHUHMAN-IRTSCHIK²⁾

1) Institut für Fleischhygiene der Vet.-Med. Universität Wien
2) Bezirkshauptmannschaft Horn, NÖ



Wer bleifreie Büchsen- geschosse verwendet, um die möglichen gesundheitlichen Auswirkungen von Blei im Wildbret zu vermeiden, sollte bevorzugt Deformations- geschosse verwenden, die kein Nickel und auch keine Aluminium- teile enthalten.



Weitere Artikel zu diesem Thema finden Sie auf unserer Web- site: www.weidwerk.at

Bleifreie Büchsen- geschosse liefern nun seit mehreren Jahren Stoff für heftige Diskussionen. Präzision, Laufabnutzung und schließlich die Wirkung im Wildkörper wurden in zahlreichen Untersuchungen behandelt, und es zeigte sich, dass es bei Büchsen- geschossen für viele jagd- liche Anwendungen „bleifreie“ Alternativen gibt. In diesem Beitrag sollen – aufbauend auf die Besprechung der lebensmittelhygienischen Bewertung von Blei (siehe auch WEIDWERK 12/2015, Seite 12ff) – „alternative“ Geschossmaterialien hinsichtlich der Lebensmittelhygiene erläutert werden. Fragen der Präzision, Laufabnutzung und der Wirkung am Wild werden hier nicht behandelt.

Bleifreie Geschosse

Die derzeit erhältlichen Geschosstypen bestehen nicht aus neuartigen Materialien: Entweder wird der bekannte Bleikern durch einen Zinnkern ersetzt (Brenneke TOG, EVO green), oder der Geschosskörper besteht aus einem einheitlichen Material, zum Beispiel aus Kupfer bzw. aus einer Kupferlegierung (Tombak, Messing). Bei Geschossen mit Expansionsöffnungen bleiben diese entweder offen oder sind mit einem Alu- oder Kunststoffspitz verschlossen. Die Geschoss- oberfläche kann vernickelt oder anders beschichtet sein. Im Wesentlichen werden die bekannten Metalle Kupfer, Zinn, Zink, Eisen, Nickel und Aluminium verwendet. Einige dieser Metalle sind für den Menschen lebensnotwendig, andere stehen im Verdacht, Krankheiten aus- zulösen – zum Beispiel Nickel und Alu- minium. Diese beiden Metalle kommen zwar nur in geringer Menge und auch nicht bei allen Geschossen vor, be-

finden sich aber auf der Geschoss- oberfläche und haben daher großflächig Kontakt mit Wildbret. So wie bei blei- haltigen Geschossen gilt, dass Splitter- bildung zur Ablagerung von Metall- teilen in Wildbret führt und diese Teil- chen weiter mit dem Wildbret reagieren können. Das heißt, dass die Metalle aus den Splintern langsam herausgelöst werden. Dieser Vorgang spielt sich allerdings nur wenige Millimeter um das Geschoss- fragment herum ab, bei Kupfer könnte dies bei größeren Frag- menten durch die Grünfärbung sogar mit freiem Auge zu erkennen sein.

Kupfer

Kupfer ist ein essenzielles Spurenelement, was bedeutet, dass es der Mensch unbedingt zum Leben braucht. Es ist in Enzymen und Eiweißen ent- halten. Vollkornprodukte, Blattgemüse, Nüsse, aber auch innere Organe (Leber) sind wichtige Kupferquellen für den Menschen.

Der Kupfergehalt in der Muskula- tur (Fleisch) ist bei körperlich aktiven Tieren – auch beim Wild – höher als bei wenig aktiven Tieren. Die tatsäch- liche Kupferzufuhr hängt stark von der Ernährungsweise ab: Bei einer Misch- kost nehmen Erwachsene etwa 1,5 mg (Milligramm = ein tausendstel Gramm) pro Tag auf, Vegetarier bis etwa 4 mg pro Tag. Gesundheitliche Schäden beim Menschen sind selten. Diese können einerseits durch Trinkwasser mit er- höhtem Kupfergehalt, andererseits bei Patienten mit (erblicher) angeborener Störung des Kupferstoffwechsels auf- treten. Hier stehen dann Lebererkran- kungen im Vordergrund. Die Euro- päische Agentur für Lebensmittelsicher- heit EFSA (European Food Safety Authority) gibt 5 mg Kupfer pro Tag

als tolerierbaren oberen Grenzwert an. Es gibt aber auch andere Grenzwertempfehlungen mit 35 mg pro Erwachsenen und Tag, was letztlich nur zeigt, dass der Körper die Kupferaufnahme und -ausscheidung in weiten Grenzen regulieren kann. Es existieren zwar auch giftige Kupferverbindungen (Kupfersulfat), diese werden allerdings nicht im Fleisch gebildet. Beim Menschen kann bereits die Aufnahme von 1 g Kupfersulfat Vergiftungserscheinungen hervorrufen. Einige Tiere (zum Beispiel Schafe) und Wasserlebewesen reagieren diesbezüglich noch wesentlich empfindlicher.

