



^b
**UNIVERSITÄT
BERN**

Medizinische Fakultät


Institut für Rechtsmedizin

Forensische Physik und Ballistik

Abteilungsleitung:

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

Beat Kneubuehl



25.02.2013

Forschungsvorhaben 09HS023 des Bundesamtes für
Landwirtschaft und Ernährung (BLE)
„Ergänzende Untersuchungen zur Tötungswirkung bleifreier
Geschosse“

Gutachten

zum Abschlussbericht der HNE Eberswalde
Fachgebiet Wildbiologie; Wildtiermanagement &
Jagdbetriebskunde

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

Beat P. Kneubuehl

Diplom-Mathematiker

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Auftrag	1
2	Beurteilungskonzept	1
3	Allgemeines	2
3.1	Aufgabenstellung	2
3.2	Methodischer Aufbau	2
3.3	Datenbasis	2
3.4	Aufbereitung der Daten im Hinblick auf die gestellten Fragen	3
3.5	Statistische Auswertungen.....	3
3.6	Folgerungen, Diskussion	4
4	Wesentliche Punkte des Inhaltes	4
4.1	Kapitel 3, Material und Methoden	4
4.2	Kapitel 5, Ergebnisse	6
4.3	Kapitel 6, Diskussion.....	6
4.4	Anhang B, Ableitung Einsatzentfernungen Jagd	8
5	Kleinere Unstimmigkeiten und Fehler	8
5.1	Kapitel 2	8
5.2	Kapitel 3	8
5.3	Kapitel 5	8
5.4	Kapitel 6	9
6	Zusammenfassende Beurteilung	9

1 **Veranlassung und Auftrag**

Mit Brief vom 25.01.2013 erteilte die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) dem Institut für Rechtsmedizin der Universität Bern (IRM Bern) den folgenden Auftrag: „Erstellung eines Gutachtens zum Abschlussbericht des Forschungsvorhaben 09HS023 ‚Ergänzende Untersuchungen zur Tötungswirkung bleifreier Geschosse‘“. Der Abschlussbericht wurde von der Hochschule für Nachhaltige Entwicklung Eberswalde (HNE) im Fach Wildbiologie, Wildtiermanagement und Jagdbetriebskunde unter Leitung von Prof. Dr. Rieger der BLE vorgelegt.“ Der Abschlussbericht wurde am 21.01.2013 per E-Mail dem Gutachter, Dr. Beat Kneubuehl, zugestellt.

In Absprache mit dem Auftraggeber wurde zusätzlich für gewisse Fragen (insbesondere jagdliche Themen betreffend), Ingo Rottenberger, Leiter der Deutschen Versuchsanstalt für Jagd und Sportwaffen (DEVA), konsultiert.

2 **Beurteilungskonzept**

Der Abschlussbericht wurde – wie dies bei schriftlichen Arbeiten üblich ist – nach den folgenden Punkten beurteilt:

- Aufgabenstellung,
- Methodischer Aufbau, Gliederung,
- Datenbasis,
- Aufbereitung der Daten im Hinblick auf die gestellten Fragen,
- Statistische Auswertungen,
- Folgerungen, Diskussion.

Die Beurteilung gliedert sich in allgemeine Bemerkungen zum gesamten Bericht (Abschnitt 3), Kommentare und Kritik zum Inhalt einzelner Abschnitte des Berichtes (Abschnitt 4) und Bemerkungen zu einzelnen spezifischen Punkten des Berichtes (Abschnitt 5).

Infolge einer bereits festgesetzten Veranstaltung, an der diese Thematik diskutiert werden soll, stand für die Begutachtung dieser Arbeit nur eine beschränkte Zeit zur Verfügung. Überprüfung und Beurteilung konzentrierten sich deshalb in erster Linie auf die Hauptaussagen und die wesentlichen Punkte. Einige Kritikpunkte basieren auf Vermutungen, deren Begründung oder Verwerfung aussteht.

3 Allgemeines

3.1 Aufgabenstellung

Eine Aufgabenstellung des Auftraggebers (BLE) für die Ausführung des vorliegenden Abschlussberichtes liegt dem Gutachter nicht vor. Es überrascht zunächst, dass der Titel auf der Titelseite und die Kopfzeile im ganzen Bericht unterschiedlich sind. Erstere lautet: „Ergänzende Untersuchungen zur Tötungswirkung bleifreier Geschosse“ und letztere heisst: „Tierschutzaspekte und Eignung insbesondere bleifreier Büchsenpatrone im Jagdbetrieb auf Schalenwild“. In der Einleitung wird die Entstehungsgeschichte des Vorhabens geschildert woraus die Aufgabenstellung hervorgeht: „Tötungswirkung bleifreier Geschosse“ und „Eignung bleifreier Geschosse im Jagdbetrieb“.

