



Entwurf zu einer
Technischen Richtlinie
Jagdgeschoss
(TRJ)



Inhaltsverzeichnis

Änderungsnachweis	II
1 Allgemeines	1
1.1 Zielsetzung, Geltungsbereich	1
1.2 Mitgeltende Dokumente	1
1.3 Definitionen	1
1.4 Besonderheit dieser TRJ, Qualifikation	1
2 Anforderungen	2
2.1 Allgemeines	2
2.2 Geschossarten	2
2.3 Wundballistische Forderungen	2
2.3.1 Allgemeines	2
2.3.2 Prüfbedingungen.....	3
2.3.3 Maßgebende Kriterien	3
2.4 Metallene Rückstände.....	4
2.4.1 Allgemeines, Prüfgeschwindigkeit	4
2.4.2 Prüfbedingungen.....	4
2.4.3 Maßgebende Kriterien	5
3 Prüf- und Auswerteverfahren	5
3.1 Durchführung der Wirksamkeitsprüfung	5
3.2 Metallene Rückstände.....	5
3.2.1 Ermitteln der Ausgangsdaten.....	5
3.2.2 Bestimmung der Geschossreste.....	5
3.2.3 Ermitteln der abgegebenen Bleimasse und anderer Materialien	5
4 Dokumentation, Anwendung	6
4.1 Prüfberichte.....	6
4.2 Inverkehrbringen von Geschossen nach TRJ	7
4.2.1 Bestimmung der maximal zulässigen Einsatzdistanz	7
4.2.2 Rechtliche Vorgaben	7
A Anhang	
A.1 Definitionen	A-1
A.1.1 Waffen- und Munitionstechnik.....	A-1
A.1.2 Ballistik	A-2
A.2 Eigenschaften und Auswertung der ballistischen Seife	A-3
A.2.1 Eigenschaften ballistischer Seife	A-3



1 Allgemeines

1.1 Zielsetzung, Geltungsbereich

Die TRJ beschreibt die Kriterien, die an zur Jagd verwendete Büchsen- und Flintenlaufgeschosse (FLG) in der Bundesrepublik Deutschland für eine tierschutzgerechte Tötung von Wildtieren, die unter §19 Abs. 2 a) und b) Bundesjagdgesetz benannt sind, erfüllen muss. Dabei wird ein waidgerechter Schuss (Definition siehe Anhang) vorausgesetzt.

Unabhängig davon bleiben diese Geschosse und die damit verbundene Munition den hierfür geltenden gesetzlichen Vorschriften (siehe u. a. Abschnitt 1.2) unterworfen.

Die Beurteilung der jagdlichen Eignung des *Systems* Waffe-Munition ist nicht Gegenstand dieser TRJ.

1.2 Mitgeltende Dokumente

In der jeweils gültigen Fassung werden die folgenden Unterlagen in dieser TRJ vorausgesetzt:

- **Waffengesetz** (WaffG), letzte Änderung: 7. August 2013,
- **Beschussgesetz** (BeschG), letzte Änderung: 7. August 2013,
- **Bundesjagdgesetz** (BJagdG), letzte Änderung: 29. Mai 2013,
- **Vorschriften der «Commission pour l'épreuve des armes à feu portative» (C.I.P.)**

1.3 Definitionen

Definitionen waffen- und munitionstechnischer Begriffe, welche nicht den unter Abschnitt 1.2 erwähnten Dokumenten entnommen werden können, sind im Anhang 1 zusammengestellt.

1.4 Besonderheit dieser TRJ, Qualifikation

Mit dieser Technischen Richtlinie wird nicht über Zulassung oder Nicht-Zulassung eines Geschosses entschieden, sondern es wird jedem geprüften Geschoss eine über die Geschwindigkeit definierte Distanzgrenze gesetzt, bis zu dieser es jagdlich eingesetzt werden darf.

Qualifikation und Zertifizierung der mit geprüften Geschossen patronierten Munition ist nicht Gegenstand dieser Richtlinie.