Aluminium

Aluminium wird im menschlichen Körper nicht benötigt. Ein Zusammenhang zwischen Aluminiumaufnahme und neurodegenerativen Erkrankungen (Alzheimer) wurde vermutet, ist aber

nicht bewiesen. Aluminium ist einerseits in verschiedenen Nahrungsmitteln enthalten, kann aber auch aus Aluminiumgefäßen gelöst werden. Die EFSA gibt eine tolerierbare Aufnahme von 1 mg/kg Körpergewicht und Woche an. Diese Mengen werden von der europäischen Bevölkerung zum Teil überschritten, weshalb eine Verringerung der Aluminiumaufnahme empfohlen wird.

Eisen

Eisen ist für den Menschen lebenswichtig. Es ist unter anderem zentraler Bestandteil des Blutfarbstoffes (Hämoglobin) sowie des Muskelfarbstoffes (Myoglobin) und damit für den Sauerstofftransport zuständig. Leber, Rind- und Wildfleisch, aber auch Getreide sind gute Eisenquellen. Um die täglichen Eisenverluste auszugleichen, muss ein Erwachsener 10–30 mg Eisen

pro Tag aufnehmen. Ab 50 mg Eisen pro Person und Tag können akute Reizungen des Magen-Darm-Trakts auftreten, bei langfristiger Aufnahme von 160–1.200 mg Eisen pro Tag kommt es zu Leberschäden. Es gibt auch genetisch bedingte Stoffwechselstörungen, bei denen die Empfindlichkeit gegenüber Eisen hoch ist.

Nickel

Nickel ist für den Menschen – im Gegensatz zu einigen Tierarten – kein notwendiges Spurenelement. Es ist in verschiedenen Nahrungsmitteln, wie zum Beispiel Kakaobohnen, Sojabohnen und Nüssen, enthalten. Auch Trinkwasser oder Geschirr können Quellen von Nickel sein. Neben der Aufnahme von Nickel über Nahrung und Wasser sind der Hautkontakt mit vernickelten Gegenständen (Schmuck) und die Einatmung von Nickel von



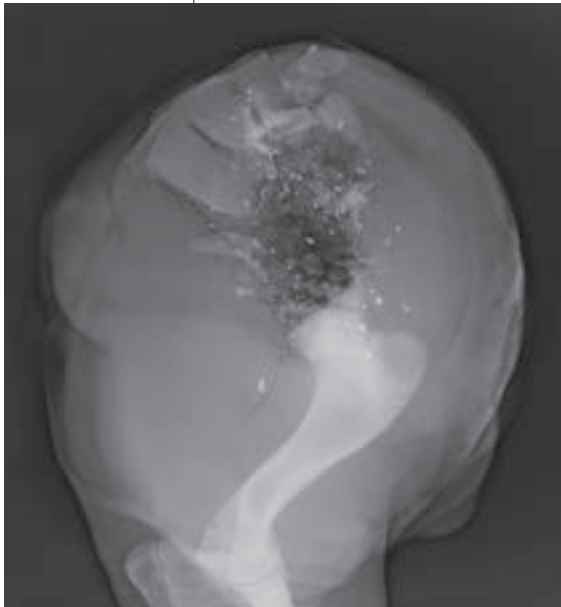
BLEIFREI JAGEN.

Es hat sich gezeigt, dass es bei Büchsen geschossen für viele jagdliche Anwendungen auch „bleifreie“ Alternativen gibt.

FOTO WEIDWERK

RÖNTGEN 1.

Schusswunde (Schulterblatt) durch ein splinterndes Geschoss: große Wunde, aber auch zahlreiche Metallsplinter.



RÖNTGEN 2.

Auch nicht splinternde (deformierende) Geschosse können große Wunden erzeugen und eine gute Tötungswirkung aufweisen.

Bedeutung. Schadwirkungen betreffen einerseits die Schwangerschaft (zumindest im Tierversuch), andererseits kann Nickel auch Hautveränderungen hervorrufen (Systemische Kontaktdermatitis). Für diese beiden Effekte wurden von der EFSA im Jahr 2015 Schwellenwerte abgeleitet, nämlich 2,8 bzw. 1,1 µg (Mikrogramm = ein millionstel Gramm) pro kg Körpergewicht und Tag, bezogen auf eine regelmäßige Zufuhr. Die tägliche Nickelaufnahme sollte am besten nicht mehr als 1/10 des Schwellenwertes betragen, bei einer 70 kg schweren Person wären das dann 8–20 µg pro Tag.

