 <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 Stand: 08.05.2008</p>
--	--	--

Allgemeine Prüfgrundlagen für ballistische Material-, Konstruktions- und Produktprüfungen

Herausgeber:

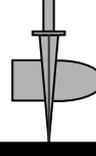
Vereinigung der Prüfstellen für angriffshemmende
Materialien und Konstruktionen (VPAM)

Stand: 08.05.2008

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

 <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</p> <p>Stand: 08.05.2008</p>
--	---	--

Vorwort

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

- Beschussamt Wien (A)
- Rüstungsdirektion, Amt für Rüstung und Wehrtechnik, Felixdorf (A)
- Royal Military Academy, Dept. of Weapon Systems & Ballistics (ABAL), Brüssel (B)
- Universität Bern, Institut für Rechtsmedizin, Bern (CH)
- armasuisse, Wissenschaft & Technologie, Thun (CH)
- Beschussamt Mellrichstadt (D)
- Beschussamt München (D)
- Beschussamt Ulm (D)
- Deutsche Hochschule der Polizei, Polizeitechnisches Institut (PTI), Münster (D)
- vts Politie Nederland, Apeldoorn (NL)
- TNO Defence, Security and Safety, Rijswijk (NL)
- Politiets data - og materielltjeneste, Oslo (N)

Bezugsquelle der VPAM - APR 2006:



Geschäftsstelle

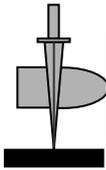
**Deutsche Hochschule der Polizei
Polizeitechnisches Institut
Postfach 48 03 53
48080 Münster
Deutschland**

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

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

E-Mail: pti@dhpol.de

Internet: www.dhpol.de

 <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</p> <p>Stand: 08.05.2008</p>
--	---	---

Zielsetzung der VPAM

Die VPAM wurde 1999 von vorstehenden Mitgliedern 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.

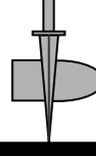
Die Mitglieder der VPAM sind unabhängig und zur Neutralität verpflichtet. Die Prüfstellen, die in der VPAM Mitglied sind, arbeiten nach den einschlägigen Qualitätsnormen EN ISO/IEC 17025 (Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüflaboratorien) und EN 45011 (Allgemeine Anforderungen an Stellen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

Die Anschriften der VPAM-Institutionen sind in der Anlage 3 aufgeführt.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1	Anwendungsbereich7
2	Normative Verweisungen.....7
3	Begriffe8
3.1	Allgemeine Begriffe8
3.1.1	Durchschusshemmung.....8
3.1.2	Prüfstufe8
3.1.3	Klassifizierung8
3.1.4	Modellname oder Modellnummer.....8
3.2	Begriffe für Prüfmuster8
3.2.1	Angriffsseite.....8
3.2.2	Probe8
3.2.3	Prüfmuster9
3.3	Begriffe für Prüfverfahren.....9
3.3.1	Auftreffgeschwindigkeit.....9
3.3.2	Auftreffpunkt.....9
3.3.3	Auftreffwinkel.....9
3.3.4	Ballistischer Grenzwert V_{50}.....9
3.3.5	Durchschuss9
3.3.6	Durchschuss-/Splitterindikator10
3.3.7	Hintergrundmaterial10
3.3.8	Eindruckdurchmesser10
3.3.9	Eindrucktiefe10
3.3.10	Schussentfernung10
3.3.11	Trefferabstand10
3.3.12	Trefferabstand zum Rand10
3.4	Begriffe für Geschosse11
3.4.1	Vollgeschosse11
3.4.1.1	Rundkopfgeschoss aus Blei11
3.4.1.2	Vollmessing-Kegelstumpfgeschoss11
3.4.2	Weichkerngeschosse11
3.4.2.1	Vollmantel-Rundkopfgeschoss mit Weichkern11
3.4.2.2	Vollmantel-Spitzkopfgeschoss.....11
3.4.2.3	Vollmantel-Kegelspitzkopfgeschoss mit Weichkern11
3.4.2.4	Vollmantel-Flachkopfgeschoss mit Weichkern11
3.4.2.5	Eisenkerngeschoss (Stahl, nicht gehärtet)11
3.4.2.6	Stahlpenetrator11
3.4.3	Hartkerngeschosse12
3.4.3.1	Hartkerngeschoss HC12
3.4.3.2	Hartkerngeschoss HC mit Brandsatz.....12
3.4.3.3	Hartkerngeschoss WC.....12
4	Prüfbedingungen13
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.....	15
5.6	Hintergrundmaterial	16
6	Prüfverfahren	17
6.1	Allgemeines	17
6.2	Prüfungsrelevante Kenngrößen	17
6.3	Wiederholung der Prüfung	17
6.4	Ermittlung des ballistischen Grenzwertes V_{50}	18
6.4.1	Prüfverfahren	18
6.4.2	Methode nach STANAG 2920	18
6.4.3	Methode nach VPAM-KNB	18
6.5	Statistische Risikobestimmung	21
6.5.1	Bestimmung der Grenzgeschwindigkeit bei gegebener Durchschuss- wahrscheinlichkeit	21
6.5.2	Bestimmung der Durchschusswahrscheinlichkeit bei gegebener An- griffsgeschwindigkeit.....	21
6.6	Referenzmaterialien (Restenergiemessung).....	21
7	Bewertung und Dokumentation der Prüfung	25
7.1	Bewertung der Prüfung.....	25
7.2	Prüfbericht	25
7.3	Prüfzeugnis/Prüfbescheinigung.....	26
7.4	Gültigkeit Prüfzeugnis/Prüfbescheinigung	27
7.5	Rückführbarkeit der Ergebnisse	27
7.6	Angaben zu Material/-verarbeitung.....	27
Anlage 1:	Prüfanordnung.....	28
Anlage 2:	Formular zur Ermittlung der V_{50} und der Standardabweichung s.....	29
Anlage 3:	Anschriften der VPAM-Institutionen	30