2 Anforderungen

2.1 Allgemeines

Im BJagdG werden bezüglich der einzusetzenden Munition zwei Wildklassen unterschieden und die folgenden Einschränkungen gemacht:

- A Auf Rehwild und Seehunde dürfen nur Büchsenpatronen verwendet werden, deren Geschoss bei 100 m Schussdistanz eine Energie von mindestens 1000 J besitzt.
- B Auf alles übrige Schalenwild dürfen nur Büchsenpatronen im Kaliber 6.5 mm oder größer verwendet werden, deren Geschoss bei 100 m Schussdistanz eine Energie von mindestens 2000 J besitzt.

Eine Vorgabe bezüglich der Energieumsetzung im Wildkörper war bisher nicht vorgesehen. Neue Geschosskonstruktionen und Materialien und die Forderung nach einer tierschutzgerechten Tötung des Wildes bedingen jedoch die Festlegung einer minimal erforderlichen *Wirksamkeit* („Tötungswirkung“, physikalisch die Energieabgabe pro cm Eindringweg). Dies setzt voraus, dass dem Geschoss eine gewisse Mindestenergie zur Verfügung steht. Weil sich die bisherigen Energievorgaben offensichtlich bewährt haben, werden diese für die vorliegende TRJ übernommen.

Flintenlaufgeschosse (FLG) waren bisher keinen Energieforderungen unterworfen. Sie sollen künftig ebenfalls eine minimale Wirksamkeit erbringen.

2.2 Geschossarten

Basierend auf den unter Abschnitt 2.1 beschriebenen Wildklassen und den bisher fehlenden Anforderungen an Flintenlaufgeschosse, werden die folgenden Geschossklassen definiert:

- Geschosse nach A, welche gegen Rehwild und Seehunde eingesetzt werden dürfen,
- Geschosse nach B im Kaliber 6.5 mm oder größer, welche auch für alles übrige Schalenwild eingesetzt werden dürfen,
- Flintenlaufgeschosse.

2.3 Wundballistische Forderungen

2.3.1 Allgemeines

Ein Jagdgeschoss soll nur bis zu jener Distanz eingesetzt werden dürfen, bei der eine vorgegebene Wirksamkeit noch vorhanden ist. Diese Wirksamkeit hängt von der Auftreffenergie und damit von der Auftreffgeschwindigkeit ab. Weil die Auftreffgeschwindigkeit nicht nur von der Schussdistanz abhängig ist, sondern auch von der gewählten Patronierung, der verwendeten Waffe (Lauflänge) und der Geschossform, wird dem Geschoss nicht eine Grenzeinsatzdistanz, sondern eine Grenzgeschwindigkeit zugeordnet. Die zulässige Einsatzdistanz eines bestimmten Geschosses ergibt sich somit erst im Zusammenhang mit der zur Anwen-



derung kommenden Patronierung (z. B. 308 Win., 300 Win. Mag), und der Mündungsgeschwindigkeit der verwendeten Waffe.

Für ein zur Prüfung vorgelegtes Jagdgeschoss wird demnach jene Geschwindigkeit bestimmt, bei der die Minimalforderungen an die Wirksamkeit gemäß Abschnitt 2.3.3 gerade noch erfüllt sind. Diese Geschwindigkeit wird als *wundballistische Grenzgeschwindigkeit (WGG-TRJ)* des Geschosses bezeichnet.

Die Überprüfung der Forderungen erfolgt mittels ballistischer Seife (siehe Anhang 2) oder Medien, die zu gleichem Ergebnis führen.