Als Grundlage zur Beantwortung dieser Fragen dienten Daten aus Abschlussberichten, die einerseits im Land Brandenburg und in Partnerrevieren in Schleswig-Holstein und in Bayern, andererseits einige Jahre später in den Bundesforsten erhoben wurden.

Eine explizite Formulierung der in diesem Bericht zu lösenden Aufgabe wäre wünschenswert.

3.2 Methodischer Aufbau

Die Gliederung des Abschlussberichtes in Grundlagen – Material und Methoden – Ergebnisse – Diskussion ist üblich und (abgesehen von der fehlenden Aufgabenstellung) vollständig. Kleinere Verschiebungen einiger Abschnitte würden den Ablauf logischer erscheinen lassen. So würde der Abschnitt 5.1.1 besser in Kapitel 3 „Material und Methoden“ passen, da es sich dabei nicht um Auswertungen, sondern um Datenmaterial handelt. Dies würde zugleich das Problem lösen, dass in Kapitel 4 von Felddaten gesprochen wird, bevor diese überhaupt beschrieben worden sind.

3.3 Datenbasis

Mit den über 11'000 Abschlussberichten steht eine außerordentlich reiche Datenbasis zur Verfügung, welche für die zu beantwortenden Fragen sehr gut genutzt werden kann. Sie setzt sich aus den im obigen Abschnitt 3.1 erwähnten zwei Teilmengen zusammen, jene aus Brandenburg und Partnerrevieren und jene aus den Bundesforsten.

In Abschnitt 4.2 wird erwähnt, dass zwischen diesen beiden Datenmengen statistisch signifikante Unterschiede bestehen. Trotzdem werden sie im Folgenden zusammengeführt und als eine Datenbasis betrachtet. Dem Gutachter fehlt hierzu eine Begründung, weshalb dies zulässig sein soll.

3.4 *Aufbereitung der Daten im Hinblick auf die gestellten Fragen*

In Abschnitt 5.1.9 wird die Länge der Fluchtstrecke als „entscheidende, beobachtbare und schätzbare Prüfgröße“ für die Bewertung der Schusswirkung eingeführt. Folgerichtigerweise wurde diese Länge in Abhängigkeit verschiedener ermittelter Parameter gebracht und statistisch auf Relevanz getestet, so von der Trefferlage, der Materialgruppe der Geschosse (bleifrei – bleihaltig) und der Auftreffenergie.

Zusätzlich wird hier eine Größe eingeführt, welche nicht aus der Datenbasis stammt (die so genannte „Grenzeistung Wirksamkeit Jagd“), sondern andern Ursprungs ist und eigentlich das bei der Untersuchung angestrebte Ergebnis darstellen würde. Der Gutachter vermutet hier einen *Zirkelschluss*, indem die Größe, die offensichtlich das Resultat der Untersuchung darstellen sollte, als Parameter in die Auswertung einbezogen wird.

Für die angestrebte Beantwortung der „Tötungswirkung bleifreier Geschosse“ wären auch bedingte Analysen aufschlussreich, wie z. B. Fluchtstrecken in Abhängigkeit der Auftreffenergie bei gleicher Trefferlage oder Fluchtstrecken in Abhängigkeit der Trefferlage innerhalb eines Bereichs ähnlicher Auftreffenergien. Derartige Auswertungen, die den Einfluss der einzelnen Parameter beleuchten, fehlen leider.

Das Formular des Abschussberichtes enthält eine vom Berichtersteller zwingend auszufüllende Gesamtbeurteilung des Abschusses. Diese Bewertung entspricht im einzelnen Fall der (subjektiven) Beurteilung der Geschosswirkung, also jener Größe, die im Abschlussbericht ermittelt werden sollte. Es ist überraschend, dass diese Bewertung im Bericht überhaupt nicht erwähnt wird, geschweige denn ausgewertet worden ist. Bei über 10'000 Meinungen würde sich bereits ein sehr gutes Bild ergeben, welche Geschosse der in der Praxis tätige Jäger als wirkungsvoll empfindet und welche aus seiner Sicht weniger Wirkung zeigen.

