

Minimierung des Eintrags metallischer Rückstände von Jagdbüchsen- geschossen in Wildbret

Monika Lahrssen-Wiederholt, Ellen Ulbig

Blei in Lebensmitteln

Rückblick

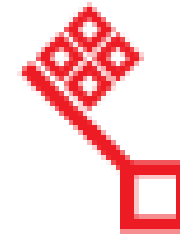
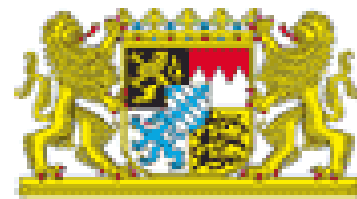
- Die Europäische Lebensmittelsicherheitsbehörde (EFSA) stellte in einem Gutachten fest, dass für die Bleiaufnahme kein Schwellenwert festgelegt werden kann
- Hauptexpositionsquelle der Allgemeinbevölkerung ist die Nahrung
- Getreide und Getreideprodukte, Gemüse und Leitungswasser
- Blei wird in das Lebensmittel Wildbret durch Geschosse zusätzlich eingetragen
- Extremverzehrer von Wildbret wie Jägerfamilien und ihr Umfeld können über den Verzehr von Wildbret signifikante Mengen an Blei aufnehmen.

RÜCKBLICK

BMEL-Forschungsprojekt: „Lebensmittelsicherheit von jagdlich gewonnenem Wildbret“, 2012-2014



Niedersachsen



HNE
Eberswalde

Hochschule für nachhaltige Entwicklung (FH)

Rückblick

Welche Fragen wurden gestellt? „Exposition des Wildes“

- Wie **hoch sind die Schwermetallgehalte** Blei, Kupfer und Zink in vermarktungsfähigen Wildbret (Reh, Wildschwein, Rotwild) bzw. gibt es Unterschiede aufgrund ihrer unterschiedlichen **Verdauungssysteme, Nahrungswahl oder Nahrungsaufnahme**?
- Gibt es **regionale Unterschiede** der natürlichen Schwermetallbelastung von Wild aufgrund der unterschiedlich hohen geogenen Schwermetallgehalte im Boden?
- Gibt es Unterschiede in der Schwermetallbelastung von jagdlich erlegtem Wildbret aufgrund der Verwendung **bleihaltiger oder bleifreier** Munition?

Rückblick

Welche Fragen wurden gestellt? „Exposition des Verbrauchers“

- Wie hoch ist die **zusätzliche Verbraucherexposition** an Blei durch den Verzehr von Wildbret?

Welche Fragen wurden gestellt? „Gesundheitliche Bewertung“

- Welche **Gesundheitsschäden** können diese Schwermetalle im Menschen verursachen?
- Besteht für **bestimmte Verbrauchergruppen** ein erhöhtes Gesundheitsrisiko?
- Was sollten der **Verbraucher** (der **Jäger**) beachten?

Rückblick

Bewertung gesundheitlicher Risiken von Blei in Wildbret

Fazit:

Aus Sicht des BfR ist ein **gesundheitliches Risiko** in Bezug auf das Vorkommen von **Blei** in Wildbret

- bei gegebener Exposition des Verbrauchers gegenüber Blei im Wildbret - wegen des hohen Gefährdungspotenzials von Blei bei **Kindern** bis zu sieben Jahren sowie bei **Schwangeren möglich**.
- für die Allgemeinbevölkerung ist ein gesundheitliches Risiko, durch die Exposition gegenüber Blei in Wildbret **unwahrscheinlich**

Rückblick

Was ist zu tun?

Das BfR empfiehlt auf Basis der Ergebnisse den **Eintrag von Blei in das Lebensmittel Wildbret zu minimieren**

Bei der Verwendung Blei abgebender Projektile wird in der Praxis der Zerlegung die großzügige Umschneidung von Ein-, Ausschuss und Schusskanal empfohlen.

