 <p>VPAM Vereinigung der Prüfstellen für angriffs- hemmende Materialien und Konstruktionen</p>	<p>Allgemeine Prüfgrundlagen für ballistische Material-, Konstruktions- und Produktprüfungen - Anforderungen, Prüfstufen und Prüfverfahren -</p>	<p>VPAM APR 2006 <i>Fassung 2</i> Stand: 30.11.2014</p>
--	--	---

Prüfrichtlinie

“Allgemeine Prüfgrundlagen für ballistische Material-, Konstruktions- und Produktprüfungen“

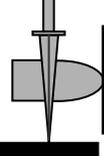
APR 2006

Fassung 2

Stand: 30.11.2014

Herausgeber:

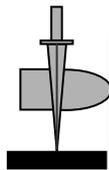
Vereinigung der Prüfstellen für angriffshemmende
Materialien und Konstruktionen (VPAM)

 <p>VPAM Vereinigung der Prüfstellen für angriffs- hemmende Materialien und Konstruktionen</p>	<p>Allgemeine Prüfgrundlagen für ballistische Material-, Konstruktions- und Produktprüfungen</p> <p>- Anforderungen, Prüfstufen und Prüfverfahren -</p>	<p>VPAM APR 2006 Fassung 2 Stand: 30.11.2014</p>
--	---	---

Erstausgabe der VPAM APR 2006: 13.10.2006

Änderungsnachweis

Änderung		Änderungen erfolgten unter folgenden Ziffern
Nr.	Datum	
1	25.10.2007	4.1 (Erweiterung auf 14 Stufen, dadurch Änderungen bei den Stufen 12 bis 14)
2	08.05.2008	Deckblatt (Änderung der Begriffe, dadurch Änderungen unter 3.1.2, 4.1, 6.4.1 und 7.3), Vorwort, 6.4.3, 6.5.1, 6.5.2, 6.6, Anlage 2 (Berechnungsverfahren) und Anlage 3
3	14.05.2009	Vorwort, 4.1 (Prüfstufe 9 und Ergänzung der Legende zu Tabelle 1), 6.2 (5. Aufzählung), 6.6 (Energiewert im Beispiel) und Anlage 3 (entfallen)
4	12.05.2010	Anlage 1 (Fußnote)
5	25.09.2014	<p>2 Normative Verweisungen <i>Änderung</i></p> <p>3.1 Allgemeine Begriffe</p> <p>3.1.4 Proben-/Typenbezeichnung <i>Änderung</i></p> <p>3.1.5 Konformitätsbewertung <i>Aufnahme</i></p> <p>3.2 Begriffe für Prüfmuster</p> <p>3.2.3 Prüfmuster <i>Änderung</i></p> <p>3.3 Begriffe für Prüfverfahren</p> <p>3.3.4 Anstellwinkel und 3.3.12 Trefferlage <i>Aufnahme</i></p> <p>3.3.7 (5.5.6) Hintergrundmaterial, 3.3.8 Eindruckdurchmesser und 3.3.9 Eindringtiefe <i>entfallen</i></p> <p>4.1 Prüfung mit standardisierten Munitionsarten</p> <p>Tabelle 1 Prüfstufeneinteilung <i>Änderung</i></p> <p>Tabelle 1 <i>Überarbeitung</i> und <i>Erstellung</i> eines Anschlussdokumentes AND #01.</p>



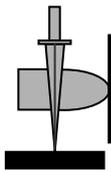
VPAM

Vereinigung der
Prüfstellen für angriffs-
hemmende Materialien
und Konstruktionen

**Allgemeine Prüfgrundlagen
für ballistische Material-, Konstruktions- und
Produktprüfungen**
**- Anforderungen, Prüfstufen und
Prüfverfahren -**

VPAM
APR 2006
Fassung 2
Stand: 30.11.2014

		<p>5.3 Genauigkeit der Messmittel <i>Anpassung der Toleranzen</i></p> <p>6.1 Allgemeines <i>Erweiterung</i></p> <p>6.2 Prüfungsrelevante Kenngrößen <i>Überarbeitung und Anpassung der Auflistung</i></p> <p>6.4 Ermittlung des ballistischen Grenzwertes v_{50}</p> <p>6.4.2 Methode nach STANAG 2920 <i>entfällt</i></p> <p>7.1 Bewertung und Dokumentation der Prüfung</p> <p>7.2 Prüfbericht <i>Überarbeitung</i></p> <p>7.3 Prüfzeugnis <i>Überarbeitung</i> Begrifflichkeit Prüfbescheinigung <i>entfällt</i>. Prüfungen nach Anschlussdokument <i>Aufnahme</i></p> <p>7.4 Gültigkeit Prüfzeugnis <i>Überarbeitung</i></p> <p>7.5 Rückführbarkeit der Ergebnisse <i>Änderung</i></p> <p>7.6 Angaben zu Material/-verarbeitung <i>entfallen</i></p> <p>Anlage 1 Prüfanordnung Schussdistanz gemäß Tabelle 1, Ziffer 4.1 <i>Anpassung</i></p> <p>Anlage 2 Skizze "Winkeldefinition" <i>Aufnahme</i></p> <p>Anlage 2 wird zu Anlage 3 <i>Änderung</i></p>
--	--	---

 <p>VPAM Vereinigung der Prüfstellen für angriffs- hemmende Materialien und Konstruktionen</p>	<p>Allgemeine Prüfgrundlagen für ballistische Material-, Konstruktions- und Produktprüfungen</p> <p>- Anforderungen, Prüfstufen und Prüfverfahren -</p>	<p>VPAM APR 2006 <i>Fassung 2</i> Stand: 30.11.2014</p>
--	---	---

Vorwort

Diese Richtlinie wurde von der Vereinigung der Prüfstellen für angriffshemmende Materialien und Konstruktionen (VPAM) erarbeitet.

Die verbindliche, aktuelle Richtlinie ist einzusehen unter: www.vpam.eu

Bezugsquelle der VPAM - APR 2006:



Geschäftsstelle

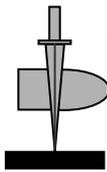
**Deutsche Hochschule der Polizei
Polizeitechnisches Institut
Postfach 48 03 53
48080 Münster
Deutschland**

Tel.: +49 (0) 25 01 806-259

Fax: +49 (0) 25 01 806-239

E-Mail: pti@dhpol.de

Internet: www.dhpol.de oder www.vpam.eu

 <p>VPAM Vereinigung der Prüfstellen für angriffs- hemmende Materialien und Konstruktionen</p>	<p>Allgemeine Prüfgrundlagen für ballistische Material-, Konstruktions- und Produktprüfungen</p> <p>- Anforderungen, Prüfstufen und Prüfverfahren -</p>	<p>VPAM APR 2006 <i>Fassung 2</i> Stand: 30.11.2014</p>
--	---	---

Zielsetzung der VPAM

Die VPAM wurde 1999 mit dem Ziel gegründet, den Erfahrungsaustausch und die gegenseitige Unterstützung in Fragen des Prüfens angriffshemmender Materialien und Konstruktionen zu fördern.