3.5 *Statistische Auswertungen*

Für die Auswertungen wurden die für solche Fragestellungen üblichen statistischen Methoden verwendet. Aus der Beschreibung in Abschnitt 3.5 geht leider nicht hervor, ob die an die Prüfverfahren gestellten Auflagen eingehalten sind.

(Mittelwertvergleiche nach Tukey-Kramer setzen z. B. voraus, dass die Mittelwerte normalverteilt sind).

In den statistischen Analyseblättern in Anhang C wären für den statistischen Laien umgangssprachlich formulierte Folgerungen wünschenswert.

3.6 *Folgerungen, Diskussion*

Eigentlich erwartet man nach einer derart umfangreichen Datenerhebung und der entsprechenden statistischen Auswertung im Kapitel „Diskussion“ eine ausführliche Besprechung und Interpretation der Ergebnisse. Insbesondere würde interessieren, wie die als „entscheidende Prüfgröße für die Bewertung der Schusswirkung“ bezeichnete Fluchtstrecke in Abhängigkeit der verschiedenen Parameter wie Treffpunktlage, Auftreffenergie usw. beurteilt wird. Hierzu gibt es jedoch in diesem Kapitel keinen Kommentar.

Stattdessen wird im ersten Abschnitt (nach einer wundballistisch-medizinischen Abhandlung) die Fluchtstrecke ausschließlich in Abhängigkeit der außerhalb der statistischen Erhebung eingeführten „Grenzleistung Wirksamkeit Jagd“ postuliert.

Die hohe Übereinstimmung zwischen den erhobenen Daten und dieser Grenzleistung könnte ein Indiz für die bereits erwähnte Vermutung eines Zirkelschlusses sein.

Die weiteren Abschnitte betreffen Jagdverhältnisse und Trefferlagen, ohne dass aus den Ergebnissen der Datenerhebung konkrete Schlüsse gezogen werden.

Insbesondere erscheint es dem Gutachter etwas befremdend, dass im Zusammenhang mit der im Raum stehenden Kontroverse zwischen bleifreien und bleihaltigen Geschossen die Ergebnisse der Auswertung „Fluchtstrecke in Abhängigkeit des Geschossmaterials“ wohl in Kapitel 5 erwähnt, in der Diskussion jedoch nicht besprochen werden.

4 **Wesentliche Punkte des Inhaltes**

4.1 *Kapitel 3, Material und Methoden*

Kalibergruppen. In den Abschnitten 3.3.1 und 3.3.2 werden so genannte Kalibergruppen eingeführt (bezogen auf den ungefähren Geschossdurchmesser). Eine statistische Verteilung nach diesen Gruppen ist in Abschnitt 5.1.3 angegeben. Dieser Parameter ist kaum von Bedeutung, da in den verschiedenen Kalibern zum Teil sehr unterschiedliche Mündungsenergien existieren (wie richtigerweise in Abschnitt 3.3.2 auch erwähnt). Da die bisherigen gesetzlichen Vorschriften sich auf die Auftreffenergie abstützen (und damit indirekt auch auf die Mün-

dungsenergie), wäre für die Auswertung und Beurteilung dieser großen Datenbasis vermutlich eine Einteilung in Energieklassen sinnvoll. Dies hätte wahrscheinlich eine kritische Würdigung der bisherigen Vorschriften ermöglicht.

Ein Vorschlag zu neuen Vorschriften sollte stets von einer Begründung begleitet sein, weshalb die bisherigen unzulänglich seien.

Seifenbeschüsse. In Abschnitt 3.3.3 sind im Beschussplan für die Beschüsse gegen ballistische Seife 4 Geschosse erwähnt, die zu einem früheren Zeitpunkt gemessen worden sind. Die Seifenkennzahl muss stets bestimmt werden, wenn quantitative Aussagen gemacht werden sollen. Es geht aus dem Text nicht hervor, wie die beiden mit unterschiedlichen Seifenlosen durchgeführten Versuche ineinander übergeführt worden sind.

Auftreffgeschwindigkeit. In Abschnitt 3.4.1 wird beschrieben, wie bei fehlendem Eintrag der Herstellerangaben zur Ballistik in einem Abschussbericht die erforderliche Geschwindigkeit bestimmt werden soll. Es wird dabei ebenfalls auf die Herstellerangaben zurückgegriffen und die Auftreffgeschwindigkeit mit dem ballistischen Koeffizienten (BC) bei der im Abschussbericht angegebenen Schussdistanz gerechnet. Weil die Herstellerangaben mit der gleichen oder mit ähnlichen Methoden bestimmt werden, ist die in Abbildung 5 dargestellte Korrelation trivial.