Hierbei sollte deutlich über den Bereich des sichtbar z.B. durch Hämatome veränderten Gewebes hinausgegangen werden.

Gesundheitspolitische Zielstellung



Quelle: © pixel-kraft - stock.adobe.com

Basis: Koalitionsvertrag (2018)

Novellierung des Bundesjagdgesetzes u. a. auch mit dem Ziel, bundeseinheitliche Regelungen für eine Zertifizierung von Jagdmunition mit optimaler Tötungswirkung bei gleichzeitiger **Bleiminimierung** zu schaffen.

Welche Methoden gibt es um die (quantitative) Bleiminimierung und die Verteilung von Fragmenten im Wildkörper darzustellen, zu messen und einzuordnen?

Zunächst muss festgestellt werden,

- bis zu welcher Größe können die Partikel in den unterschiedlichen Geweben in bildgebenden Verfahren dargestellt werden und wie kann die Verteilung im Wildkörper erfasst werden?
(-> Bleiwolke)
- mit welchen Fragmentgrößen haben wir es im Wildbret zu tun?
(-> je kleiner die Partikel, desto größer die Bioverfügbarkeit)
- Welche Fragmentgrößen/mengen sind dem Futter im Rahmen in eines Fütterungsversuchs am Schwein als Modelltier für den Menschen zur Messung der Bioverfügbarkeit einzusetzen

Gelingt es, eine Bilanzierung von dem aus einem Geschoss freigesetzte Bleimenge durchzuführen?

Erstes Projekt: Untersuchung mittels radiologischer Verfahren zur Detektion von Geschossresten („Erna-Versuch“)



Computertomographie (Bild: BfR)



Reh mit Geschosspartikeln (Bild: IZW)

Ergebnisse des „Erna Versuchs“

Erarbeitung einer **standardisierten Arbeitsanweisung** zur röntgenologischen und computertomographischen Untersuchung von Rehen zu Forschungszwecken

Die Untersuchung fand im Juni 2018 an in der Radiologie des Leibniz-Instituts für Zoo- und Wildtierforschung in Berlin statt.

Die Röntgenaufnahmen und CT-Scans wurden in den folgenden Untersuchungsschritten angefertigt:

A0 – Wildkörper wie erlegt

A1 – A0 und innere Organe entnommen (aufgebrochen), Brustorgane , Bauchorgane
Schusskanal mit Metallstange nachvollzogen

A2 – A1 und Verunreinigungen entfernt (genusstauglich) Verunreinigungen

A3 – A2 und enthäutet, Kopf, Läufe, Fell

A4 – A3 und Wildkörper grob zerteilt und Fleisch gereinigt (zerwirkt), Ausschärfreste



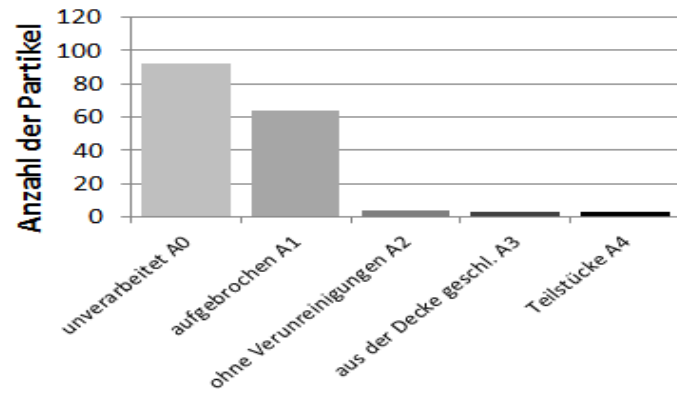
Bild , BfR

Anzahl der Geschossfragmente, die in jedem Verarbeitungsschritt und in entfernten Geweben detektiert wurden