Die Zusammenarbeit wird unterstützt durch gemeinsame Stellungnahmen zu Normen, Richtlinien und sonstiger Vorschriften.

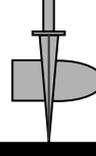
Durch die Herausgabe von eigenen Prüfrichtlinien werden einerseits reproduzierbare Ergebnisse gewährleistet und andererseits dem Kunden und Nutzer mehr Markttransparenz verschafft, in dem sie Produkte verschiedener Anbieter objektiv vergleichbar und reproduzierbar bewerten können.

Die Mitglieder der VPAM sind unabhängig und zur Neutralität verpflichtet. Die Prüfstellen, die in der VPAM Mitglied sind, arbeiten nach den einschlägigen Qualitätsnormen EN ISO/IEC 17025 (Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüflaboratorien) und EN 45011 (Allgemeine Anforderungen an Stellen die Produktzertifizierungssysteme betreiben).

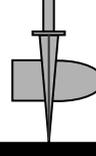
Die Anschriften der VPAM-Institutionen sind im Internet unter www.vpam.eu aufgeführt.

Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungsbereich.....	8
2	Normative Verweisungen	8
3	Begriffe	9
3.1	Allgemeine Begriffe	9
3.1.1	Durchschusshemmung	9
3.1.2	Prüfstufe	9
3.1.3	Klassifizierung.....	9
3.1.4	Proben-/Typenbezeichnung.....	9
3.1.5	Konformitätsbewertung.....	9
3.2	Begriffe für Prüfmuster	10
3.2.1	Angriffsseite	10
3.2.2	Probe	10
3.2.3	Prüfmuster	10
3.3	Begriffe für Prüfverfahren	10
3.3.1	Auftreffgeschwindigkeit.....	10
3.3.2	Auftreffpunkt	10
3.3.3	Auftreffwinkel	10
3.3.4	Anstellwinkel.....	11
3.3.5	Ballistischer Grenzwert v_{50}	11
3.3.6	Durchschuss	11
3.3.7	Durchschuss-/Splitterindikator	11
3.3.8	Schussentfernung.....	11
3.3.9	Trefferabstand	11
3.3.10	Trefferabstand zum Rand.....	12
3.3.11	Trefferlage	12
4	Prüfbedingungen	13
4.1	Prüfung mit standardisierten Munitionsarten	13
5	Prüf- und Messmittel	15
5.1	Prüfanordnung.....	15
5.2	Waffensystem	15
5.3	Genauigkeiten der Messmittel	15
5.4	Splitterindikator	15
5.5	Durchschussindikator	16

 <p>VPAM Vereinigung der Prüfstellen für angriffs- hemmende Materialien und Konstruktionen</p>	<p>Allgemeine Prüfgrundlagen für ballistische Material-, Konstruktions- und Produktprüfungen</p> <p>- Anforderungen, Prüfstufen und Prüfverfahren -</p>	<p>VPAM APR 2006 <i>Fassung 2</i> Stand: 30.11.2014</p>
--	---	---

6	Prüfverfahren	16
6.1	Allgemeines.....	16
6.2	Prüfungsrelevante Kenngrößen	16
6.3	Wiederholung der Prüfung.....	16
6.4	Ermittlung des ballistischen Grenzwertes v_{50}	17
6.4.1	Prüfverfahren	17
6.4.2	Methode nach VPAM-KNB	17
6.5	Statistische Risikobestimmung.....	19
6.5.1	Bestimmung der Grenzgeschwindigkeit bei gegebener Durchschusswahrscheinlichkeit.....	19
6.5.2	Bestimmung der Durchschusswahrscheinlichkeit bei gegebener Angriffsgeschwindigkeit	20
6.6	Referenzmaterialien (Restenergiemessung)	21
7	Bewertung und Dokumentation der Prüfung	24
7.1	Bewertung der Prüfung	24
7.2	Prüfbericht.....	24
7.3	Prüfzeugnis	25
7.4	Gültigkeit Prüfzeugnis.....	26
7.5	Rückführbarkeit der Ergebnisse.....	26
	Anlage 1: Prüfanordnung.....	27
	Anlage 2: Skizze "Winkeldefinition"	28
	Anlage 3: Formular zur Ermittlung der v_{50} und der Standardabweichung s	28

 <p>VPAM Vereinigung der Prüfstellen für angriffs- hemmende Materialien und Konstruktionen</p>	<p>Allgemeine Prüfgrundlagen für ballistische Material-, Konstruktions- und Produktprüfungen</p> <p>- Anforderungen, Prüfstufen und Prüfverfahren -</p>	<p>VPAM APR 2006 <i>Fassung 2</i> Stand: 30.11.2014</p>
--	---	---

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie beschreibt die Grundlagen für ballistische Prüfungen und/oder Konformitätsbewertungen¹ von Materialien, Konstruktionen und Produkten, die Schutz vor Geschossen aus Kurz- und Langwaffen bieten.

Die Grundlagen umfassen:

- Begriffe
- Prüfbedingungen
- Prüf- und Messmittel
- Prüfverfahren
- Bewertung und Dokumentation der Prüfung

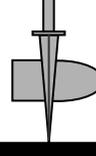
Diese Richtlinie wird durch die produktbezogenen Prüfrichtlinien der VPAM ergänzt. Darin können abweichende Prüfbedingungen, Prüf- und Messmittel und Prüfverfahren festgelegt sein.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieser Richtlinie sind.

Normen, Richtlinien und Rechtsvorschriften sind immer in der jeweils gültigen Fassung anzuwenden.

- **VPAM Richtlinien**
- **TDCC**, Maßblätter der Ständigen Internationalen Kommission für die Prüfung von Handfeuerwaffen (C.I.P.)

 <p>VPAM Vereinigung der Prüfstellen für angriffs- hemmende Materialien und Konstruktionen</p>	<p>Allgemeine Prüfgrundlagen für ballistische Material-, Konstruktions- und Produktprüfungen</p> <p>- Anforderungen, Prüfstufen und Prüfverfahren -</p>	<p>VPAM APR 2006 <i>Fassung 2</i> Stand: 30.11.2014</p>
--	---	---

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser allgemeinen Richtlinie gelten folgende Begriffe:

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1 Durchschusshemmung

Materialien, Konstruktionen und deren Produkte sind durchschusshemmend, wenn es/sie einen definierten Widerstand gegen Angriffe mit bestimmten Waffen- und Munitionsorten bietet.