2.3.2 Prüfbedingungen

Die Prüfung hat zu den nachstehenden Bedingungen zu erfolgen:

- Messlauf, Innengeometrie und Dralllänge nach C.I.P., Standardlaufängen,
- Schussentfernung: 15 ± 0.5 m (Geschosspendelung vernachlässigbar)¹,
- Auftreffgeschwindigkeit: WGG-TRJ (Toleranz maximal +20 m/s),
- Auftreffwinkel: 0° NATO (Geschossflugbahn senkrecht zur Stirnseite),
- Blockgröße des ballistischen Simulans: 25 x 25 x 40 cm, 2 Blöcke hintereinander gestellt; das Geschoss muss innerhalb des Mediums zum Stillstand kommen,
- Trefferlage: innerhalb eines Kreises von 5 cm \varnothing um den Mittelpunkt der Stirnseite des Simulanzienblocks,
- v-Messung: 2.5 ± 0.1 m vor dem Ziel,
- Umgebungsbedingungen: Temperatur 20 ± 3 °C, rel. Luftfeuchtigkeit 65 ± 10 %.

Ein Schuss heißt gültig, wenn alle Prüfbedingungen eingehalten sind.

2.3.3 Maßgebende Kriterien

Einem zur Prüfung vorgelegten Geschoss wird eine WGG-TRJ nur dann zugeordnet, wenn der Geschossklasse entsprechend die nachstehenden Bedingungen erfüllt sind:

- A Das Geschoss muss gemäß BJagdG bei 100 m Schussdistanz eine Energie von mindestens 1000 J besitzen. Beim Eindringen in das ballistische Simulans muss es innerhalb der ersten 12 cm Eindringtiefe eine Wirksamkeit aufweisen, welche während mindestens 3 cm mindestens 80 J/cm beträgt. Die gesamte Eindringtiefe des Geschosses darf 15 cm nicht unterschreiten.
- B Das Geschoss muss gemäß BJagdG ein Kaliber von mindestens 6.5 mm aufweisen und bei 100 m Schussdistanz eine Energie von mindestens 2000 J besitzen. Beim Eindringen in das ballistische Simulans muss es innerhalb der ersten 15 cm Eindringtiefe eine Wirksamkeit aufweisen, welche während mindestens 4 cm mindestens 125 J/cm beträgt. Die gesamte Eindringtiefe des Geschosses darf 25 cm nicht unterschreiten.

¹ Dies gilt nur, wenn Vollmantel- und formstabile Vollgeschosse von der Prüfung ausgeschlossen sind.



Für Flintenlaufgeschosse gelten die folgenden Bedingungen:

- C Bei einer der Schussdistanz von 35 m entsprechenden Geschwindigkeit muss das Geschoss beim Eindringen in das ballistische Simulans innerhalb den ersten 12 cm Eindringtiefe eine Wirksamkeit aufweisen, welche während mindestens 3 cm mindestens 125 J/cm beträgt.

2.4 Metallene Rückstände

2.4.1 Allgemeines, Prüfgeschwindigkeit

Jagdgeschosse können im Schusskanal Metallfragmente hinterlassen, wobei einerseits der gesamte Gewichtsverlust andererseits auch der Anteil an Blei von Interesse ist.

Für die Festlegung der Prüfbedingungen zur Bestimmung des Anteils der metallenen Rückstände im Schusskanal sind folgende Fakten zu berücksichtigen:

- Die Verformung eines Geschosses im Simulans (wie auch im Tierkörper) ist in erster Linie eine Frage der Auftreffenergie.
- Ein geprüfetes Geschoss kann in verschiedenen Kalibern gleichen Geschossdurchmessers (z. B. 308 Win., 30-06 Springfield, 300 Win. Mag) aber unterschiedlicher Mündungsenergien geladen werden.

Für die Prüfung eines Geschosses wird zunächst das Kaliber mit der größten Mündungsenergie ausgewählt, für welches das Geschoss verwendet werden kann. Einer diesem Geschoss zugehörigen Schusstafel mit gleicher Mündungsenergie wird die Geschossgeschwindigkeit bei 100 m Schussdistanz entnommen und die Prüfung mit dieser Auftreffgeschwindigkeit durchgeführt.