Zinn

Zinn ist für den Menschen ebenso kein notwendiges Spurenelement. In der Nahrung befindliches Zinn wird nur zu einem geringen Teil vom Körper aufgenommen, eine Zufuhr von 2 mg pro kg Körpergewicht und Tag ist unproblematisch – das wären 140 mg bei einem 70 kg schweren Erwachsenen. Für Lebensmittel in verzinsten Konservendosen gelten Höchstgehalte von 200 mg/kg, für Getränke gilt ein Höchstwert von 100 mg/kg. Bei höheren Zinngehalten könnte es zu akuten Reizungen des Magen-Darm-Trakts kommen.

Zink

Zink ist in zahlreichen Enzymen (Fermenten) vorhanden und für den Stoffwechsel des Menschen essenziell. Eine gute Zinkquelle ist rotes Fleisch (Rind, Schwein, Schaf, Ziege) und auch Wildbret. Eine übermäßige Aufnahme von Zink kann über Ausscheidung in den Darm oder über Einlagerung in die Haare ausgeglichen werden. Die Zinkaufnahme über die

Nahrung beträgt in der EU bei Erwachsenen 7–12 mg pro Person und Tag. Das ist weniger als die Hälfte des tolerierbaren oberen Grenzwerts der EFSA von 25 mg pro Erwachsenen und Tag. Eine lang andauernde Aufnahme von 100–150 mg pro Tag kann gesundheitliche Nachteile bringen (vor allem Störungen im Blutbild), was zum Teil durch die verringerte Kupferaufnahme erklärt werden kann. Akute gesundheitliche Schäden wurden sehr selten beschrieben, etwa in Galvanisierbetrieben oder durch Freisetzung aus verzinkten Gefäßen.

Bleifrei erlegtes Wildbret

Das deutsche Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) konnte in einer groß angelegten Studie bei Reh- und Schwarzwild zeigen, dass es bei Verwendung „bleifreier“ Büchsen- geschosse zu keinen gesundheitlich relevanten Kupfer- und Zinkgehalten in Wildbret kommt, dass aber die Bleigehalte statistisch signifikant niedriger sind als bei der Verwendung bleihaltiger Munition.

Kupfer ist bei den meisten bleifreien Büchsen- geschossen der Hauptbestandteil. Manche Hersteller verwenden praktisch reines Kupfer (zum Beispiel Barnes). Nach eigenen Untersuchungen gab ein Deformations- Massivgeschoss aus Kupfer (Barnes TSX) de facto kein Kupfer an das Wildbret ab: Es waren keine Splitter nachweisbar, und der Kupfer-Höchstwert direkt am Wundrand betrug etwa 4 mg/kg im Vergleich zu Normalwerten von 1–2 mg/kg bei Wildbret. Dieser Wert ist gesundheitlich unbedenklich, selbst wenn ein halbes Kilogramm oder mehr vom Wundrand verzehrt werden würde. Darüber hinaus wird der Wundrand nicht als Lebensmittel verwendet, und ab etwa 10 mm vom Wundrand entfernt liegen die Kupfergehalte wieder im Normbereich. Wenn Geschosse Splitter in das Wildbret abgeben, wird während der Fleischreifung und -lagerung von den Geschoss-Splintern Kupfer in das Fleisch freigesetzt. Dies geschieht zu einem sehr kleinen Anteil von etwa 150 µg je cm² Splitteroberfläche (Wildbret wurde 7 Tage im Kühlraum gelagert) und nur in wenigen

Millimetern Umkreis um den Splitter. Aus mit der Nahrung verschluckten Kupfersplittern können während der Verdauung ähnliche Kupfermengen freigesetzt werden. Interessanterweise ist die Kupferfreisetzung während der Fleischzubereitung (Braten, Kochen, Grillen) wesentlich geringer. Für den Konsumenten könnte sich im ungünstigsten Fall (das heißt, dass Kupferfragmente mit dem Fleisch verschluckt werden) ein zusätzlicher Kupfergehalt von 1 mg je Fleischportion ergeben, welcher jedoch für die Gesundheit unbedenklich ist.

Aluminium wird nur in einigen Geschosstypen verwendet (Geschoss-Spitze). In eigenen Versuchen wurden etwa 0,5–1 % des Aluminiumanteils freigesetzt. Auch beim Verschlucken einer Aluminium-Geschoss-Spitze könnte nur etwa 1 mg gelöst werden, was an sich gesundheitlich unbedenklich ist. In der Praxis können Alu-Splitterchen in Wildbret nachgewiesen werden (S&B XRG-Geschoss). Angesichts der ohnehin zu hohen Aluminiumaufnahme ist aber zu überlegen, ob Geschoss-Spitzen nicht auch aus anderen Materialien gefertigt werden können.