3.1.2 Prüfstufe

Bezeichnung eines Widerstandes gegen ein bestimmtes Angriffspotential nach Ziffer 4.1 Tabelle 1.

3.1.3 Klassifizierung

Einteilung in eine Klasse aufgrund des geprüften durchschusshemmenden Verhaltens unter definierten Bedingungen.

3.1.4 Proben-/Typenbezeichnung

Die Bezeichnung (Name oder Code) die das Modell, die Bauart und die verwendeten Materialien eines geprüften Produktes kennzeichnen.

3.1.5 Konformitätsbewertung

Konformitätsbewertung ist die Feststellung der Übereinstimmung einer Vorgabe mit der tatsächlichen Ausführung (Soll-Ist-Vergleich).

	<p align="center">Allgemeine Prüfgrundlagen für ballistische Material-, Konstruktions- und Produktprüfungen</p> <p align="center">- Anforderungen, Prüfstufen und Prüfverfahren -</p>	<p align="center">VPAM APR 2006 <i>Fassung 2</i> Stand: 30.11.2014</p>
---	---	--

3.2 Begriffe für Prüfmuster

3.2.1 Angriffsseite

Die dem Angriff zugewandte Seite des Prüfmusters, die vom Hersteller oder Auftraggeber zu bezeichnen/kennzeichnen ist (siehe AS in Anlage 2).

3.2.2 Probe

Ein oder mehrere Prüfmuster, die zur Prüfung erforderlich sind.

3.2.3 Prüfmuster

Ein zur Prüfung vorgesehener Gegenstand, der nach einer produktbezogenen Prüfrichtlinie ausgeführt ist (siehe PR in Anlage 2).

Modell, Bauart und verwendete Materialien des Musters müssen mit den Angaben des Herstellers bzw. des Auftraggebers übereinstimmen und für das Produkt repräsentativ sein.

3.3 Begriffe für Prüfverfahren

3.3.1 Auftreffgeschwindigkeit

Geschwindigkeit des Geschosses in m/s in einer Entfernung von max. 2.5 m vor dem Auftreffpunkt.

3.3.2 Auftreffpunkt

Festgelegter Punkt auf dem Prüfmuster, auf den das Geschoss auftreffen soll (siehe ATP in Anlage 2). Er wird vor der Schussabgabe an entsprechender Stelle markiert.

3.3.3 Auftreffwinkel

Winkel zwischen der Flugrichtung des Geschossschwerpunktes und der Probenoberfläche im Auftreffpunkt (siehe ATW in Anlage 2).

	<p align="center">Allgemeine Prüfgrundlagen für ballistische Material-, Konstruktions- und Produktprüfungen</p> <p align="center">- Anforderungen, Prüfstufen und Prüfverfahren -</p>	<p align="center">VPAM APR 2006 <i>Fassung 2</i> Stand: 30.11.2014</p>
---	---	--

3.3.4 Anstellwinkel

Winkel zwischen der Flugrichtung des Geschossschwerpunktes und der Geschossachse (siehe ASW in Anlage 2).

3.3.5 Ballistischer Grenzwert v_{50}

Geschossgeschwindigkeit, bei der die Wahrscheinlichkeit 0.5 (50%) beträgt, dass ein definiertes Geschoss das Prüfmuster durchdringt.

3.3.6 Durchschuss

Liegt vor, wenn

1. das Geschoss oder ein Geschossfragment das Prüfmuster durchdrungen hat
2. die rückseitige Oberfläche des Prüfmusters durch das steckengebliebene Geschoss oder durch steckengebliebene Geschossfragmente durchdrungen ist
3. das Prüfmuster auf der Rückseite eine Öffnung mit Lichtdurchlass aufweist, ohne dass Nr. 1 und/oder Nr. 2 nachzuweisen sind
4. ein gegebenenfalls vorgeschriebener Durchschussindikator durchdrungen ist.

3.3.7 Durchschuss-/Splitterindikator

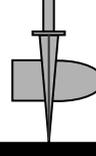
Wird in Abhängigkeit von den produktbezogenen Anforderungen für die Dauer der Prüfung hinter einem Prüfmuster angeordnet. Er zeigt die Durchdringung des beschossenen Prüfmusters durch das Geschoss und/oder Geschossteile bzw. Absplitterungen vom Prüfmuster an.

3.3.8 Schussentfernung

Entfernung zwischen der Mündung der Waffe und dem Auftreffpunkt des Geschosses auf dem Prüfmuster.

3.3.9 Trefferabstand

Abstand zwischen den Mittelpunkten zweier Treffer auf dem Prüfmuster.

 <p>VPAM Vereinigung der Prüfstellen für angriffs- hemmende Materialien und Konstruktionen</p>	<p>Allgemeine Prüfgrundlagen für ballistische Material-, Konstruktions- und Produktprüfungen</p> <p>- Anforderungen, Prüfstufen und Prüfverfahren -</p>	<p>VPAM APR 2006 <i>Fassung 2</i> Stand: 30.11.2014</p>
--	---	---

3.3.10 Trefferabstand zum Rand

Abstand zwischen dem Treffermittelpunkt und der nächstliegenden Linie, die den Rand des Schutzbereiches kennzeichnet.

3.3.11 Trefferlage

Tatsächlicher Punkt auf den das Geschoss auf das Prüfmuster auftrifft. Dementsprechend kann dieser vom markierten Auftreffpunkt abweichen.

4 Prüfbedingungen

4.1 Prüfung mit standardisierten Munitionsarten

Tabelle 1: Prüfstufeneinteilung

Prüfstufe	Waffenart	Munition und Geschoss				Prüfbedingungen	
		Kaliber	Art	Nennmasse [g]	Herst./Typ ⁶⁾	Schussentfernung [m]	Geschw. [m/s]
1	K/L	22 Long Rifle	L/RN	2,6	Winchester	10 ± 0.5	360 ± 10
2	K	9 mm Luger ⁴⁾	FMJ/RN/SC,	8,0	DAG, DM 41	5 ± 0.5	360 ± 10
3	K	9 mm Luger ⁴⁾	FMJ/RN/SC,	8,0	DAG, DM 41	5 ± 0.5	415 ± 10
4 ¹⁾	K	357 Magnum	FMJ/CB/SC	10,2	Geco	5 ± 0.5	430 ± 10
		44 Rem. Mag.	FMJ ^{*)} /FN/SC	15,6	Speer Nr. 4459	5 ± 0.5	440 ± 10
5	K	357 Magnum	FMs/CB	7,1	DAG, Spezial	5 ± 0.5	580 ± 10
6	L	7,62 x 39	FMJ/PB/FeC	8,0	PS ⁵⁾	10 ± 0.5	720 ± 10
7 ¹⁾	L	223 Rem. ²⁾	FMJ/PB/SCP	4,0	MEN, SS 109	10 ± 0.5	950 ± 10
		308 Win.	FMJ/PB/SC	9,55	MEN, DM 111	10 ± 0.5	830 ± 10
8	L	7,62 x 39	FMJ/PB/HCI	7,7	BZ ⁵⁾	10 ± 0.5	740 ± 10
9	L	308 Win. ³⁾	FMJ/PB/HC	9,6	FNB, P 80	10 ± 0.5	820 ± 10
10	L	7,62 x 54 R	FMJ/PB/HCI	10,4	B32 ⁵⁾	10 ± 0.5	860 ± 10