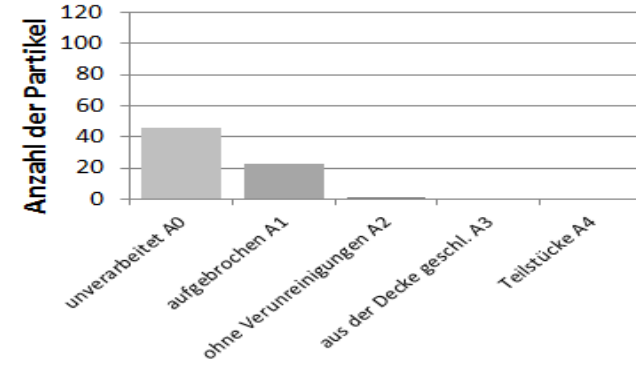
	Reh Nr. 1	Reh Nr. 2	Reh Nr. 3	Reh Nr. 4			
Verarbeitungsschritt							
unverarbeitet A0	92	46	33	106			
aufgebrochen A1	64	23	19	11			
ohne Verunreinigungen A2	4	1	13	2			
aus der Decke geschl. A3	3	0	1	2			
Teilstücke A4	3	0	1	2			
Brust- und Bauchorgane (Aufbruch nach A0)	26	18	10	81			
Verunreinigungen (Knochensplinter und zerstörtes Gewebe, nach A1 weggeschnitten)	77	26	5	11			
Decke, Haupt, Läufe (aus der Decke schlagen nach A2)	1	0	12	0			
Ausschärfreste (alles, was nach A3 weggeschnitten wurde, um Teilstücke zu erhalten)	0	0	0	0			
Gesamtzahl der entfernten Geschossfragmente:	104	44	27	92			