 <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</p> <p>Stand: 08.05.2008</p>
--	---	---

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie beschreibt die Grundlagen für ballistische Prüfungen und/oder Konformitätsbewertungen¹ von Materialien, Konstruktionen und Produkten, die Schutz bieten gegen Angriffe mit Schusswaffen.

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.

- **EN 10204**, Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen
- **EN 1063**, Glas im Bauwesen - Sicherheitssonderverglasung - Prüfverfahren und Klasseneinteilung für den Widerstand gegen Beschuss
- **STANAG 2920**, Ballistic test method for personal armour materials and combat clothing
- **STANAG 4569**, Protection Levels for Occupants of Logistic and Light Armoured Vehicles
- **VPAM Richtlinien**
- **TDCC**, Maßblätter der Ständigen Internationalen Kommission für die Prüfung von Handfeuerwaffen (C.I.P.)

¹ Zur textlichen Vereinfachung wird im Folgenden der Begriff Prüfungen verwendet.

	<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</p> <p align="center">Stand: 08.05.2008</p>
---	---	--

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser allgemeinen Richtlinie gelten folgende Begriffe:

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1 *Durchschusshemmung*

Der Widerstand, den ein Material oder eine Konstruktion dem Durchdringen eines Geschosses unter definierten Bedingungen entgegensetzt.

Ein Material oder eine Konstruktion ist durchschusshemmend, wenn es/sie einen definierten Widerstand gegen Angriffe mit bestimmten Waffen- und Munitionsarten bietet.

3.1.2 *Prüfstufe*

Bezeichnung für eine Klassifizierung eines Widerstandes gegen ein bestimmtes Angriffspotential.

3.1.3 *Klassifizierung*

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

3.1.4 *Modellname oder Modellnummer*

Der nur einmal vergebene Name oder Code, der Modell, Bauart und verwendete Materialien eines geprüften Produkts kennzeichnet.

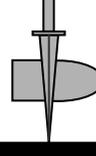
3.2 Begriffe für Prüfmuster

3.2.1 *Angriffsseite*

Die dem Angriff zugewandte Seite des Prüfmusters, die vom Hersteller oder Auftraggeber zu bezeichnen/kennzeichnen ist.

3.2.2 *Probe*

Ein- oder mehrere Prüfmuster, die zur Prüfung erforderlich sind.

 <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</p> <p>Stand: 08.05.2008</p>
--	---	---

3.2.3 Prüfmuster

Ein zur Prüfung vorgesehener Gegenstand, der nach einer produktbezogenen Prüfrichtlinie ausgeführt ist.

Bemerkung: Modell, Bauart und verwendete Materialien des Musters müssen mit den Angaben des Herstellers bzw. des Auftraggebers übereinstimmen und für das Produkt repräsentativ sein. Dem Prüfmuster sind Abnahmezeugnisse (z. B. die Chargennummer) bzw. der exakte Aufbau, insbesondere bei Materialkompositionen, und die Herstellungs-/Verarbeitungsverfahren beizufügen.

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. Er wird vor der Schussabgabe an entsprechender Stelle markiert.

3.3.3 Auftreffwinkel

Winkel zwischen der Richtung des Geschosses und einer Linie, die senkrecht (90°, entspricht 0° NATO) gegenüber der Tangentialebene zum Auftreffpunkt an der Auftreffseite des Prüfmusters steht.

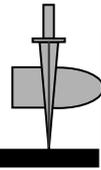
3.3.4 Ballistischer Grenzwert V_{50}

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

3.3.5 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

 <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</p> <p>Stand: 08.05.2008</p>
--	---	---

4. ein ggf. vorgeschriebener Durchschussindikator durchdrungen ist.

3.3.6 Durchschuss-/Splitterindikator

Wird in Abhängigkeit von den produktspezifischen 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.