Die Drallängen sind den Maßblättern (TDCC) der C.I.P. zu entnehmen.
Weitere Munitionsarten sind im Anschlussdokument AND #01 enthalten

noch Tabelle 1

FMJ	Stahl-Vollmantel (Full Metal Jacket, Steel Jacket)	C.I.P.	Ständige Internationale Kommission für die Prüfung von Handfeuerwaffen
FMJ [*])	Kupfer-Vollmantel (Full Metal Jacket, Copper Jacket)	TDCC	Maßblätter der C.I.P.
CB	Kegelspitzkopf (Coned Bullet)	DAG	RUAG Ammotec, Germany
RN	Rundkopf (Round Nose)	Geco	RUAG Ammotec, Germany
PB	Spitzkopf (Pointed Bullet)	MEN	Metallwerk Elisenhütte Nassau, Germany
FN	Flachkopf (Flat Nose)	FNB	FN Herstal, Belgien
L	Vollblei (Lead)	Speer	Federal Cartridge Company, USA
SC	Blei-Weichkern (Soft Core)	1)	In diesen Stufen sind grundsätzlich beide Kaliber zu verwenden
FeC	Eisen-Kern (Fe Core)	2)	Dralllänge 178 mm ± 5%
SCP	Blei-Weichkern mit Stahlpenetrator (Soft Core Penetrator)	3)	Dralllänge 254 mm ± 5%
HC	Stahlhartkern (Hard Core)	4)	Prüflauf mit einem Übergang von 7,5 mm
FMs	Vollmessing (Full Ms)	5)	Nach russischer Richtlinie GOST
I	Brandsatz (Incendiary)	6)	Weiterführende Informationen bezüglich der aktuell verwendeten Lose sind innerhalb der VPAM definiert
		K	Kurzwaffe
		L	Langwaffe

Die in Tabelle 1 (Ziffer. 4.1) genannten Prüfstufen 1 bis 10 sind mit steigender Reihenfolge ihrer Durchschusshemmung aufgeführt. Die Prüfstufe 1 bietet den niedrigsten, die Prüfstufe 10 den höchsten Widerstand gegen Durchschuss. Wenn ein Prüfmuster eine bestimmte Prüfstufe erfüllt, so erfüllt es auch alle darunter liegenden Stufen.

Grundsätzlich sind die Schussentfernungen entsprechend der Tabelle 1 einzuhalten. Sofern es hinsichtlich der geforderten Geschwindigkeit, des Anstellwinkels und Trefferlage des Geschosses nötig ist oder eine sonstige technische Notwendigkeit besteht, kann die Schussentfernung angepasst werden.

Die Prüfungsdurchführung erfolgt ausschließlich mit der Munition der beantragten Prüfstufe.

	<p align="center">Allgemeine Prüfgrundlagen für ballistische Material-, Konstruktions- und Produktprüfungen</p> <p align="center">- Anforderungen, Prüfstufen und Prüfverfahren -</p>	<p align="center">VPAM APR 2006 <i>Fassung 2</i> Stand: 30.11.2014</p>
---	---	--

5 Prüf- und Messmittel

5.1 Prüfanordnung

Die Prüfanordnung ist in der Anlage 1 dargestellt. Die Schussentfernungen sind der Tabelle 1 unter Ziffer 4.1 zu entnehmen. Darüber hinausgehende oder abweichende Anforderungen sind in den produktbezogenen Prüfrichtlinien beschrieben.

5.2 Waffensystem

Es ist sicherzustellen, dass die in Tabelle 1 unter Ziffer 4.1 festgelegten Parameter mit der verwendeten Waffe und Munition erfüllt werden. Die Einhaltung der festgelegten Anforderungen (z. B. Trefferlage, Auftreffgeschwindigkeiten) kann den Einsatz besonderer Hilfsmittel und Läufe sowie laborierter Munition erfordern.

5.3 Genauigkeiten der Messmittel

Die Bestimmung prüfungsrelevanter Messgrößen muss mit folgenden Genauigkeiten erfolgen:

- Geschossgeschwindigkeits-Messanlage: $\leq 1\%$ vom Messwert
- Thermometer: $\pm 0.5^\circ\text{C}$
- Hygrometer: $\pm 3\%$ relative Luftfeuchte
- Längenmessmittel: $\leq 1\%$ vom Messwert
- Winkelmesser: $\pm 0.5^\circ$
- Waage: $\leq 1\text{‰}$ vom Messwert

5.4 Splitterindikator

Sofern in den produktbezogenen Prüfrichtlinien keine Festlegungen getroffen sind, ist als Splitterindikator eine Aluminiumfolie mit einer Dicke von 0,02 mm und einer flächenbezogenen Masse von 54 g/m^2 zu verwenden. Dieser ist im Abstand von $500\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ hinter dem Prüfmuster so anzubringen, dass eine freie Folienfläche von mindestens $440 \times 440\text{ mm}$ bleibt.

	<p align="center">Allgemeine Prüfgrundlagen für ballistische Material-, Konstruktions- und Produktprüfungen</p> <p align="center">- Anforderungen, Prüfstufen und Prüfverfahren -</p>	<p align="center">VPAM APR 2006 <i>Fassung 2</i> Stand: 30.11.2014</p>
---	---	--

5.5 Durchschussindikator

Sofern in den produktbezogenen Prüfrichtlinien keine Festlegungen getroffen sind, ist als Durchschussindikator ein Aluminiumblech mit einer Dicke von 0,5 mm (AlCuMg1 F40) zu verwenden. Dieser ist im Abstand von 150 mm \pm 5 mm hinter dem Prüfmuster anzubringen.

Ist der Splitterindikator in Verbindung mit dem Durchschussindikator zu verwenden, ist der Durchschussindikator im Abstand von 150 mm \pm 5 mm hinter dem Splitterindikator anzubringen.