Mit einer Eisenfreisetzung ist nur bei Geschossen mit Fluss-Stahl-Mantel zu rechnen, diese Geschossmäntel sind dann vernickelt. Hier konnte in Versuchen eine Eisenfreisetzung von unter 1 ‰ gemessen werden, was aber zum Teil auch dadurch erklärbar ist, dass die freiliegenden Eisenoberflächen wegen des Nickelüberzugs klein sind. Im schlimmsten Fall würde das eine Erhöhung des Eisenanteils um etwa 2 mg je 90 g Fleischportion bedeuten. Das ist nicht mehr als ein Fünftel der täglich benötigten Eisenzufuhr.

Die Freisetzung von Nickel von Geschossoberflächen ist vergleichsweise hoch. In Wildbret eingebettete Geschosse des Kalibers 7,62 mm (als Simulation für in Fleisch verbliebene Geschossreste) konnten bis zu 0,1 mg Nickel in das Wildbret freisetzen. Beim Verschlucken eines großen Geschoss-



BLEIFREIE BÜCHSENGESCHOSSE.

Bild oben: Das Geschoss Barnes TTSX (links) besteht etwa zu 100 % aus Kupfer und verfügt über eine Polymerspitze. Das Nosler e-Tip (Mitte) und das Lapua Naturalis (rechts) sind ähnlich aufgebaut. Bild unten: Hohes Geschossrestgewicht und kaum Splitterbildung – das sind die Merkmale bleifreier Deformationsgeschosse.

FOTOS NORBERT STEINHAUSER

fragments könnten etwa weitere 0,5 mg freigesetzt werden, die Summe von 0,6 mg wäre deutlich über den Schwellenwerten. In der Praxis ist es aber sehr unwahrscheinlich, dass sich zahlreiche oder große Metallfragmente im Wildbret befinden und auch verschluckt werden und dass dies dem Konsumenten regelmäßig passiert. Die Geschosse geben zwar Nickel entlang des Wundkanals ab, wenn die Geschosse aber nicht splintern und der Wundrand etwa 2 cm ausgeschnitten wird, sind im Wildbret keine erhöhten Nickelgehalte nachweisbar.

Zinn wird in weit geringeren Mengen freigesetzt. In eigenen Versuchen ergaben sich etwa 16 µg je 6 g Zinnfüllung. Erwachsene können aber das Neuntausendfache dieser

Menge problemlos aufnehmen. Auch wenn das Geschoss zahlreiche kleine Splitter bildet und damit mehr Oberfläche vorliegt, aus der Zinn gelöst werden kann, ist hier eine gesundheitliche Bedeutung nicht anzunehmen.

Zinn kann in Geschossen als Legierungsbestandteil in Mengen von weniger als 1 % bis zu über 30 % vorkommen. Aus eigenen Versuchen ergab sich, dass im Fleisch verbleibende Geschosse (als Simulation eines großen Geschoss-Splitters) vom Kaliber 7,62 mm bis zu 0,15 mg ins Wildbret abgeben, und ein großes verschlucktes Geschossfragment etwa weitere 0,24 mg in den Verdauungstrakt abgeben könnte. Die Summe von 0,39 mg ist im Vergleich zur durchschnittlichen täglichen Aufnahme von 7–12 mg Zinn pro Erwachsenen sehr gering.

Was bedeutet das für die jagdliche Praxis?

Wer bleifreie Büchsen geschosse verwendet, um die möglichen gesundheitlichen Auswirkungen von Blei im Wildbret zu vermeiden, sollte bevorzugt Deformationsgeschosse verwenden, die kein Nickel und auch keine Aluminiumteile enthalten. Voraussetzung ist natürlich, dass die Geschosse bzw. Laborierungen die nötige Präzision und Tötungswirkung am Wild gewährleisten und dass es zu keinen übermäßigen Abnutzungserscheinungen an der Büchse bzw. im Lauf kommt. In diesem Zusammenhang soll nicht unerwähnt bleiben, dass zumindest ein namhafter Hersteller als Orientierungshilfe Patronenpackungen mit 4 Geschosstypen zu je 5 Patronen anbietet, sodass auf dem Schießstand die Präzision der verschiedenen Geschosstypen (bleifrei und bleihaltig) aus der eigenen Büchse kostengünstig ermittelt bzw. verglichen werden kann.

Literatur:

Eine Literaturliste kann in der Redaktion angefordert werden: E-Mail: redaktion@weidwerk.at
Das WEIDWERK bleibt am Thema „bleifreie Büchsen geschosse“ dran!