Auswertung, Sen

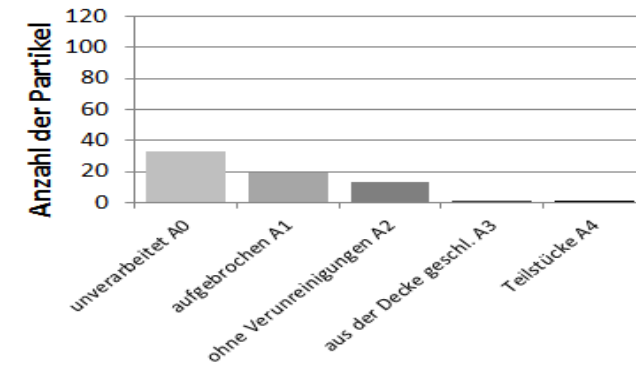
Reh Nr. 1



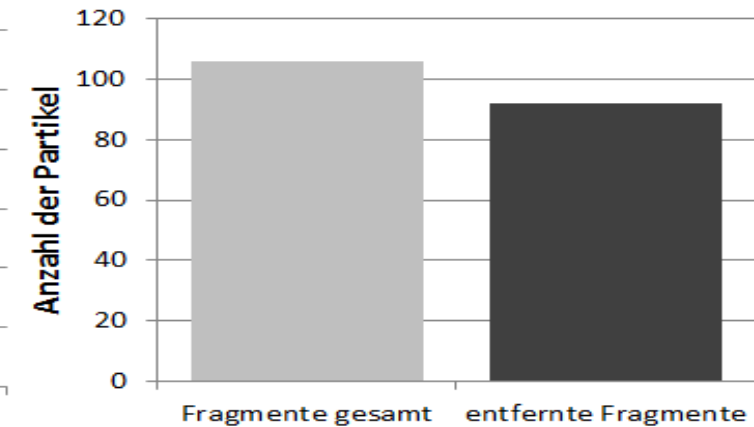
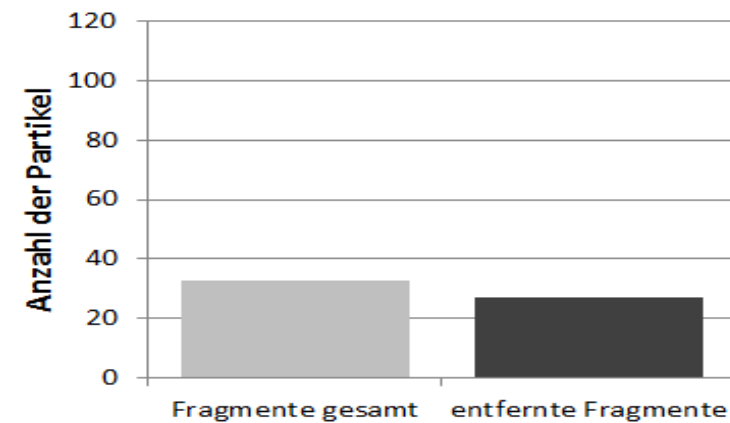
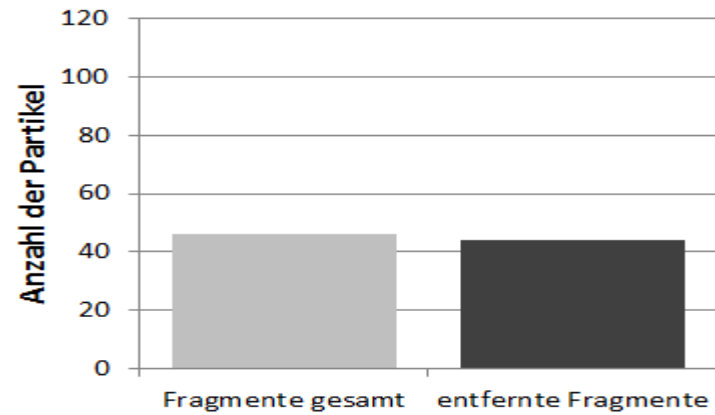
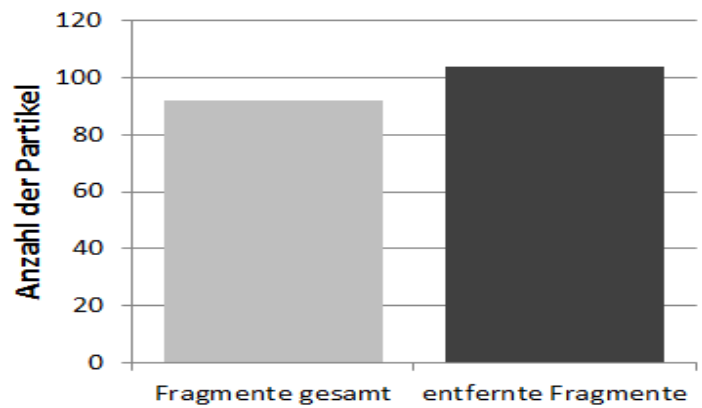