2.4.2 Prüfbedingungen

Die Prüfung hat zu den nachstehenden Bedingungen zu erfolgen:

- Messlauf, Geometrie nach C.I.P., kaliberabhängig, Standardlaufängen,
- Schussentfernung: 15 ± 0.5 m,
- Auftreffgeschwindigkeit: gemäß Abschnitt 2.4.1,
- Auftreffwinkel: 0° NATO (Geschossflugbahn senkrecht zur Stirnseite),
- Blockgröße des ballistischen Simulans: 25 x 25 x 40 cm, 2 Blöcke hintereinander gestellt; das Geschoss muss innerhalb des Mediums zum Stillstand kommen,
- Trefferlage: innerhalb eines Kreises von 5 cm \varnothing um den Mittelpunkt der Stirnseite des Simulanzienblocks,
- v-Messung: 2.5 ± 0.1 m vor dem Ziel,
- Umgebungsbedingungen: Temperatur 20 ± 3 °C, rel. Luftfeuchtigkeit 65 ± 10 %.

Ein Schuss heißt gültig, wenn alle Prüfbedingungen eingehalten sind.



2.4.3 *Maßgebende Kriterien*

Die maßgebenden Kriterien werden durch das BMEL bereitgestellt.

3 Prüf- und Auswerteverfahren

3.1 Durchführung der Wirksamkeitsprüfung

Mit der vom Antragsteller angegebenen (erwarteten) WGG-TRJ werden drei gültige Schüsse gegen je zwei hintereinandergestellte Blöcke des ballistischen Simulans abgegeben. Die drei Schusskanäle werden gemäß den Anhängen 2 bzw. 3 bezüglich der Wirksamkeit (Energieabgabe pro Wegeinheit) ausgewertet; jeder der drei Wirksamkeitsverläufe muss den Kriterien nach Abschnitt 2.2.3 genügen. Erfüllt ein Schuss das Kriterium nicht, muss vom Antragsteller eine neue WGG-TRG angegeben und die Prüfung wiederholt werden.

Bei erfüllter Prüfung wird die vom Antragsteller angegebene WGG-TRJ definitiv dem betreffenden Geschoss zugeschrieben und gilt für alle Patronenlaborierungen, welche dieses Geschoss verwenden. Unterschiedliche Laborierungen werden demnach zu unterschiedlichen zulässigen Einsatzdistanzen führen.

3.2 Metallene Rückstände

3.2.1 *Ermitteln der Ausgangsdaten*

Der Antragsteller einer Geschossprüfung hat die Massen der metallenen Anteile eines Geschosses gemäß Zeichnung vor der Prüfung anzugeben. Sofern die Geschosse einen Bleikern besitzen, werden zudem bei 10 zufällig ausgewählten Geschossen (bei gebondeten Geschossen bei 20) die Bleikerne ausgeschmolzen und der Masseanteil des Bleis und des übrigen Metalls bestimmt.

3.2.2 *Bestimmung der Geschossreste*

Von dem zu prüfenden Geschoss werden 10 Exemplare zufällig ausgewählt und genau gewogen. Diese Geschosse werden mit der nach Abschnitt 2.4.1 festgelegten Geschwindigkeit gegen zwei hintereinander gestellte Blöcke des ballistischen Simulans abgegeben. Der massenmäßig jeweils größte Geschossrest wird dem Simulans entnommen und möglichst vollständig von Rückständen des Simulans gereinigt.

Die entnommenen Geschossreste werden gewogen und bei Geschossen mit Bleikern das Blei ausgeschmolzen und das Gewicht des Restkörpers bestimmt.

3.2.3 *Ermitteln der abgegebenen Bleimasse und anderer Materialien*

Nach dem Versuch werden von den 10 bzw. 20 ausgemessenen Geschossen nach Abschnitt 3.2.1 die folgenden *Mittelwerte* ermittelt:



- m_{G0} : Geschossmasse,
- m_{C0} : Masse nach Ausschmelzen des Bleis,
- m_{B0} : = $m_{G0} - m_{C0}$: Bleimasse,
- p_B : = m_{B0}/m_{G0} : Bleianteil.