An dieser Stelle wäre jedoch eine Diskussion der stets vorhandenen Streuung der Mündungsgeschwindigkeit und des Einflusses der Lauflänge am Platz, die bei einer gegebenen Patrone zu Unterschieden in der Mündungsenergie von über 10 % führen können.

Vergleichsdatensätze. Zum Herstellen einer Beziehung zwischen den Seifenbeschüssen (Labordaten) und den mit den Abschussberichten erhobenen Felddaten, wurden für alle getesteten Geschosse so genannte Vergleichsdatensätze erstellt (Abschnitt 3.4.1). Dies erfolgte mit einem Raster von 5 cm Schichtdicke. In den entscheidenden ersten 15 cm des Schusskanals ist dieses Raster zu grob. In diesem Bereich kommt es zu starken Änderungen in der Wirksamkeit, welche durch zu große Rasterabstände geglättet werden können.

Dieser Bereich ist insbesondere beim Vergleich zwischen bleihaltigen und bleifreien Jagdgeschossen wichtig, da sich diese beiden Konstruktionen oft im Ort der maximalen Energieabgabe unterscheiden, der normalerweise innerhalb dieser ersten 15 cm liegt.

In Abschnitt 3.4.2.1 werden *Grenzgeschwindigkeiten* für Zerlegung und Deformation eines Geschosses definiert und dabei auf Literatur „Kneubuehl, 2008“ verwiesen. Die betreffenden Stellen in diesem Buch lauten:

Die Unterscheidung zwischen Verformung (Deformation) und Zerlegung erfolgt in der Regel mit Hilfe der Masse des größten Geschossrestes. Von Deformation wird gesprochen, wenn diese mindestens 90 % der ursprünglichen nominellen Masse des Geschosses beträgt. [S. 132]

Jedem Deformationsgeschoss können deshalb zwei Grenzggeschwindigkeiten zugeordnet werden: Eine erste (v_{D50}), bei welcher die Querschnittsvergrößerung nur noch die Hälfte der ursprünglichen beträgt und eine zweite (v_{D0}), unterhalb jener sich das Geschoss überhaupt nicht mehr deformiert. Die erste könnte unter Umständen zu einer Beschränkung der Einsatzdistanz beim jagdlichen Schießen führen. Zerlegungsgeschosse besitzen zudem eine weitere Grenzggeschwindigkeit, unterhalb welcher keine Zerlegung mehr stattfindet. [S. 133]

Die beiden in diesem Abschnitt aufgeführten Definitionen („Grenzggeschwindigkeit Zerlegung“ und „Grenzggeschwindigkeit Deformation“) können aus diesen beiden Textstellen abgeleitet werden, sind aber dort nicht explizit so formuliert. Der Literaturhinweis müsste somit korrekterweise lauten: „Definition (nach Kneubuehl, 2008, S. 132/133)“.

4.2 Kapitel 5, Ergebnisse

In Kapitel 5 sind die durchgeführten Auswertungen zusammengestellt. Die zugehörigen statistischen Berechnungen finden sich im Anhang. Hier findet sich auch ein Ansatz, wie die Resultate der Abschussberichte mit den Seifenbeschüssen verbunden werden können. Leider scheint dieser Ansatz nicht weiter verfolgt worden zu sein, sondern er wurde offensichtlich durch die Einführung der Grenzleistung überdeckt.

4.3 Kapitel 6 Diskussion

Im Kapitel „Diskussion“ fehlen die Kommentare zu den aus der Datenbasis ermittelten Zusammenhängen völlig. Auf die Länge der Fluchtstrecke, die in Abschnitt 5.1.9 als „entscheidende, beobachtbare und schätzbare Prüfgröße für die Bewertung der Schusswirkung nach dem Schuss“ bezeichnet ist, wird – außer bei der so genannten Grenzleistung – nicht eingegangen. Dabei ließen sich aus den Auswertungen sowohl bezüglich der Auftreffenergie, der Treffpunktlage und des Geschossmaterials interessante Ergebnisse ablesen.

Geschossmaterial. Innerhalb der vorhandenen Datenbasis ergeben sich mit bleihaltigen Geschossen statistisch signifikant andere Fluchtstrecken als mit den bleifreien Geschossen. Durch Vergleich der Besetzungszahlen der einzelnen

Fluchstreckenklassen mit den so genannten Unabhängigkeitszahlen zeigt sich, dass die bleihaltigen Geschosse im Mittel kürzere Fluchstrecken aufweisen.