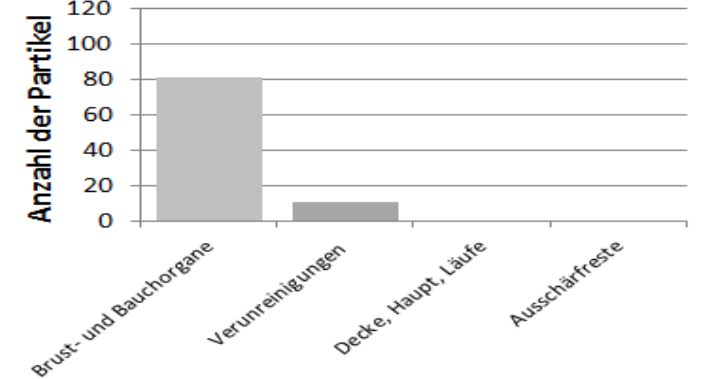
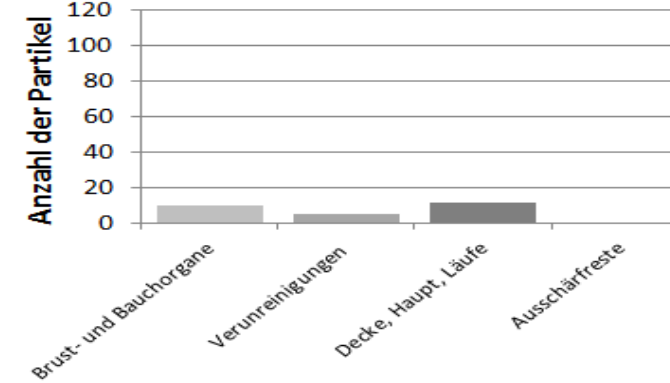
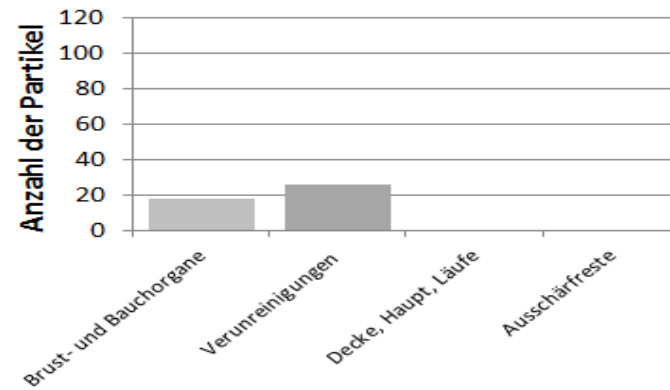
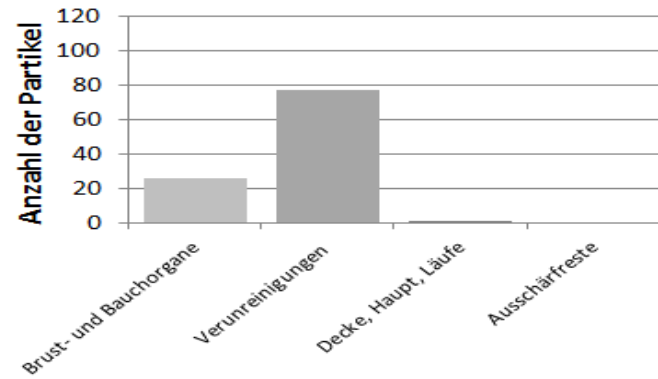
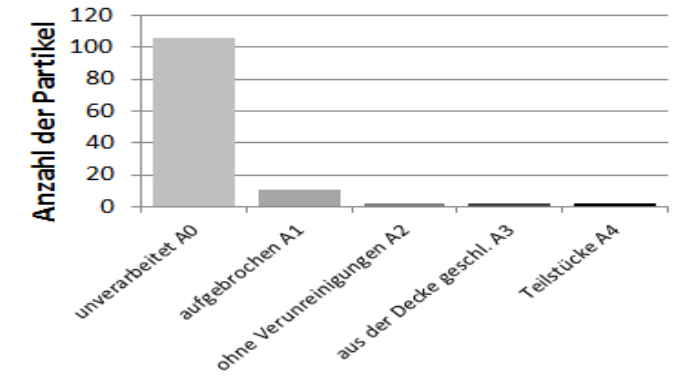
Reh Nr. 2



