

 <p>VPAM Vereinigung der Prüfstellen für angriffs- hemmende Materialien und Konstruktionen</p>	<p>Prüfrichtlinie Durchschusshemmende plattenartige Materialien - Anforderungen, Klassifizierungen und Prüfverfahren -</p>	<p>VPAM PM 2007 <i>Fassung 3</i> Stand: 01.02.2020</p>
--	--	--

PRÜFRICHTLINIE

"Durchschusshemmende plattenartige Materialien"

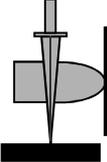
PM 2007

Fassung 3

Stand: 01.02.2020

Herausgeber:

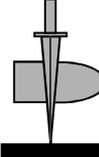
Vereinigung der Prüfstellen für angriffshemmende
Materialien und Konstruktionen (VPAM)

 <p>VPAM Vereinigung der Prüfstellen für angriffs- hemmende Materialien und Konstruktionen</p>	<p>Prüfrichtlinie Durchschusshemmende plattenartige Materialien - Anforderungen, Klassifizierungen und Prüfverfahren -</p>	<p>VPAM PM 2007 <i>Fassung 3</i> Stand: 01.02.2020</p>
--	--	--

Erstausgabe der VPAM - PM 2007 Fassung 3: 01.02.2020

Änderungsnachweis

Änderung		Änderungen erfolgten unter folgenden Ziffern
Nr.	Datum	

 <p>VPAM Vereinigung der Prüfstellen für angriffs- hemmende Materialien und Konstruktionen</p>	<p>Prüfrichtlinie Durchschusshemmende plattenartige Materialien - Anforderungen, Klassifizierungen und Prüfverfahren -</p>	<p>VPAM PM 2007 <i>Fassung 3</i> Stand: 01.02.2020</p>
--	--	--

Vorwort

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

Die verbindliche, aktuelle Richtlinie und weiterführende Beschlüsse sind einzusehen unter: www.vpam.eu

Bezugsquelle der VPAM - PM 2007



Geschäftsstelle

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

E-Mail: pti@dhpol.de

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

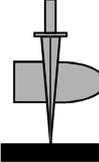
Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Anwendungsbereich	7
2 Mitgeltende Dokumente	7
3 Begriffe	8
3.1 Plattenartige Materialien.....	8
3.1.1 Homogene Materialien	8
3.1.2 Inhomogene Materialien.....	8
3.2 Durchschussindikator	8
3.3 Dreieck-Beschuss (Standard).....	8
3.4 Multihit-Beschuss (MH)	8
4 Klasseneinteilung, Prüfbedingungen und Klassifizierungen	9
4.1 Klasseneinteilung	9
4.2 Prüfbedingungen.....	9
4.2.1 Allgemeine Prüfbedingungen	9
4.2.2 Optionaler Multihit-Beschuss (MH).....	9
4.3 Klassifizierungen.....	10
5 Prüfeinrichtungen und Prüfmittel	11
5.1 Prüfaufbau	11
5.2 Durchschussindikator	11
6 Prüfverfahren	12
6.1 Allgemein Prüfverfahren.....	12
6.2 Anzahl der Prüfmuster.....	12
6.3 Prüfmustergröße	12
6.4 Konditionierung der Prüfmuster.....	12
6.5 Prüfmusterbefestigung	12
6.5.1 Allgemeine Prüfmusterbefestigung	12
6.5.2 Bruchempfindliche Materialien	13
6.5.3 Metallische Materialien	13
6.5.4 Andere plattenartige Materialien	13
6.6 Anzahl und Abstand der Treffer.....	13
6.6.1 Dreieck-Beschuss	13
6.6.2 Multihit-Beschuss	14
7 Dokumentation und Bewertung der Prüfung	15
7.1 Dokumentation	15
7.2 Bewertung.....	15
7.3 Splitterabgang.....	15

 <p>VPAM Vereinigung der Prüfstellen für angriffshemmende Materialien und Konstruktionen</p>	<p>Prüfrichtlinie Durchschusshemmende plattenartige Materialien - Anforderungen, Klassifizierungen und Prüfverfahren -</p>	<p>VPAM PM 2007 <i>Fassung 3</i> Stand: 01.02.2020</p>
--	--	--

Anlage 1: Trefferabstände 16

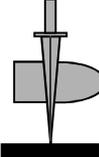
Anlage 2: Plattenartige Materialien, Schussrichtungen und Treffpunktlagen 17

 VPAM Vereinigung der Prüfstellen für angriffs- hemmende Materialien und Konstruktionen	Prüfrichtlinie Durchschusshemmende plattenartige Materialien - Anforderungen, Klassifizierungen und Prüfverfahren -	VPAM PM 2007 Fassung 3 Stand: 01.02.2020
---	--	--

Einleitung

Diese Prüfrichtlinie für plattenartige Materialien regelt das Verfahren, das einerseits durch Vereinheitlichung der Prüfung und des Prüfaufwandes reproduzierbare Ergebnisse gewährleistet und andererseits dem Kunden und Nutzer dieser Materialien mehr Markttransparenz dadurch verschafft, dass Produkte verschiedener Anbieter, die nach denselben Richtlinien geprüft wurden, objektiv verglichen werden können.