3.3.7 Hintergrundmaterial

Es wird in Abhängigkeit von den produktspezifischen Anforderungen für die Dauer der Prüfung hinter einem Prüfmuster angeordnet. Das Material zeigt die Verformung der rückseitigen Oberfläche des Prüfmusters durch ein Geschoss an.

3.3.8 Eindruckdurchmesser

Größter Durchmesser des beim Auftreffen des Geschosses auf das Prüfmuster im Hintergrundmaterial erzeugten Eindrucks.

3.3.9 Eindringtiefe

Größte Tiefe des beim Auftreffen des Geschosses auf das Prüfmuster im Hintergrundmaterial erzeugten Eindrucks. Die Tiefe wird im Verhältnis zur ursprünglichen Oberfläche des Hintergrundmaterials gemessen, die durch die Ebene des umgebenden nicht betroffenen Materials angezeigt wird.

3.3.10 Schussentfernung

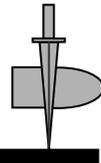
Entfernung zwischen der Mündung der Waffe und dem Auftreffpunkt des Geschosses auf dem Prüfmuster.

3.3.11 Trefferabstand

Abstand zwischen den Mittelpunkten zweier Treffer auf dem Prüfmuster.

3.3.12 Trefferabstand zum Rand

Abstand zwischen einem Auftreffpunkt und der nächstliegenden Linie, die den Rand des Schutzbereiches kennzeichnet.

 <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</p> <p>Stand: 08.05.2008</p>
--	---	---

3.4 Begriffe für Geschosse

3.4.1 Vollgeschosse

Vollgeschosse bestehen aus homogenem Material, z. B. Blei, Messing, Tombak, ohne Geschossmantel.

3.4.1.1 Rundkopfgeschoss aus Blei

Bezeichnung: L/RN = Lead / Round Nose

3.4.1.2 Vollmessing-Kegelstumpfgeschoss

Bezeichnung: FMs/CB = Full Ms / Coned Bullet

3.4.2 Weichkerngeschosse

Weichkerngeschosse bestehen aus einem deformierbaren Kern, z. B. Blei- oder Fe-Kern und einem Geschossmantel.

3.4.2.1 Vollmantel-Rundkopfgeschoss mit Weichkern

Bezeichnung: FMJ/RN/SC = Full Metal Jacket / Round Nose / Soft Core

3.4.2.2 Vollmantel-Spitzkopfgeschoss

Bezeichnung: FMJ/PB/SC = Full Metal Jacket / Pointed Bullet / Soft Core

3.4.2.3 Vollmantel-Kegelspitzkopfgeschoss mit Weichkern

Bezeichnung: FMJ/CB/SC = Full Metal Jacket / Coned Bullet / Soft Core

3.4.2.4 Vollmantel-Flachkopfgeschoss mit Weichkern

Bezeichnung: FMJ/FN/SC = Full Metal Jacket / Flat Nose / Soft Core

3.4.2.5 Eisenkerngeschoss (Stahl, nicht gehärtet)

Bezeichnung: FMJ/FeC = Full Metal Jacket / Fe-Core

3.4.2.6 Stahlpenetrator

Bezeichnung: FMJ/SCP = Full Metal Jacket / Soft Core Penetrator

 <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</p> <p>Stand: 08.05.2008</p>
--	---	---

3.4.3 Hartkerngeschosse

Hartkerngeschosse bestehen aus einem nicht deformierbaren Kern oder Kernbestandteil und einem Geschossmantel.

3.4.3.1 Hartkerngeschoss HC

Bezeichnung: FMJ/HC = Full Metal Jacket / Hard Core (Stahlkern)

3.4.3.2 Hartkerngeschoss HC mit Brandsatz

Bezeichnung: FMJ/PB/HCI = Full Metal Jacket / Pointed Bullet / Hard Core (Stahlkern) / Incendiary