Reh Nr. 3



Reh Nr. 4



Einteilung in Größenklassen

- Einteilung in Größenklassen mithilfe eines Pareto-Histogrammes

Beispiel: Reh Nr. 1, Schritt A1

A1			
Volumenklassen			
<i>Klasse</i>	<i>Häufigkeit</i>	<i>Klasse</i>	<i>Häufigkeit</i>
0	0	2 mm ³	46
0,6 mm ³	46	4 mm ³	10
2 mm ³	10	0,6 mm ³	4
4 mm ³	4	10 mm ³	2
8 mm ³	1	8 mm ³	1
10 mm ³	2	12 mm ³	1
12 mm ³	1	0 mm ³	0
und größer	0	und größer	0

- Zurückrechnen auf die Geschossmasse – Wieviel vom Geschoss verbleibt im Wildkörper?

Lebensmittelsicherheit von Wildbret: Bioverfügbarkeit von Blei aus bleihaltigen Jagdgeschossen in Abhängigkeit von der Größe der Geschosspartikel (in Planung)

Fragestellung: Wie wirkt sich die Größe der Bleisplitter auf die Bioverfügbarkeit von Blei aus?

- Wildbretportionen werden manuell mit Bleipartikeln bestückt
 - 2 Größenfraktionen: 500µm und 50µm
 - Küchenmäßige Zubereitung
- Fütterungsversuch mit Schweinen
 - Gruppe A: 8 Schweine (bleihaltige Versuchsportion, 10 mg Blei)
 - Gruppe B: 8 Schweine (bleihaltige Versuchsportion, 10 mg Blei)
 - Gruppe K: 8 Schweine (bleifreie Versuchsportion, Kontrollgruppe)
- Mehrmalige Messung des Bleigehaltes im Blut
- Chrom-(III)-Oxid als Verdaulichkeitsmarker

Welche Methoden gibt es um die (quantitative) Bleiminimierung und die Verteilung von Fragmenten im Wildkörper darzustellen, zu messen und einzuordnen?

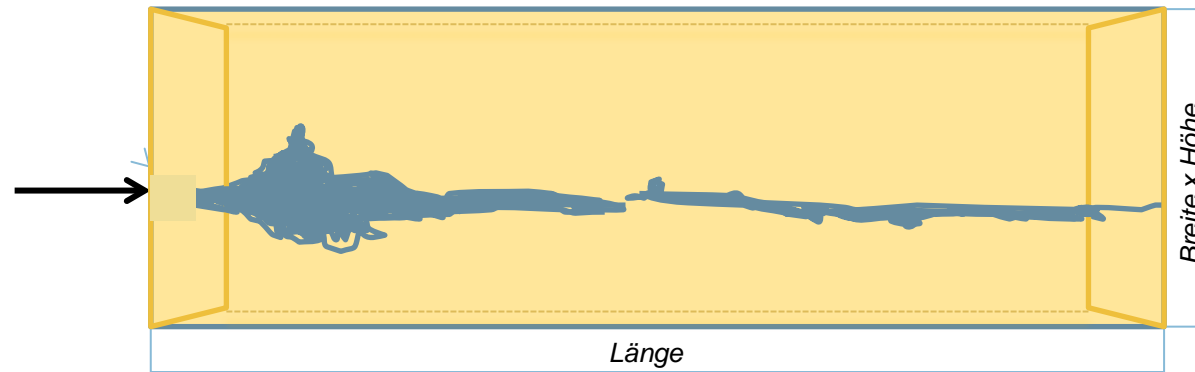
Können diese Fragestellungen auch an Simulanzen im Rahmen von Geschossprüfungen beantwortet werden?

Erste Erkenntnisse:

- es liegen keinen standardisierten Untersuchungsvorschriften an Simulanzen vor
- es gibt unterschiedliche Simulanzmaterialien
 - Gelatine (20 %), Gelatine 10 % (USA)
 - Ballistische Seife
 - Plasteline

International anerkannte Simulanzen

Gelatine (20 %)



a) Beschussbild eines Gelatineblocks (stilisiert)