Die folgenden Werte werden für die 10 Geschosse nach Abschnitt 3.2.2 erhoben:

- m_{GV} : Mittlere Geschossmasse,
- m_{BV} : = $p_B \cdot m_{GV}$: Mittlere Bleimasse,
- m_{CV} : = $m_{GV} - m_{BV}$: Mittlere Masse der Geschossteile, die nicht aus Blei bestehen.

Die folgenden Werte werden für jedes der 10 Geschosse einzeln erhoben, anschließend der Mittelwert und Maximalwert ausgewiesen:

- m_{GN} : Masse des Geschosrestkörpers,
- m_{CN} : Masse des Geschosrestkörpers nach Ausschmelzen des Bleis,
- m_{BN} : = $m_{GN} - m_{CN}$: Masse des Bleis im Restkörper,
- m_{BS} : = $m_{BV} - m_{BN}$: Masse des im Schusskanal zurückgelassenen Bleis,
- m_{CS} : = $m_{CV} - m_{CN}$: Masse der im Schusskanal zurückgelassenen Geschossteile, die nicht aus Blei bestehen.

Mittelwert und Maximalwert von m_{BS} und m_{CS} werden in den Prüfbericht übernommen.

4 Dokumentationen, Anwendung

4.1 Prüfberichte

Die einem Geschoss zugeordnete WGG-TRJ und die Masse (das Gewicht) der im Schusskanal zurückgelassenen Metallrückstände werden von benannten Prüfstellen in je einem Prüfbericht festgehalten.

Diese gelten nur für das geprüfte Geschossmodell und die angegebene Geschossart (siehe Abschnitt 2.2). Die Prüfberichte enthalten mindestens folgende Angaben:

- Name und Anschrift der jeweiligen Prüfstelle,
- Name und Anschrift des Antragstellers und des Herstellers des Geschosses,
- Markenname und/oder Typenbezeichnung des Geschosses,
- Geschossdurchmesser, Geschossmasse und Angaben zur Geschosskonstruktion und der verwendeten Materialien,
- Angabe der WGG-TRJ nach Abschnitt 3.1.2 und der Metallrückstände nach Abschnitt 3.2.3 (mit Angabe des Ausgabedatums der TRJ),
- Nummern und Veröffentlichungsdaten der betreffenden Prüfberichte,
- Datum und Ort der Prüfung.



4.2 Inverkehrbringen von Geschossen nach TRJ

4.2.1 Bestimmung der maximal zulässigen Einsatzdistanz

Mittels der WGG-TRJ wird jede nur für die Wildklasse A zugelassenen Patrone eine maximal zulässige Einsatzdistanz zugeordnet. Entsprechend erhält jede für die Wildklasse B zugelassene Patrone zwei maximal zulässige Einsatzdistanzen (eine für die Wildklasse A und eine für die Wildklasse B) zugeordnet.

Diese maximal zulässige Einsatzdistanz ist maßgeblich abhängig von der Mündungsgeschwindigkeit der Patrone (und damit vom Kaliber, in welchem das betreffende Geschoss laboriert wird) und von der Geschossverzögerung während des Fluges.

Für beide – Mündungsgeschwindigkeit und Geschossverzögerung – sind zur Bestimmung der maximal zulässigen Einsatzdistanz die technischen Angaben des Munitionsherstellers zu verwenden, wobei die Mündungsgeschwindigkeit auf Standardlaufängen (600 mm für Standardpatronen und 650 mm für Magnumpatronen) basiert.

4.2.2 Rechtliche Vorgaben

Rechtliche Vorgaben für das Inverkehrbringen von Geschossen nach dieser TRJ (wie z. B. Zulassung, Kennzeichnung, Zertifizierung) sind nicht Gegenstand dieser Richtlinie.