3.4.3.3 Hartkerngeschoss WC

Bezeichnung: FMJ/WC = Full Metal Jacket / Wolfram-Carbide

4 Prüfbedingungen

4.1 Prüfung mit standardisierten Munitionsarten

Tabelle 1: Prüfstufeneinteilung

Prüfstufe	Waffenart	Kaliber	Munition und Geschoss			Prüfbedingungen	
			Art	Masse [g]	Herst./Typ	Schussentfernung [m]	Geschwindigkeit [m/s]
1	K/L	22 Long Rifle	L/RN	2,6 ± 0,1	Winchester	10 + 0.5	360 ± 10
2	K	9 mm Luger ⁵⁾	FMJ/RN/SC, verzinkt	8,0 ± 0,1	DAG, DM 41	5 + 0.5	360 ± 10
3	K	9 mm Luger ⁵⁾	FMJ/RN/SC, verzinkt	8,0 ± 0,1	DAG, DM 41	5 + 0.5	415 ± 10
4 ¹⁾	K	357 Magnum	FMJ/CB/SC	10,2 ± 0,1	Geco	5 + 0.5	430 ± 10
		44 Rem. Mag.	FMJ ^{*)} /FN/SC	15,6 ± 0,1	Speer	5 + 0.5	440 ± 10
5	K	357 Magnum	FMs/CB	7,1 ± 0,1	DAG, Spezial	5 + 0.5	580 ± 10
6	L	7,62 x 39	FMJ/PB/FeC	8,0 ± 0,1 Kern 3,6	PS kalt gehärtet	10 + 0.5	720 ± 10
7 ¹⁾	L	223 Rem. ²⁾	FMJ/PB/SCP	4,0 ± 0,1	MEN, SS 109	10 + 0.5	950 ± 10
		308 Win.	FMJ/PB/SC	9,55 ± 0,1	MEN, DM 111	10 + 0.5	830 ± 10
8	L	7,62 x 39	FMJ/PB/HCI	7,7 ± 0,1 Kern 4,1 Härte 65 HRC	BZ	10 + 0.5	740 ± 10
9	L	308 Win. ³⁾	FMJ/PB/HC	9,45 ± 0,1 Kern 4,6 Härte 60 HRC	FNB, P 80	10 + 0.5	820 ± 10
10	L	7,62 x 54 R	FMJ/PB/HCI	10,4 ± 0,1 Kern 5,3 Härte 63 HRC	B32	10 + 0.5	860 ± 10
11	L	308 Win. ³⁾	FMJ/PB/WC	8,4 ± 0,1 Kern 5,9	Nammo, AP 8	10 + 0.5	930 ± 10
12	L	308 Win. ³⁾	FMJ/PB/WC	12,7 ± 0,1 Kern 5,58 Härte 1330 HV 10	SWISS P AP	10 + 0.5	810 ± 10
13	L	50 Browning	FMJ/PB/HC	43,0 ± 0,5 Kern 35,0 Härte 55 ± 2 HRC	SWISS P Penetrator	⁶⁾	930 ± 20
14	L	14,5 x 114 ⁴⁾	FMJ/PB/HCI	63,4 ± 0,5	B32	⁶⁾	911 ± 20

Die Drallängen sind den Maßblättern (TDCC) der C.I.P. zu entnehmen.

Legende zu den in der Tabelle 1 verwendeten Abkürzungen

<p>FMJ Stahl-Vollmantel FMJ^{*)} Kupfer-Vollmantel CB Kegelspitzkopf RN Rundkopf PB Spitzkopf FN Flachkopf L Vollblei SC Blei-Weichkern FeC Eisen-Kern SCP Blei-Weichkern mit Stahlpenetrator HC Stahlhartkern WC Wolframkarbid FMs Vollmessing I Incendiary (Brandsatz)</p>	<p>C.I.P. Ständige Internationale Kommission für die Prüfung von Handfeuerwaffen TDCC Maßblätter der C.I.P. DAG RUAG Ammotec, Germany Geco RUAG Ammotec, Germany MEN Metallwerk Elisenhütte Nassau, Germany Nammo Nammo AS, Norwegen FNB FN Herstal, Belgien Speer Federal Cartridge Company, USA</p> <p>1) In diesen Stufen sind grundsätzlich beide Kaliber zu verwenden 2) Dralllänge 178 mm ± 5% 3) Dralllänge 254 mm ± 5% 4) Dralllänge frei wählbar 5) Prüflauf mit einem Übergang von 7,5 mm 6) Frei wählbare Schussentfernung. Geeignete Treffer hinsichtlich Geschwindigkeit, Pendelung und Auftreffpunkt sind sicherzustellen.</p> <p>K Kurzwaffe L Langwaffe</p>
--	---

Die in Tabelle 1 (Nr. 4.1) genannten Prüfstufen 1 bis 14 sind mit steigender Reihenfolge ihrer Durchschusshemmung aufgeführt. Die Prüfstufe 1 bietet den niedrigsten, die Prüfstufe 14 den höchsten Widerstand gegen Durchschuss. Wenn ein Prüfmuster eine bestimmte Widerstandsstufe erfüllt, so erfüllt es auch alle darunter liegenden Stufen.

	<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</p> <p align="center">Stand: 08.05.2008</p>
---	---	--

5 Prüf- und Messmittel

5.1 Prüfanordnung

Die Prüfanordnung ist in der Anlage 1 dargestellt. Die Schussentfernungen sind der Tabelle 1 unter Nr. 4.1 zu entnehmen. Darüber hinausgehende oder abweichende Anforderungen sind in den produktspezifischen Prüfrichtlinien und/oder Normen beschrieben.