6 Prüfverfahren

6.1 Allgemeines

Soweit Prüfverfahren und Kenngrößen hier nicht beschrieben sind, sind sie den produktbezogenen Prüfrichtlinien zu entnehmen.

Vor der Beschussprüfung ist durch geeignete Maßnahmen ein möglichst geringer Anstellwinkel am Auftreffpunkt sicherzustellen.

6.2 Prüfungsrelevante Kenngrößen

- Geschossgeschwindigkeit: gemäß Tabelle 1 unter Ziffer 4.1
- Die Geschossgeschwindigkeit, max. 2.5 m vor dem Auftreffpunkt, entspricht der Auftreffgeschwindigkeit. Messanlagen, welche die tatsächliche Auftreffgeschwindigkeit ermitteln können, sind zulässig.
- Toleranz der Temperatur bei Konditionierung: \pm 3°C
- Toleranz der Rel. Feuchte bei Konditionierung: \pm 5 %
- Toleranz von Treffpunktlage und Trefferabständen: \pm 10 mm
- Toleranz des Auftreffwinkels: \pm 2°

6.3 Wiederholung der Prüfung

Lassen die Ergebnisse keine eindeutige Bewertung zu, kann das Prüfinstitut die Prüfung auf einem analogen Punkt wiederholen. Diese Stelle darf von dem vorherigen Treffer nicht beeinflusst sein.

	<p align="center">Allgemeine Prüfgrundlagen für ballistische Material-, Konstruktions- und Produktprüfungen</p> <p align="center">- Anforderungen, Prüfstufen und Prüfverfahren -</p>	<p align="center">VPAM APR 2006 Fassung 2</p> <p align="center">Stand: 30.11.2014</p>
---	---	--

Wenn im Einzelfall die Auftreffgeschwindigkeit außerhalb des tolerierten Bereichs liegt, ist ein Schuss nur dann zu wiederholen, wenn bei einer zu

- niedrigen Auftreffgeschwindigkeit kein Durchschuss erfolgte
- hohen Auftreffgeschwindigkeit ein Durchschuss erfolgte.

6.4 Ermittlung des ballistischen Grenzwertes v_{50}

6.4.1 Prüfverfahren

Die Geschossgeschwindigkeit ist als Auftreffgeschwindigkeit nach Nr. 3.3.1 zu ermitteln. Die Auftreffpunkte sind auf dem Prüfmuster so zu wählen, dass durch vorhergehende Schüsse keine Vorschädigungen im Bereich des Auftreffpunktes vorhanden sind, die das Ergebnis beeinflussen.

Ist die Schädigung des Prüfmusters durch die Trefferbelastung zu hoch, ist die Prüfung unter Verwendung eines weiteren Prüfmusters fortzuführen.

Die Prüfungen sind mit einem Auftreffwinkel von 90° (0° NATO - entsprechend Anlage 2)) sowie der Prüfanordnung nach Anlage 1 durchzuführen.

Soweit Plastilin als Hintergrundmaterial verwendet wird, ist nach jedem Schuss das Plastilin zu glätten und mit einer Klinge abzuziehen sowie das aufgespannte Prüfmuster zu glätten.

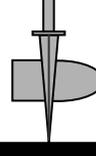
Die Vorgaben für die zu verwendenden Geschosse, Schussentfernung und der Dralllängen sind nach Tabelle 1 unter Nr. 4.1 einzuhalten.

Sind die Geschossgeschwindigkeiten mit dem für die Prüfstufe bestimmten Prüflauf nicht zu erreichen, können größere Patronenlager mit definierten Maßen (Übergang und Länge) verwendet werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass durch Verwendung von progressivem Pulver Geschossverformungen weitestgehend vermieden werden.

Die Bewertung eines Durchschusses richtet sich nach der jeweiligen produktbezogenen Richtlinie.

6.4.2 Methode nach VPAM-KNB

Die Methode VPAM-KNB hat den Vorteil, dass jeder Prüfbeschuss unabhängig vom geschossenen Geschwindigkeitsbereich ausgewertet werden kann und dass zusätzlich zur v_{50} (Mittelwert) ein Schätzwert für die Standardabweichung resultiert. Dabei wird angenommen, dass die Durchschusswahrscheinlichkeit eine stetige, normalverteilte Funktion der Auftreffgeschwindigkeit ist. Neben der v_{50} können dadurch auch andere Sicherheitsschwellen (z. B. V_{95}) angegeben werden.

 <p>VPAM Vereinigung der Prüfstellen für angriffs- hemmende Materialien und Konstruktionen</p>	<p>Allgemeine Prüfgrundlagen für ballistische Material-, Konstruktions- und Produktprüfungen</p> <p>- Anforderungen, Prüfstufen und Prüfverfahren -</p>	<p>VPAM APR 2006 <i>Fassung 2</i> Stand: 30.11.2014</p>
--	---	---

Da Stichproben stets nur eine endliche Zahl von Ereignissen enthalten, muss die Wahrscheinlichkeitsfunktion durch die relative Häufigkeit ersetzt werden. Relative Häufigkeiten von stetigen Zufallsvariablen lassen sich jedoch nur schätzen, wenn eine Klasseneinteilung der Geschwindigkeiten in bestimmte Klassenbreiten (z. B. 5 oder 10 m/s) vorgenommen wird. Mit der Änderung der relativen Klassenhäufigkeit f_k und der Klassenmitte v_k^* einer bestimmten Klasse k ergibt sich:

$$V_{50} = \sum v_k \cdot f_k \quad \text{Mittelwert } v_{50}$$

$$s^2 = \sum (v_k - V_{50})^2 \cdot f_k \quad \text{Standardabweichung}$$

$$f_k = \Delta F_k = F_{k+1} - F_k \quad \text{Änderung der relativen Klassenhäufigkeit}$$

$$v_k = \frac{1}{2} \cdot (v_{k+1}^* + v_k^*) \quad \text{zugehörige Klassengeschwindigkeit}$$

Bei der praktischen Durchführung einer Prüfung ergeben sich innerhalb der Klassen drei Teilbereiche (mit F_k wird die relative Durchschusshäufigkeit bezeichnet):

- *Teilbereich 1:* nur gestoppte Schüsse ($F_k = 0$)
- *Teilbereich 2:* sowohl Durchschüsse als auch gestoppte Schüsse ($0 \leq F_k \leq 1$)
- *Teilbereich 3:* nur Durchschüsse ($F_k = 1$).

Für eine korrekte Auswertung müssen folgende Bedingungen eingehalten werden:

- Die minimale Anzahl Schüsse sollte 16 betragen (besser 20 bis 30)
- Jeder Teilbereich muss mindestens 2 Schüsse enthalten.