Anhang



A.1 Definitionen

A.1.1 Waffen- und Munitionstechnik

In diesem Abschnitt werden in Ergänzung zur Anlage 1 des WaffG, zum BeschG und zum BJagdG Begriffe erläutert, welche in dieser TRJ verwendet werden.

<i>Begriff</i>	<i>Definition</i>
gezogener Lauf	Lauf mit spiralförmig eingearbeiteten Vertiefungen („Zügen“). Dadurch wird dem Geschoss eine Drehung um die Längsachse erteilt, welche zu seiner Stabilisierung dient.
Dralllänge	Strecke in einem gezogenen Lauf, die zu einer Umdrehung des Geschosses führt.
glatter Lauf	Lauf ohne Züge
Büchse	Langwaffe (Feuerwaffe) mit gezogenem Lauf.
Flinte	Langwaffe (Feuerwaffe) mit glattem Lauf.
gezogene Flinte	Waffe mit gezogenem Lauf, in welcher Flintenmunition verwendet wird.
Büchsengeschoss	Geschoss zur Verwendung in einer Büchse.
Flintenlaufgeschoss	Geschoss zur Verwendung in einer Flinte.
Vollmantelgeschoss	Geschoss mit einem Kern aus weichem Metall (Blei, Zinn), der mit Ausnahme am Geschossboden vollständig mit einem harten Metall (Stahl, Tombak) umschlossen ist.
Deformationsgeschoss	Geschoss, welches infolge seines Aufbaus beim Auftreffen auf weiches Gewebe seinen Querschnitt vergrößert.
Zerlegungsgeschoss	Geschoss, welches sich infolge seines Aufbaus beim Auftreffen auf weiches Gewebe in Teile zerlegt.
gebundetes Geschoss	Teilmantelgeschoss, mit einem Verbund zwischen Bleikern und Mantel.
Solidgeschoss	Geschoss mit homogenem Aufbau aus einem Material.



A.1.2 Ballistik

In diesem Abschnitt werden in Ergänzung zur Anlage 1 des WaffG, zum BeschG und zum BJagdG Begriffe erläutert, welche in dieser TRJ verwendet werden.

<i>Begriff</i>	<i>Definition</i>
Geschossmasse	Eigenschaft des Geschosses, welche unter Einfluss der Erdbeschleunigung das Geschossgewicht erzeugt.
Mündungsgeschwindigkeit	Geschossgeschwindigkeit an der Mündung des Laufes.
Mündungsenergie	Energie des Geschosses an der Mündung des Laufes.
Auftreffgeschwindigkeit	Geschossgeschwindigkeit im Zeitpunkt des Auftreffens auf ein Ziel.
Auftreffenergie	Energie des Geschosses im Zeitpunkt des Auftreffens auf ein Ziel.
Grenzggeschwindigkeit	Geschwindigkeit des Geschosses, bei welcher es die Anforderungen an seine Wirksamkeit („Tötungswirkung“) gemäß der vorliegenden TRJ gerade noch erfüllt.
Simulans	Surrogat, das bezüglich des Ein- und Durchdringens eines Geschosses biologischem Gewebe sehr gut entspricht.
Schusskanal	Weg, den das Geschoss zwischen Einschuss und Ausschuss bzw. der Endlage in einem Simulans oder in biologischem Gewebe zurücklegt.
Energieabgabefunktion	Energie, die das Geschoss entlang des Schusskanals an ein Simulans abgibt, in Funktion der Eindringtiefe.
Wirksamkeit	Energieabgabe pro Wegeinheit (Gradient der Energieabgabefunktion).
waidgerechter Schuss	Ein weidgerechter Schuss trifft den Tierkörper in dem Bereich, der mit größtmöglicher Sicherheit unmittelbar zum Tode führt.
Metallverlust	Gesamtmasse Metall, die dem Geschoss nach dem Eindringen und Steckenbleiben im Simulans fehlt.