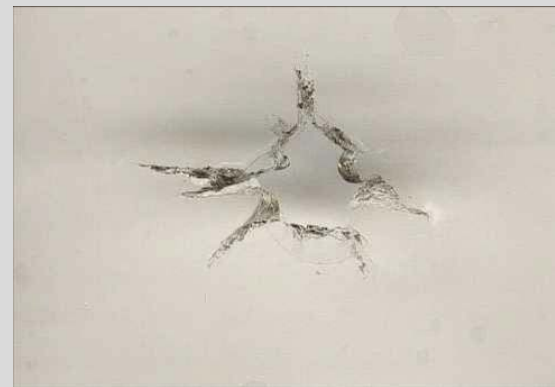
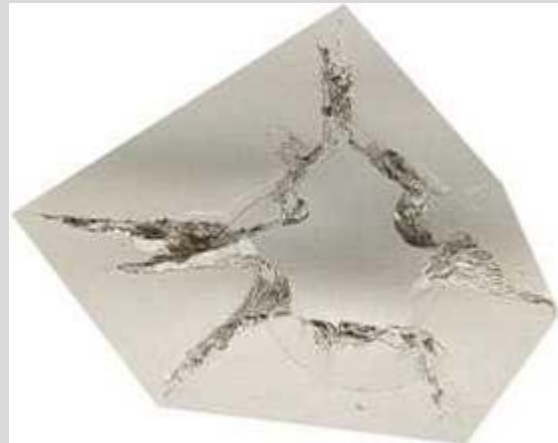


b) in Scheiben

Bilder, Ulbig

International anerkannte Simulanzen

Gelatine (20%ig)



Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Projektnummer 314-06.01-2813HS023 (2015)
Abschlussbericht über die Erarbeitung eines Entwurfs einer Technischen Richtlinie für Jagdgeschosse (TRJ)
Beat P. Kneubuehl, Abb. 2, Anhang B.2

Ballistische Seife

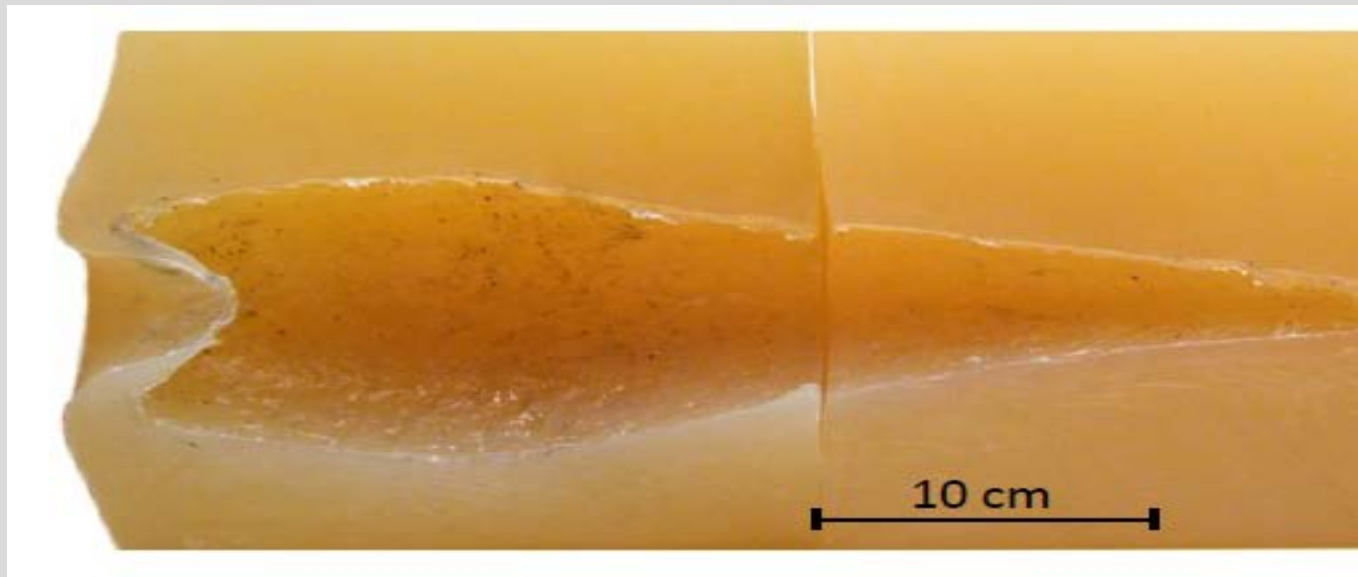


Abb. 2. Schusskanal eines Deformationsgeschosses in ballistischer Seife. Die angenähert exponentielle Abnahme der Wirksamkeit nach deren Maximum ist gut ersichtlich.