5.2 Waffensystem

Es ist sicherzustellen, dass die in Tabelle 1 unter Nr. 4.1 festgelegten Parameter mit der verwendeten Waffe und Munition erfüllt werden. Die Einhaltung der festgelegten Anforderungen (z. B. Auftreffpunkte, Geschossgeschwindigkeiten) 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:

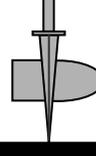
- Geschossgeschwindigkeits-Messanlage: $\leq 1 \%$
- Thermometer: $\pm 0.5 \text{ }^\circ\text{C}$
- Hygrometer: $\pm 1\%$ relative Luftfeuchte
- Längenmessmittel: 1% vom Messwert
- Winkelmesser: $\pm 0.5^\circ$
- Waage: 1‰ des Messwerts

5.4 Splitterindikator

Sofern in den produktspezifischen Prüfrichtlinien keine Festlegungen getroffen sind, ist als Splitterindikator eine Aluminiumfolie mit einer Dicke von 0.02 mm und einer flächenbezogenen Masse von 54 g/m² nach Nr. 7.1.3 der EN 1063 zu verwenden. Dieser ist im Abstand von 500 mm \pm 10 mm hinter dem Prüfmuster so anzubringen, dass eine freie Folienfläche von mindestens 440 x 440 mm bleibt.

5.5 Durchschussindikator

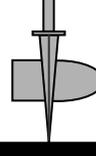
Sofern in den produktspezifischen Prüfrichtlinien keine Festlegungen getroffen sind, ist als Durchschussindikator ein Aluminiumblech mit einer Dicke von 0.5 mm (Al-CuMg1, F 40) zu verwenden. Dieser ist im Abstand von 150 mm \pm 5 mm hinter dem Prüfmuster anzubringen.

 <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</p> <p>Stand: 08.05.2008</p>
--	---	---

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.

5.6 Hintergrundmaterial

Das Hintergrundmaterial - wenn vorhanden - ist in der jeweiligen produktspezifischen Richtlinie beschrieben.

 <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</p> <p>Stand: 08.05.2008</p>
--	---	---

6 Prüfverfahren

6.1 Allgemeines

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

6.2 Prüfungsrelevante Kenngrößen

- Geschossgeschwindigkeit: gemäß Tabelle 1 unter Nr. 4.1
- Die Geschossgeschwindigkeit 2.5 m vor dem Auftreffpunkt entspricht der Auftreffgeschwindigkeit. Messanlagen, welche die tatsächliche Auftreffgeschwindigkeit ermitteln können, sind zulässig.
- Umgebungstemperatur: $+20 \pm 3 \text{ }^\circ\text{C}$
- Relative Luftfeuchte: $65 \pm 10 \%$
- Prüfmustertemperatur: $+20 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$
- Toleranz von Treffpunktlage und Trefferabständen: $\pm 10 \text{ mm}$
- Schussentfernung: $5 + 0.5 \text{ m}$ bzw. $10 + 0.5 \text{ m}$
- Auftreffwinkel: 90° (0° NATO) und ggf. weiterer, in produktspezifischen Richtlinien festgelegter Auftreffwinkel
- Prüfmusteraufbau, -größe sowie Konstruktion und Herstellungsverfahren
- Werkstoffangaben sind vom Antragsteller vorzulegen und soweit in den produktspezifischen Prüfrichtlinien festgelegt, nachzuweisen; z. B. bei Stählen die Schmelzanalyse entsprechend EN 10204 - 3.1B sowie die zugehörige Identifikation

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.

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.

	<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</p> <p align="center">Stand: 08.05.2008</p>
---	---	--

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 Treffer 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 $90^\circ \pm 2^\circ$ ($0^\circ \pm 2^\circ$ NATO) 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.

6.4.2 Methode nach STANAG 2920

Zur Ermittlung des V_{50} -Wertes sind mindestens 10 Schuss auf das/die Prüfmuster abzugeben. Zu gleichen Teilen müssen Durchschüsse und Nicht-Durchschüsse erzielt werden.

Ein Durchschuss ist nach Nr. 3.3.5 zu bewerten, ggf. ist ein Durchschussindikator zu verwenden.

Ist die Spannweite zwischen der höchsten Geschossgeschwindigkeit der Durchschüsse und der niedrigsten Geschossgeschwindigkeit der Nicht-Durchschüsse nicht größer als 40 m/s, so wird deren Mittelwert gebildet. Dieser Mittelwert gilt als V_{50} .

6.4.3 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, normalver-

	Allgemeine Prüfgrundlagen für ballistische Material-, Konstruktions- und Produktprüfungen - Anforderungen, Prüfstufen und Prüfverfahren -	VPAM APR 2006 Stand: 08.05.2008
---	--	---

teilte Funktion der Auftreffgeschwindigkeit ist. Neben der V_{50} können dadurch auch andere Sicherheitsschwellen (z. B. V_{95}) angegeben werden.