Dies bedeutet, dass der Schuss mit der kleinsten Geschwindigkeit kein Durchschuss sein darf und der Schuss mit der höchsten Geschwindigkeit ein Durchschuss sein muss. Diese Bedingung hängt mit der Grundform der Durchschusswahrscheinlichkeitsfunktion zusammen, die für kleine Werte gegen 0 und für große Werte gegen 1 strebt.

Ist der mittlere Abschnitt leer, so ist keine Bestimmung der Streuung möglich, da in diesem Fall $s = 0$ wird.

- Zwischen zwei benachbarten Teilbereichen darf nicht mehr als eine leere Geschwindigkeitsklasse sein.

Weil sich bei kleinen Schusszahlen (< 100) nach den obigen Formeln systematisch eine zu kleine Standardabweichung ergibt, ist eine von der Schusszahl abhängige Korrektur erforderlich:

$$s_{\text{korr}} = s \cdot [1.71 - 0.151 \cdot \ln(n)]$$

wo n die Schusszahl und ln den natürlichen Logarithmus bedeutet. Ein Formular zur Ermittlung der v_{50} und der Standardabweichung s_{korr} findet sich in der Anlage 3. Die Ergebnisse (Durchschuss „DS“ oder Kein-Durchschuss „KD“) sind in den entsprechenden Kolonnen einzutragen.

Die Auswertung erfolgt nach den oben genannten Formeln.

Andere Sicherheitsschwellen als 50% können ebenfalls bestimmt werden. Dies erfolgt dann mit der nachstehenden Beziehung (k_p gemäß der Tabelle 2):

$$v_p = V_{50} + k_p \cdot s_{\text{korr}}$$

Tabelle 2: Koeffizienten für Sicherheitsschwelle

p [%]	k_p
75	0.674
90	1.282
95	1.645
99	2.326
99.5	2.576
99.9	

6.5 Statistische Risikobestimmung

Ist für einen ballistischen Schutz die mittlere Durchschusssgeschwindigkeit (v_{50}) und die zugehörige Standardabweichung s nach Abschnitt 6.4.3 bestimmt, so können mit Hilfe statistischer Verfahren Risikobestimmungen durchgeführt werden.

6.5.1 Bestimmung der Grenzgeschwindigkeit bei gegebener Durchschusswahrscheinlichkeit

Bei vorgegebener Durchschusswahrscheinlichkeit p wird die zugehörige Grenzgeschwindigkeit v_p des ballistischen Schutzes mit der folgenden Beziehung ermittelt. Dies

ermöglicht den direkten Vergleich dieser Grenzggeschwindigkeit mit der vom Anwender vorgegebenen maximalen Angriffsgeschwindigkeit:

$$v_p = V_{50} + \alpha_p \cdot s_{\text{korr}} \quad [\text{m/s}]$$

Werte für die Zahl α_p sind in Abhängigkeit der Durchschusswahrscheinlichkeit in der Tabelle 3 zusammengestellt. Sie entstammen der standardisierten Normalverteilung.

Tabelle 3: Zahlen zur Ermittlung der Grenzggeschwindigkeit bei gegebener Durchschusswahrscheinlichkeit

p	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	0.01	0.02	0.05	0.1
α_p	-4.753	-4.265	-3.719	-3.090	-2.326	-2.054	-1.645	-1.282

Beispiel:

$$V_{50} = 465 \text{ m/s}$$

$$s_{\text{korr}} = 12.5 \text{ m/s}$$

Die Formel $v_p = V_{50} + \alpha_p \cdot s_{\text{korr}}$ liefert als Grenzggeschwindigkeit für die Durchschusswahrscheinlichkeit $p = 10^{-3}$ (1 Durchschuss auf 1000 Schüsse):

$$v_p = 465 - 3.090 \cdot 12.5 = 426.4 \text{ m/s}$$

6.5.2 Bestimmung der Durchschusswahrscheinlichkeit bei gegebener Angriffsgeschwindigkeit

Bestimmung der Durchschusswahrscheinlichkeit p_v bei vorgegebener maximaler Angriffsgeschwindigkeit v_p ermöglicht das Abschätzen des Restrisikos.

Bei bekannter V_{50} und bekannter Standardabweichung s_{korr} ergibt sich die Durchschusswahrscheinlichkeit bei der Angriffsgeschwindigkeit v_p mit dem folgenden Rechengang:

Bestimmung des Wertes α_p mit:

$$\alpha_p = \frac{v_p - V_{50}}{S_{\text{korrr}}} \quad [-]$$

Mit α_p folgt die gesuchte Wahrscheinlichkeit p_v rechnerisch nach der folgenden Formel:

$$p_v = P(\alpha_p) = \frac{1}{\sqrt{2 \cdot \pi}} \int_{-\infty}^{\alpha_p} e^{-\frac{x^2}{2}} dx \quad [-]$$

oder mit der folgenden Tabelle:

Tabelle 4: Durchschusswahrscheinlichkeit $p_v = P(v_p)$ in Funktion von α_p

	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
-5	2.87e-07	1.70e-07	9.98e-08	5.80e-08	3.34e-08	1.90e-08	1.07e-08	6.01e-09	3.33e-09	1.82e-09
-4	3.17e-05	2.07e-05	1.34e-05	8.55e-06	5.42e-06	3.40e-06	2.11e-06	1.30e-06	7.94e-07	4.80e-07
-3	1.35e-03	9.68e-04	6.87e-04	4.83e-04	3.37e-04	2.33e-04	1.59e-04	1.08e-04	7.24e-05	4.81e-05
-2	2.28e-02	1.79e-02	1.39e-02	1.07e-02	8.20e-03	6.21e-03	4.66e-03	3.47e-03	2.56e-03	1.87e-03
-1	1.59e-01	1.36e-01	1.15e-01	9.68e-02	8.08e-02	6.68e-02	5.48e-02	4.46e-02	3.59e-02	2.87e-02
-0	5.00e-01	4.60e-01	4.21e-01	3.82e-01	3.45e-01	3.09e-01	2.74e-01	2.42e-01	2.12e-01	1.84e-01
0	5.00e-01	5.40e-01	5.79e-01	6.18e-01	6.55e-01	6.91e-01	7.26e-01	7.58e-01	7.88e-01	8.16e-01
1	8.41e-01	8.64e-01	8.85e-01	9.03e-01	9.19e-01	9.33e-01	9.45e-01	9.55e-01	9.64e-01	9.71e-01
2	9.77e-01	9.82e-01	9.86e-01	9.89e-01	9.92e-01	9.94e-01	9.95e-01	9.97e-01	9.97e-01	9.98e-01
3	9.99e-01	9.99e-01	9.99e-01	1.00e+00						

Beispiel:

$$V_{50} = 465 \text{ m/s}$$

$$S_{\text{korrr}} = 12.5 \text{ m/s}$$

Die Formel $\alpha_p = \frac{v_p - V_{50}}{S_{\text{korrr}}}$ liefert für die Angriffsgeschwindigkeit 420 m/s:

$$\alpha_p = -3.6$$

Aus der Tabelle 4 ergibt sich als Wert für die Durchschusswahrscheinlichkeit bei 420 m/s: 1.59×10^{-4}

Es ist im Mittel mit ca. 1.6 Durchschüssen pro 10.000 Schüsse zu rechnen.