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, Projektnummer 314-06.01-2813HS023 (2015)
Abschlussbericht über die Erarbeitung eines Entwurfs einer Technischen Richtlinie für Jagdgeschosse (TRJ)
Beat P. Kneubuehl, Abb. 2, S. 5

Bestimmung von Geschossfragmenten in Simulanzen

Aktuell laufende Untersuchung: Ermittlung **metallischer** Rückstände

- Menge
- Partikelgrößenbestimmung
- Partikelverteilung
- Partikelgrößenverteilung

Erarbeitung einer DIN SPEC 91384

Verhalten von Jagdbüchsen geschossen in Simulanzien

Ziele der DIN SPEC 91384

Mindestanforderungen für Geschosse im Rahmen einer Typenprüfung von Jagdbüchsen geschossen, die für eine jagdliche Verwendung grundsätzlich zu erfüllen sind.

- **Definition und Standardisierung von Prüfkriterien für Mindestanforderungen an die Wirksamkeit von Jagdbüchsen geschossen**
(Geschosskonstruktion, Geschossverhalten, Prüfverfahren, Prüfbericht)
 - **Schalenwildklasse A und B** (Torsoquerschnitt < 20 cm Kl. A, > 20 cm Kl. B)

Pilotstudien

- 1. „Prüfung eines möglichen Einflusses der Gelatine-Blockgröße (Gelatine 20 %) auf die Ergebnisse zur Bestimmung der Energieabgabeprofile von Jagdbüchsen geschossen und auf die Reproduzierbarkeit der Ergebnisse“**

Hintergrund:

Verwendet werden zwei Gelatine-Blockgrößen

35 cm (L) x 15 cm (B) x 15 cm (H)

40 cm (L) x 25 cm (B) x 25 cm (H)

Ziel: Standardisierung der Gelatineblockgröße und des Auswerteverfahrens

Bestimmung von Geschossfragmenten in Wildbret

Analytische Methoden

- Röntgenaufnahmen
 - geben Aufschluss zur Partikelverteilung
 - Vorteil: Übersicht über die Lage von Partikeln bzw. Fragmenten
 - Nachteil: eindimensional und kleinste Partikel sind nicht darstellbar
- CT-Aufnahmen
 - geben Aufschluss über Partikelgrößenverteilung
 - Vorteil: sehr gute Übersicht auch zu kleinsten Partikeln
 - Nachteil: sehr aufwendig und teures Verfahren

Wie geht es weiter?

Bestimmung von Geschossfragmenten in Simulanzen

Analytische Methoden

Bestimmung der Menge

- Auswiegen des Masseverlustes des Geschosses
- Bestimmung der Quantität von Elementgehalten (ICP-MS/OES Messtechnik)

Partikelgrößenbestimmung und -verteilung

- CT-Aufnahmen (ballistische Seife)

aktuell

Methodenentwicklung zur Bestimmung der Partikelgrößen und der Partikelgrößenverteilung

- Filtrierverfahren (ballistische Seife)

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Bundesinstitut für Risikobewertung

Max-Dohrn-Str. 8-10 • 10589 Berlin

Tel. 030 - 184 12 - 0 • Fax 030 - 184 12 – 99 0 99

bfr@bfr.bund.de • www.bfr.bund.de

2. „Auswertung und Bewertung der Energieabgabe und Wirksamkeit von vier ausgewählten Jagdbüchsenengeschossen in ballistischer Seife“

Hintergrund:

Auf der Basis eines von Kneubuehl (Uni Bern, CH) entwickelten Auswerteverfahrens basierend auf fotografischen Aufnahmen der Kaverne des beschossenen Seifenblocks, sollen drei verschiedene „Auswerter“ (DEVA, RUAG, Kneubuehl) ihre Auswertemethodik genau beschreiben, um mögliche Unterschiede zwischen den Ergebnissen abschätzen zu können.

Ziel: Standardisierung des Auswerteverfahrens