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 2. 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 Durchschussgeschwindigkeit (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 Grenzgeschwindigkeit 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 Grenzgeschwindigkeit 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:

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

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

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

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

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:

$$\alpha_p = \frac{v_p - V_{50}}{s_{\text{korr}}} \quad [-]$$

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:

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

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

Die Formel $\alpha_p = \frac{v_p - V_{50}}{s_{\text{korr}}}$ 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 verwendet (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

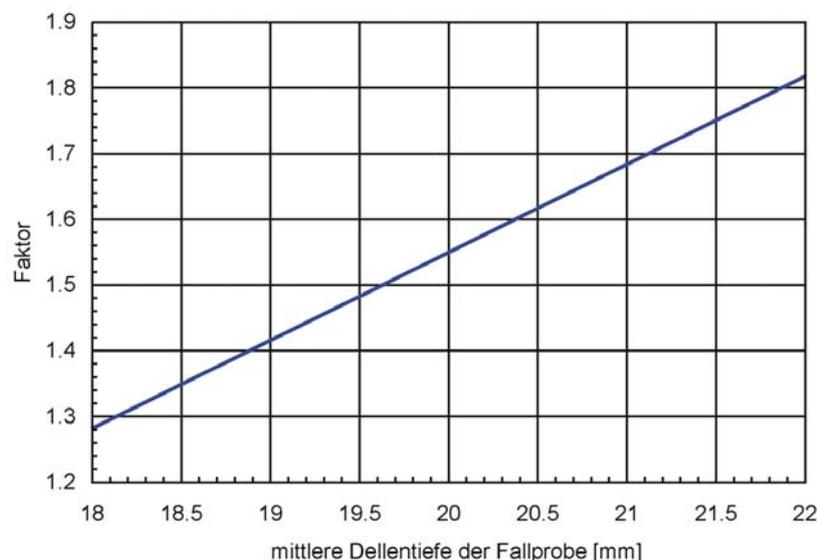
Bei der Kalibrierung des Plastilins werden die Dellentiefen (Eindrucktiefen) der fünf Fallproben gemittelt. Mit diesem Mittelwert d_m , der 20 ± 2 mm betragen kann, wird mit Hilfe der folgenden Formel das maximal zulässige Volumen der gebildeten Eindellung bestimmt:

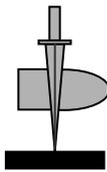
$$V_{zul} = F \cdot E_{zul} = (0.134 \cdot d_m - 1.13) \cdot E_{zul} \quad (d_m \text{ in mm}) \quad [\text{cm}^3]$$

Beispiel: Gilt für die zulässige, an den Körper zu übertragende Energie 50 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):

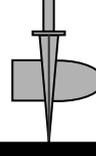
$$V_{zul} = (0.134 \cdot 20.5 - 1.13) \cdot 50 = 1.62 \cdot 50 = 81 \text{ cm}^3$$

Anstelle der Formel kann zur Bestimmung des Faktors F auch die folgende Grafik verwendet 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</p> <p>Stand: 08.05.2008</p>
--	---	---

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</p> <p>Stand: 08.05.2008</p>
--	---	---

7 Bewertung und Dokumentation der Prüfung

7.1 Bewertung der Prüfung

Eine Prüfung nach dieser Richtlinie wird als erfolgreich bewertet, wenn die Anforderungen nach Nr. 4.1 erfüllt sind.

Die Prüfung der Durchschusshemmung gilt als nicht bestanden, wenn ein Durchschuss gem. Definition nach Nr. 3.3.5 vorliegt.

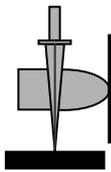
Abhängig vom festgestellten Ergebnis sind folgende Definitionen und/oder folgende Abkürzungen im Prüfbericht zu verwenden:

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

7.2 Prüfbericht

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

- Name und Anschrift des Prüfinstituts
- Name und Anschrift des Auftraggebers
- Hersteller und Herstellungsort des Prüfmusters
- Markenname und/oder Typenbezeichnung des Prüfmusters
- Nummer und Datum des Prüfberichts
- Datum der Prüfmusterannahme
- Datum der Prüfung
- Prüfmusteraufbau, -größe und -anzahl sowie weitere relevante Angaben (z. B. Flächengewicht, Prüfmusterdicke)
- Angaben zum Material, Verarbeitungshinweise und Chargennummer
- Angabe der Prüfanforderungen
- Angabe der Prüfspezifikationen

 <p>VPAM Vereinigung der Prüfstellen für angriffshemmende Materialien und Konstruktionen</p>	<p>Allgemeine Prüfgrundlagen für ballistische Material-, Konstruktions- und Produktprüfungen</p> <p>- Anforderungen, Prüfstufen und Prüfverfahren -</p>	<p>VPAM APR 2006</p> <p>Stand: 08.05.2008</p>
--	---	---

- Abweichungen und Einschränkungen gegenüber den Prüfanforderungen/Prüfspezifikationen
- Angaben über die Messunsicherheiten (falls erforderlich) sowie festgestellte Fehler
- Messungen, Untersuchungen, abgeleitete Ergebnisse, ggf. Tabellen, Grafiken, Skizzen und/oder Fotos
- Feststellungen über Durchschuss und/oder andere Beschädigungen
- Hinweise über besondere Beobachtungen und Feststellungen während der Prüfung
- Hinweis, dass die Prüfergebnisse sich ausschließlich auf das Prüfmuster beziehen
- Hinweis auf ggf. erstelltes Prüfzeugnis bzw. Prüfbescheinigung
- Hinweis, dass ohne Genehmigung des Prüfinstituts der Prüfbericht auszugsweise nicht vervielfältigt werden darf
- Name und Unterschrift des für die Prüfung Verantwortlichen.