6.6 Referenzmaterialien (Restenergiemessung)

Zur Bestimmung der an den Körper übertragenen Restenergie hinter einem ballistischen Schutz bei Nicht-Durchschuss werden plastisch verformbare Materialien verwen-

det (Plastilin), in welchen das Volumen der beim Aufprall gebildeten Eindellung zu der aufgewendeten Energie proportional ist.

Die Restenergie hinter einem ballistischen Schutz kann durch die Bestimmung dieses Volumens angenähert ermittelt werden. Der Proportionalitätsfaktor zwischen Volumen und Energie wird gleichzeitig mit der Bestimmung der Plastizität des Plastilins durch das Kugelfallverfahren bestimmt.

Prozedur

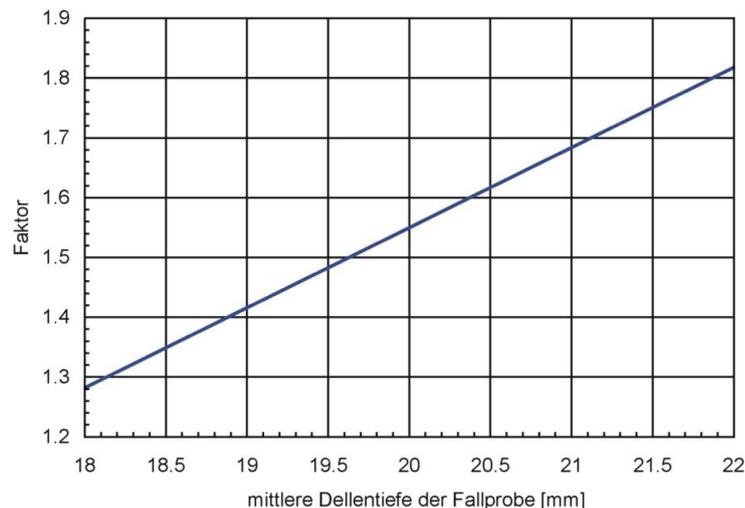
Bei der Kalibrierung des Plastilins werden die Dellentiefen (Eindrucktiefen) der fünf Fallproben gemittelt. Mit diesem Mittelwert d_m , der 20 ± 2 mm betragen kann, wird mit Hilfe der folgenden Formel das maximal zulässige Volumen der gebildeten Eindellung bestimmt:

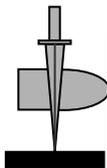
$$V_{zul} = F \cdot E_{zul} = (0.134 \cdot d_m - 1.13) \cdot E_{zul} \quad (d_m \text{ in mm}) \quad [\text{cm}^3]$$

Beispiel: Gilt für die zulässige, an den Körper zu übertragende Energie 70 J und wurde bei der Plastizitätsmessung eine mittlere Dellentiefe von 20.5 mm gemessen, so ergibt sich als maximal zulässiges Volumen der gebildeten Eindellung hinter dem ballistischen Schutz (aufrunden auf die nächsten ganzen cm^3):

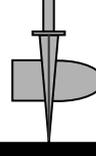
$$V_{zul} = (0.134 \cdot 20.5 - 1.13) \cdot 70 = 1.62 \cdot 70 = 113.4 \text{ cm}^3$$

Anstelle der Formel kann zur Bestimmung des Faktors F auch die folgende Grafik verwendet werden:



 VPAM Vereinigung der Prüfstellen für angriffs- hemmende Materialien und Konstruktionen	Allgemeine Prüfgrundlagen für ballistische Material-, Konstruktions- und Produktprüfungen - Anforderungen, Prüfstufen und Prüfverfahren -	VPAM APR 2006 <i>Fassung 2</i> Stand: 30.11.2014
---	--	---

Nach dem Beschuss sind die um die Delle entstandenen Wülste plan abzuziehen. Die Delle wird sodann mit Wasser gefüllt, das eingefüllte Volumen gemessen und mit dem gemäß oben ermittelten zulässigen Wert verglichen.

 <p>VPAM Vereinigung der Prüfstellen für angriffs- hemmende Materialien und Konstruktionen</p>	<p>Allgemeine Prüfgrundlagen für ballistische Material-, Konstruktions- und Produktprüfungen</p> <p>- Anforderungen, Prüfstufen und Prüfverfahren -</p>	<p>VPAM APR 2006 <i>Fassung 2</i> Stand: 30.11.2014</p>
--	---	---

7 Bewertung und Dokumentation der Prüfung

7.1 Bewertung der Prüfung

Eine Prüfung nach einer produktbezogenen Richtlinie wird als erfolgreich bewertet, wenn die Anforderungen nach einer Prüfstufe der Ziffer 4.1 oder einer im Anschlussdokument Munitionsarten für Sondermunition VPAM AND #01 aufgeführt erfüllt sind.

Die Prüfung der Durchschusshemmung gilt als nicht bestanden, wenn ein Durchschuss gem. Definition der produktbezogenen Richtlinie vorliegt.