Dies ist kein Argument gegen bleifreie Geschosse, sondern nur ein Hinweis, dass die Mehrzahl der an der Untersuchung beteiligten bleifreien Geschosse etwas nachgebessert werden sollten.

Anstelle der Diskussion der Ergebnisse findet sich in diesem Kapitel eine wundballistische Abhandlung zur Tötungswirkung und die Definition und Herleitung von Größen, welche als Vorgabe für Zulassung von Jagdgeschossen dienen sollen.

Eindringtiefe. In Abschnitt 6.4.1 wird eine ausreichende, gradlinige Tiefenwirkung des Geschosses gefordert. Einerseits ist es dem Gutachter nicht ersichtlich, aus welchen „vorliegenden Daten“ (Zitat) sich die geforderten mehr als 30 cm ergeben, andererseits stellt sich ihm die Frage, ob dieser Wert für sämtliche Wildarten gelten soll. Zudem dürfte es schwierig sein, lange geradlinige Schusskanäle zu fordern, ist doch die Tendenz zu Abweichungen bei Übergängen verschiedener Gewebe, insbesondere bei leichteren Geschossen, durchaus gegeben.

Grenzwirksamkeit. In Abschnitt 6.4.2 „Energieabgabe“ wird als Grenzwirksamkeit der Wert 100 J/cm postuliert und dabei Bezug auf Literaturhinweis „Kneubuehl, 2000“ genommen (sehr wahrscheinlich ist 2008 gemeint). Dort lautet die entsprechende Textstelle:

Unterhalb einer Wirksamkeit von rund 100 J/cm wurden Blutgefäße nur durch direkten Kontakt mit dem Projektil zerstört. Mit zunehmendem Abstand des Schusskanals vom Gefäß zeigte sich eine deutliche Zunahme der zum Zerreißen erforderlichen Wirksamkeit E_{ab} [S. 237/238].

Die dort beschriebene Untersuchung bezweckte, obere Grenzen der Wirksamkeit festzulegen, um das Risiko lebensbedrohender Verletzungen gering zu halten. **Es ist absolut nicht zulässig, einen unter diesem Gesichtspunkt ermittelten Wert als (untere) Grenzwirksamkeit für eine zuverlässige Tötung zu interpretieren.** In 20 mm Abstand sind bereits 150 J/cm erforderlich um das Gefäß zu schädigen.

Zwischen einem oberen Grenzwert der Wirksamkeit zur Begrenzung von Verletzungen und einem unteren Grenzwert zum Erreichen einer zuverlässigen Tötung gibt es eine Zone, in der die Wirksamkeit für letzteres zu gering und für ersteres bereits zu groß ist.

Die in Abschnitt 6.4.4 definierte „Grenzleistung Jagd“ lässt sich somit auf der Basis der Wirksamkeit von 100 J/cm nicht vertreten. Die Energieabgabe von 1500 J

innerhalb der ersten 15 cm Eindringstrecke wird damit zu einer (willkürlichen) Annahme, die zurzeit weder verifiziert ist, noch verworfen werden kann.

4.4 *Anhang B, Ableitung Einsatzentfernungen Jagd*

Im Anhang B werden für eine Reihe von Geschossen so genannte Einsatzentfernungen Jagd abgeleitet, die auf der so genannten „Grenzleistung Jagd“ basieren. Wegen dem fehlenden Nachweis der Richtigkeit dieser Grenzleistung (der Nachweis, dass der Zusammenhang zwischen GL_{Jagd} und der Länge der Fluchtstrecke als signifikant ausgewiesen wird, reicht dazu nicht aus), gelten diese Einsatzentfernungen weder als nachgewiesen noch als widerlegt.

5 **Kleinere Unstimmigkeiten und Fehler**

5.1 *Kapitel 2*

In *Abschnitt 2.2.3*, „Tierschutz im Jagdgesetz“, wird an dem im Gesetzestext verwendeten Begriff „Büchsenpatronen“ kritisiert, er sei durch „Geschosse“ zu ersetzen. Diese Kritik ist falsch, da nur die Patrone in der Lage ist, eine gewisse, geforderte Energie zu erbringen. Das Geschoss allein kann das nicht.

5.2 *Kapitel 3*

In *Abschnitt 3.3.2* wird der Begriff Leistung verwendet, der im physikalischen Kontext dieses Abschnittes nicht richtig ist. Außerdem wird die Formel für die kinetische Energie erwähnt, wobei als Eingangsgrößen die Geschossmasse in Gramm bekannt sein müsse. Damit ist aber die angegebene Formel um einen Faktor 1000 falsch.