7.3 Prüfzeugnis/Prüfbescheinigung

Bei positivem Ergebnis der Prüfung wird ein Prüfzeugnis ausgestellt. Zur Ausstellung eines Prüfzeugnisses i.S. dieser Richtlinie sind nur die Mitglieder der VPAM berechtigt.

In dem Prüfzeugnis müssen die Prüfstufe entsprechend dieser Richtlinie und sonstige, über die Richtlinie hinausgehende Anforderungen, dokumentiert sein. Bei nicht bestandener Prüfung wird kein Prüfzeugnis ausgestellt. Der Auftraggeber erhält einen Prüfbericht.

Wird die Prüfung auf Verlangen des Auftraggebers mit einer Munitionsart durchgeführt, die nicht nach Tabelle 1 (Nr. 4.1) dieser Richtlinie klassifiziert ist, erhält er nach bestandener Prüfung einen Prüfbericht und eine Prüfbescheinigung.

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

- Name und Anschrift des Prüfinstituts
- Name und Anschrift des Auftraggebers
- Hersteller und Herstellungsort des Prüfmusters
- Gegenstand und Typenbezeichnung des Prüfmusters
- Angabe der Prüfanforderungen
- Klassifizierung entsprechend Tabelle 1 (Nr. 4.1)
- Nummer und Veröffentlichungsdatum des Prüfzeugnisses / der Prüfbescheinigung
- Nummer des Prüfberichts
- Datum und Ort der Prüfung

	<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</p> <p align="center">Stand: 08.05.2008</p>
---	---	--

- Hinweise über Gültigkeit und Verbreitung des Prüfzeugnisses / der Prüfbescheinigung.

7.4 Gültigkeit Prüfzeugnis/Prüfbescheinigung

Das Prüfzeugnis / die Prüfbescheinigung ist nur gültig, soweit nachfolgend gefertigte Produkte mit der geprüften Probe identisch sind.

Die Gültigkeit erlischt, wenn

- Veränderungen oder Modifizierungen des Herstellungsprozesses, der Materialien oder ggf. des Qualitätsmanagementsystems vorgenommen werden, die zu einer Beeinflussung der Produktkonformität führen können oder
- eine nachfolgende Prüfung ein negatives Resultat ergibt.

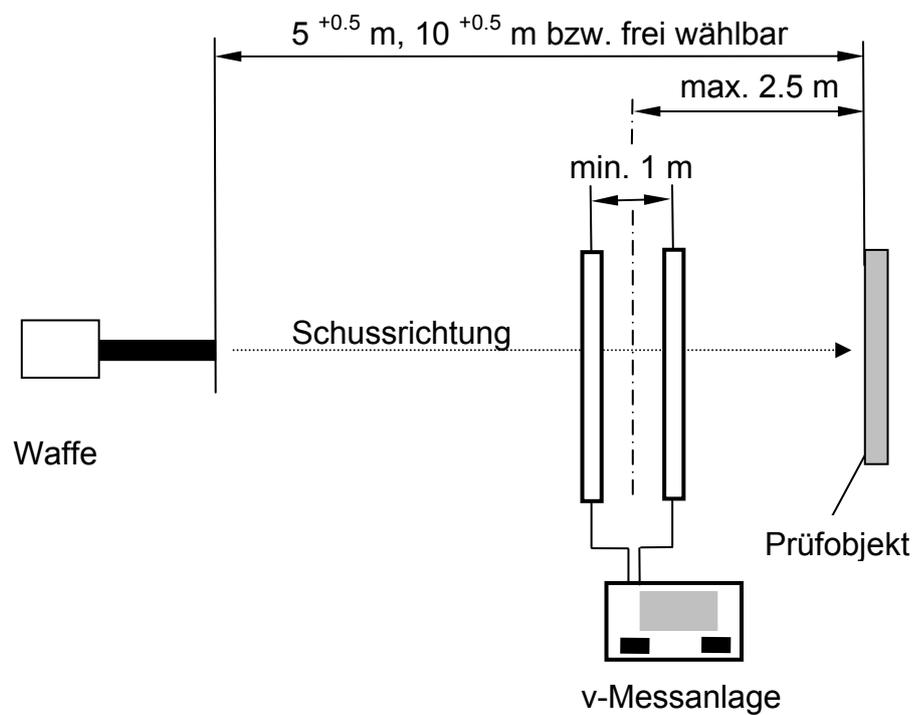
7.5 Rückführbarkeit der Ergebnisse

Der Auftraggeber hat selbst für die Rückstellung der Muster zum Nachweis der Rückführbarkeit der Prüfergebnisse zu sorgen.