A.2 Eigenschaften und Auswertung der ballistischen Seife

A.2.1 Eigenschaft ballistischer Seife

Übliche Seifen sind Gemische fester, wasserlöslicher Natriumsalze verschiedener höherer Fettsäuren. Für wundballistische Versuche kommen nur die sogenannten Glycerinseifen (gegossene transparente Seifen) in Frage, deren Herstellung allerdings relativ aufwendig ist. Durch sorgfältige Mischung der beteiligten Fette und Öle kann die Seifenqualität über Jahre stets auf dem gleichen Stand gehalten werden – eine wichtige Voraussetzung für den messtechnischen Einsatz dieses Produktes.

A.2.2 Auswertung von Seifenbeschüssen

In Seife ist ein linearer Zusammenhang zwischen Volumen des Schusskanals und der abgegebenen Energie experimentell nachgewiesen. Um den Energieverlauf zu bestimmen, genügt es also, das Volumen des beim Einschuss entstandenen Kanals auszumessen.

Am einfachsten wird der Schusskanal in der Längsachse aufgeschnitten und anschließend fotografiert. Auf dem Bild lässt sich der Durchmesser in Funktion der Eindringtiefe ausmessen. Da der Kanalquerschnitt (mit Ausnahme des letzten Teilstücks) kreisrund ist, kann das Volumen in Abhängigkeit des Weges recht genau berechnet werden.

Auf dem letzten Teilstück wird wegen der geringen Geschwindigkeit der Kanalquerschnitt ellipsoförmig. Rechnet man dort mit einem mittleren Durchmesser, wird der begangene Fehler vernachlässigbar klein.

Es ist auch möglich, den Seifenblock in Scheiben zu schneiden, die Querschnittsflächen auszumessen und das Volumen aufzusummieren:

$$V = \sum_i \frac{A_i + A_{i+1}}{2} \cdot d_i, \quad (\text{A.2.1})$$

wo A_i die Eintrittsfläche der i -ten Scheibe (in $[\text{cm}^2]$) und d_i deren Dicke (in $[\text{cm}]$) bedeutet.

Weiter ist bei der Auswertung zu beachten, dass sich im Bereich des Ein- und des Ausschusses ein zu großes Volumen ergibt. Beim Eindringvorgang wie beim Austritt wird Materie in Richtung Blockoberfläche verschoben, was natürlich den Kanal vergrößert. Um reproduzierbare Ergebnisse zu erhalten, ist es zudem wichtig, dass keine der seitlichen Oberflächen durch den Schusskanal ausgebaucht wird, da dies das Volumen in unkontrollierbarer Weise vergrößert.

Der Zusammenhang mit der abgegebenen Energie ergibt sich aus der folgenden Formel:

$$V = \mu \cdot E_{ab}, \quad (\text{A.2.2})$$

wobei der Proportionalitätsfaktor μ unabhängig von der Art des Geschosses ist. Bei frischer Seife wird daher mit einem Wert von 0.16 bis 0.3 cm^3/J zu rechnen sein. Mit zunehmendem Alter der Seife sinkt dieser Wert bis gegen 0.12 cm^3/J ab.



A.2.3 Eichung

Wegen der relativ großen Streuung des Energie-Volumen-Koeffizienten μ der Seife, der einerseits fabrikationsbedingt ist, andererseits durch die Lagerung aber auch durch die Auftreffenergie beeinflusst wird, ist es unabdingbar, dass bei einem Beschuss stets der gesamte Schusskanal erfasst wird. Dadurch wird die Seife durch den zu messenden Schuss selbst geeicht:

$$V = \mu \cdot E_{ab} , \quad (\text{A.2.3})$$

Bei innerhalb der gleichen Seifenlieferung und bei gleichen Geschoss sollte μ nur geringfügig schwanken. Zugleich wird dadurch auch eine Kontrolle der Auswertung ermöglicht.