Im Beschussplan *Abschnitt 3.3.3* (Tabelle 1) sind in der Kolonne 2 nicht die Kaliber angegeben, sondern nur eine Zugehörigkeit zu den Kalibergruppen. Da diesen Kalibergruppen keine Relevanz zukommt, müssten in dieser Kolonne die zugehörigen Nominalkaliber angegeben werden.

5.3 *Kapitel 5*

Die Grafik in *Abschnitt 5.1.2* vermittelt den Eindruck, dass beim Monitoring Dam- und Rotwild überproportional auf Kosten von Rehwild geschossen worden ist. Inwieweit dies in Bezug auf die zu beantwortenden Fragen die Datenbasis und die Ergebnisse beeinflusst, lässt sich nicht sagen.

Der in *Abschnitt 5.1.8* ermittelte Zusammenhang zwischen Ausschussgröße und Schweißmenge (ausgetretene Blutmenge) ist evident und benötigt eigentlich keinen statistischen Signifikanztest.

In *Abschnitt 5.2.1*, Abbildung 24, werden die Schusskanalprofile in Seife der bleihaltigen Geschosse zusammengefasst, wobei auch das Vollmantelgeschoss mit berücksichtigt worden ist. Da dieses Geschoss für die Jagd nicht verwendet wird, gehört es auch nicht in diese Zusammenfassung.

5.4 Kapitel 6

In *Abschnitt 6.4.1* wird ausgesagt, dass nach der Schussabgabe der weitere Verlauf des Geschehens dem Geschossverhalten überlassen sei. Dabei wird die Bewegung des Wildes vergessen, der bei der Treffpunktlage und dem Verlauf des Schusskanals eine wichtige Rolle zukommt.

Im gleichen Abschnitt wird auch die „Grenztiefe Jagd“ mit > 30 cm definiert. Kann diese wirklich für alle Wildarten gleich angenommen werden?

In *Abschnitt 6.5* findet sich die Aussage „Für die Ableitung der Grenzleistung GL Jagd standen 2881 Datensätze zur Verfügung“. In *Abschnitt 6.4.4* wird jedoch diese „Grenzleistung“ definiert mit (weitgehend willkürlich) angenommenen Werten für Grenztiefe, Grenzwirksamkeit und Lage der Grenzwirksamkeit. Weil eine Prozedur zur Herleitung dieser Grenzwerte aus den Datensätzen fehlt, kann von einer Ableitung der Grenzleistung aus Datensätzen nicht die Rede sein.

6 Zusammenfassende Beurteilung

Grundlage dieses Abschlussberichts war eine umfangreiche Datenerhebung zur Tötungswirkung von Wild beim Abschuss. Der vorliegende Abschlussbericht wertet dieses Datenmaterial nur teilweise aus (Bewertung durch die Jäger wird nicht berücksichtigt, bedingte Analysen fehlen). Die Ergebnisse werden jedoch nicht zur Beantwortung der ursprünglichen Fragestellung verwendet, sondern es wird ein Wirksamkeitswert der Literatur entnommen, dessen Anwendung auf das vorliegende Problem der zuverlässigen Tötung von Wild unzulässig ist.

Mit Hilfe dieses Wirksamkeitswertes wird eine „Grenzleistung Zielballistik Jagd“ definiert, deren Wert wegen der in unzulässiger Weise verwendeten Grundlage sehr fraglich erscheint.

Wegen dem fehlenden Nachweis der Richtigkeit dieser Grenzleistung gelten die berechneten zulässigen Einsatzentfernungen der verschiedenen Geschosse weder als nachgewiesen noch als widerlegt.

Es ist zu vermuten, dass aus der vorhandenen Datenbasis deutlich mehr Informationen zur Tötungswirkung und zur erforderlichen Geschosswirksamkeit gewonnen werden könnten, als es in diesem Abschlussbericht der Fall ist. Dies setzt aber eine wesentlich tiefere Beschäftigung mit der Datenbasis voraus und sprengt den Rahmen dieses Gutachtens.

Der Gutachter:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'B. Kneubuehl'.

Beat Kneubuehl
Dr. sc. forens., Dr. med. h. c.
Diplom-Mathematiker
Leiter Forensische Physik / Ballistik

Mit Beurteilung und Schlussfolgerung
einverstanden:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'C. Jackowski'.

Christian Jackowski
Prof. Dr. med., Executive MBA
Facharzt für Rechtsmedizin
Direktor