7.6 Angaben zu Material/-verarbeitung

Angaben zum Material, Konstruktion und Herstellungsverfahren, bei Metallen die Schmelzanalyse gemäß EN 10204, sind beim Prüfinstitut zu hinterlegen.

Anlage 1: Prüfanordnung



Anlage 2: Formular zur Ermittlung der V_{50} 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

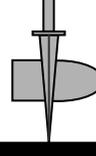
v_u [m/s]	v_o [m/s]	KD	DS	F_k	$f_k = \Delta F_k$	v_k [m/s]	v_{50} [m/s]	s [m/s]
450	455	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
455	460	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
460	465	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
465	470	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
470	475	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
475	480	0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00
480	485	0	0	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 (v_{50}) : 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

 <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</p> <p>Stand: 08.05.2008</p>
--	---	--

Anlage 3: Anschriften der VPAM-Institutionen

<p>Beschussamt Wien Wielandweg 27 /Dr. Leopold Putz-Platz 1220 Wien Österreich</p> <p>Tel.: +43 (0) 1 73462680 Fax: +43 (0) 1 734626812 E-Mail: office@beschussamt.at Internet: http://www.beschussamt.at</p>	<p>Rüstungsdirektion Amt für Rüstung und Wehrtechnik Schießplatz 2603 Felixdorf Österreich</p> <p>Tel.: +43 (0) 2628/622 77-5500 Fax: +43 (0) 2628/622 77-1750 E-Mail: arwt.wate.felixdorf@bmlv.gv.at Internet: www.bmlv.gv.at</p>
<p>Royal Military Academy Department of Weapon Systems & Ballistics (ABAL) Avenue de la Renaissance 30 1000 Brüssel Belgien</p> <p>Tel.: +32 (0) 2 742 63 30 Fax: +32 (0) 2 742 63 20 E-Mail: abalinfo@rma.ac.be Internet: www.abal.rma.ac.be</p>	<p>armasuisse Fachbereich Versuchsbetr. Feuerwerkerstraße 39 3602 Thun Schweiz</p> <p>Tel.: +41 (0) 33 228-2924 Fax: +41 (0) 33 228-3039 E-Mail: erich.opplinger@armasuisse.ch Internet: www.armasuisse.ch</p>
<p>Universität Bern Institut für Rechtsmedizin Bühlstraße 20 3012 Bern Schweiz</p> <p>Tel.: +41 (0) 31 631 84 11 Fax: +41 (0) 31 631 3833 E-Mail: beat.kneubuehl@irm.unibe.ch Internet: www.irm.unibe.ch</p>	<p>Beschussamt Mellrichstadt Lohstraße 5 97638 Mellrichstadt Deutschland</p> <p>Tel.: +49 (0) 9776 7050-0 Fax: +49 (0) 9776 5457 E-Mail: poststelle@ba-mel.bayern.de Internet: www.lmg.bayern.de</p>
<p>Beschussamt München Franz-Schrank-Str. 9 80638 München Deutschland</p> <p>Tel.: +49 (0) 89 17901-339 Fax: +49 (0) 89 17901-336 E-Mail: poststelle@ba-m.bayern.de Internet: www.lmg.bayern.de</p>	<p>Beschussamt Ulm Albstr. 74 89081 Ulm Deutschland</p> <p>Tel.: +49 (0) 731 96851-0 Fax: +49 (0) 731 96851-99 E-Mail: beschussamt@rpt.bwl.de Internet: www.beschussamt-ulm.de</p>
<p>Deutsche Hochschule der Polizei Polizeitechnisches Institut Postfach 480353 48080 Münster Deutschland</p> <p>Tel.: +49 (0) 2501 806-259 Fax: +49 (0) 2501 806-239 E-Mail: pti@dhpol.de Internet: www.dhpol.de www.pfa.nrw.de</p>	<p>Politiets data - og materieltjeneste Sørkedalsveien 27B 0369 Oslo Norwegen</p> <p>Tel.: +47 (0) 22068194 Fax: +47 (0) E-Mail: inger.marie.pedersen@politiet.no Internet: www.politiet.no/pdmt</p>
<p>vtS Politie Nederland Postfach 608 7300 AP Apeldoorn Niederlande</p> <p>Tel.: +31 (0) 55 5276 282 Fax: +31 (0) 55 5276 192 E-Mail: jan.de.boer@klpd.politie.nl Internet: www.klpd.politie.nl</p>	<p>TNO Defence, Security and Safety Postfach 45 2280 AA Rijswijk Niederlande</p> <p>Tel.: +31 (0) 15 2843727 Fax: +31 (0) 15 2843973 E-Mail: ed.vanriet@tno.nl Internet: www.tno.nl</p>