Abhängig vom festgestellten Ergebnis sind folgende Definitionen und/oder folgende Abkürzungen im Prüfbericht zu verwenden:

oM	=	ohne Merkmal
BmRmL	=	Beule mit Riss mit Lichtdurchlass (Durchschuss, wenn Splitter im Plastilin)
BmRoL	=	Beule mit Riss ohne Lichtdurchlass (Kein Durchschuss)
BoR	=	Beule ohne Riss (Kein Durchschuss)
Ds	=	Durchschuss
Ss	=	Steckschuss
Apr	=	Abpraller an der Oberfläche
GaO	=	Geschossaustritt aus der Oberfläche
GaS	=	Geschossaustritt an der Seite
NS	=	Keine Absplitterungen (No-Splinters)
S	=	Absplitterungen (Splinter)
KD	=	Kein Durchschuss

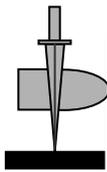
Weitere Abkürzungen sind zulässig und im Prüfbericht zu beschreiben

7.2 Prüfbericht

In dem Prüfbericht müssen die Prüfung und das Ergebnis dokumentiert sein. Er muss mindestens folgende Angaben und Aussagen enthalten:

Allgemeine Angaben

- Name und Anschrift des Prüfinstituts
- Name und Anschrift des Auftraggebers
- Name und Anschrift des Herstellers

 <p>VPAM Vereinigung der Prüfstellen für angriffs- hemmende Materialien und Konstruktionen</p>	<p>Allgemeine Prüfgrundlagen für ballistische Material-, Konstruktions- und Produktprüfungen</p> <p>- Anforderungen, Prüfstufen und Prüfverfahren -</p>	<p>VPAM APR 2006 <i>Fassung 2</i> Stand: 30.11.2014</p>
--	---	---

- Nummer und Datum des Prüfberichts
- Name und Unterschrift des für die Prüfung Verantwortlichen
- Datum der Prüfung
- Angabe der Prüfbedingungen inklusive deren zulässigen Abweichungen
- Angabe der Umgebungstemperatur und der rel. Luftfeuchte
- Angabe der Einlagerungstemperatur und der rel. Luftfeuchte
- Hinweise der einzelnen Prüfergebnisse
- Hinweise über besondere Beobachtungen und Feststellungen während der Prüfung
- Hinweis, dass die Prüfergebnisse sich ausschließlich auf das Prüfmuster beziehen
- Hinweis auf gegebenenfalls erstelltes Prüfzeugnis und Prüfergebnis
- Hinweis, dass ohne Genehmigung des Prüfinstituts der Prüfbericht auszugsweise nicht vervielfältigt werden darf
- zusätzliche Messungen, Untersuchungen, abgeleitete Ergebnisse, Tabellen, Grafiken, Skizzen und/oder Fotos sofern vorhanden

Angaben zur Probe

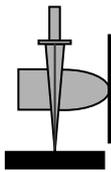
- Markenname und/oder Typenbezeichnung des Prüfmusters
- Prüfmusteraufbau, -größe und -anzahl sowie weitere relevante Angaben
- Angaben zum Material, oder eine eindeutige Kennzeichnung, die eine Rückführung auf die verwendeten Materialien sowie das Herstellungs-/ Verarbeitungsverfahren zulassen

7.3 Prüfzeugnis

Bei positivem Ergebnis der Prüfung nach Tabelle 1 (Ziffer 4.1) oder AND #01 wird ein Prüfzeugnis ausgestellt. Zur Ausstellung eines Prüfzeugnisses im Sinne dieser Richtlinie sind nur die Mitglieder der VPAM berechtigt.

Im Prüfzeugnis müssen die Klassifizierung entsprechend der produktbezogenen Richtlinie und sonstige über die Richtlinie hinausgehende Anforderungen dokumentiert sein. Bei nicht bestandener Prüfung wird kein Prüfzeugnis ausgestellt.

Wird die Prüfung mit einer im Anschlussdokument AND #01 genannten Munitionsart durchgeführt, wird ein Prüfzeugnis ohne Klasseneinteilung ausgestellt. In diesem Fall muss das Prüfzeugnis zusätzlich das Kaliber, die Munitionsart, das Geschossgewicht, den -hersteller / -typ sowie die Geschossgeschwindigkeit enthalten.

 <p>VPAM Vereinigung der Prüfstellen für angriffs- hemmende Materialien und Konstruktionen</p>	<p>Allgemeine Prüfgrundlagen für ballistische Material-, Konstruktions- und Produktprüfungen</p> <p>- Anforderungen, Prüfstufen und Prüfverfahren -</p>	<p>VPAM APR 2006 <i>Fassung 2</i> Stand: 30.11.2014</p>
--	---	---

Aus dem Prüfzeugnis muss erkennbar sein, dass es nur für das geprüfte Muster gilt. Es enthält mindestens folgende Angaben:

- Name und Anschrift des Prüfinstituts
- Name und Anschrift des Auftraggebers
- Name und Anschrift des Herstellers
- Markenname und/ oder Typenbezeichnung des Prüfmusters
- Angabe der Prüfanforderungen
- Klassifizierung entsprechend Tabelle 1 (Ziffer 4.1) bzw. Angabe der Munitionsart nach Anschlussdokument AND #01.
- Nummer des Prüfzeugnisses
- Datum des Prüfzeugnisses
- Nummer des Prüfberichts
- Name und Unterschrift des Verantwortlichen für die Ausstellung des Prüfzeugnisses
- Datum der Prüfung
- Hinweise, dass ohne Genehmigung des Prüfinstitutes das Prüfzeugnis auszugsweise nicht vervielfältigt werden darf.

7.4 Gültigkeit Prüfzeugnis

Das Prüfzeugnis ist nur gültig, sofern nachfolgend gefertigte Produkte mit der geprüften Probe übereinstimmen respektive konform sind.

Die Gültigkeit des Prüfzeugnisses erlischt, wenn Veränderungen oder Modifizierungen des Herstellungsprozesses der Materialien oder ggf. des Qualitätsmanagementsystems vorgenommen werden, die zu einer Beeinflussung der Produktkonformität führen können.

7.5 Rückführbarkeit der Ergebnisse

Der Auftraggeber hat selbst für die Rückführbarkeit der Prüfergebnisse zu sorgen.

Anlage 3: Formular zur Ermittlung der v₅₀ und der Standardabweichung s

Durchschussgeschwindigkeit von Schutzmaterialien Ermittlung von Mittelwert und Standardabweichung

Testobjekt:

Datum:

Testschwelle: 0,01%
Klassengrenze: 450 m/s
Klassenbreite: 5 m/s

v _u [m/s]	v _o [m/s]	KD	DS	F _k	f _k = ΔF _k	v _k [m/s]	v ₅₀ [m/s]	s [m/s]
450	455	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
455	460	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
460	465	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
465	470	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
470	475	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
475	480	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
480	485	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
485	490	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
490	495	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
495	500	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
500	505	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
505	510	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
510	515	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
515	520	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
520	525	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
525	530	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
530	535	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
535	540	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
540	545	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
545	550	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
550	555	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
555	560	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
560	565	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
565	570	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
570	575	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
575	580	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
580	585	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
585	590	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
590	595	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
595	600	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
Total		0	0				0,0	0,00

mittlere Durchschussgeschwindigkeit (v₅₀) : 0,0 m/s

Standardabweichung (s_{korrt}) : 0,0 m/s

0.0100% - Grenzggeschwindigkeit : 0,0 m/s

Durchschusswahrscheinlichkeit. zwischen 0 0 m/s 0,0E+00