Für plattenartige Materialien kann entsprechend der VPAM - APR 2006 der ballistische Grenzwert v_{50} ermittelt werden.

 <p>VPAM Vereinigung der Prüfstellen für angriffs- hemmende Materialien und Konstruktionen</p>	<p>Prüfrichtlinie Durchschusshemmende plattenartige Materialien - Anforderungen, Klassifizierungen und Prüfverfahren -</p>	<p>VPAM PM 2007 <i>Fassung 3</i> Stand: 01.02.2020</p>
--	--	--

1 Anwendungsbereich

In dieser Prüfrichtlinie werden die produktspezifischen Anforderungen, Klassifizierungen und Prüfverfahren für „Plattenartige Materialien“ (PM) festgelegt. Durchschusshemmende plattenartige Materialien sollen Personen (ohne Körperschutz) sowie Sachwerte vor Geschosseinwirkungen aus Kurz- und Langwaffen (ballistischer Schutz) schützen. Mit diesen Materialien soll das Durchdringen von Geschossen oder Geschossfragmenten verhindert werden.

2 Mitgeltende Dokumente

Die folgenden Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieser Richtlinie sind. Datierte Verweisungen erfassen spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Vertragspartnern, die diese Richtlinie anwenden, wird jedoch empfohlen, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen Dokumente anzuwenden.

Bei undatierten Verweisungen ist die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokumentes anzuwenden. Rechtsvorschriften sind immer in der jeweils gültigen Fassung anzuwenden.

- VPAM APR 2006 „Allgemeine Prüfgrundlagen für ballistische Material-, Konstruktions- und Produktprüfungen“
- VPAM - AND # 01 „Munitionsarten für Sonderprüfungen“

	<p style="text-align: center;">Prüfrichtlinie Durchschusshemmende plattenartige Materialien - Anforderungen, Klassifizierungen und Prüfverfahren -</p>	<p style="text-align: center;">VPAM PM 2007 <i>Fassung 3</i> Stand: 01.02.2020</p>
---	--	--

3 Begriffe

Grundsätzliche Begriffsdefinitionen sind in der VPAM – APR 2006 festgelegt. Für die Anwendung dieser Prüfrichtlinie gelten zusätzlich folgende Begriffe:

3.1 Plattenartige Materialien

Plattenartige Materialien sind in der Regel plane* Erzeugnisse aus Gewebe, organischen oder nichtorganischen, durchsichtigen oder nicht durchsichtigen Materialien, in ein- oder mehrschichtigem Aufbau (Beispiele siehe Anlage 2). Die einzelnen Schichten können z.B. durch kleben, schweißen, löten, weben, schrauben oder klemmen miteinander verbunden sein.

3.1.1 Homogene Materialien

Bei homogenen Materialien weist jede Schicht einen durchgehend, einheitlichen Querschnitt auf.

3.1.2 Inhomogene Materialien

Inhomogene Materialien haben in einer oder mehreren Schichten eine deutlich erkennbare ungleiche Verteilung von Masse oder andere Schwachstellen die zu einer höheren Durchschusswahrscheinlichkeit führen kann, wie z.B. mehrteilige Keramikplatten.

3.2 Durchschussindikator

Der Durchschussindikator wird in Abhängigkeit des zu prüfenden Materials für die Dauer der Prüfung hinter einem Prüfmuster angeordnet. Dieser zeigt die Durchdringung des beschossenen Prüfmusters durch das Geschoss und/oder Geschossteile bzw. Absplitterungen vom Prüfmuster an.

3.3 Dreieck-Beschuss (Standard)

Dreiecks-Beschuss steht für drei Treffer, deren Trefferbild ein gleichseitiges Dreieck ergibt gemäß Anlage 1 Abb. 1.

3.4 Multihit-Beschuss (MH)

Multihit steht für drei Treffer, deren Trefferbild ein gleichseitiges Dreieck ergibt gemäß Anlage 1 Abb. 1.

* Ausnahme, gebogene Gläser nach BRV2009, Ziffer 6.2.3 im Radius von R = 1500 mm

	Prüfrichtlinie Durchschusshemmende plattenartige Materialien - Anforderungen, Klassifizierungen und Prüfverfahren -	VPAM PM 2007 Fassung 3 Stand: 01.02.2020
---	--	--

4 Klasseneinteilung, Prüfbedingungen und Klassifizierungen

4.1 Klasseneinteilung

Für durchschusshemmende plattenartige Materialien nach VPAM - PM 2007 ist die Einteilung in Klassen gemäß nachstehender Tabelle vorgesehen.

Tabelle 1: Klasseneinteilung

Prüfstufen nach VPAM - APR 2006	Klassen nach VPAM - PM 2007
1	PM1
2	PM2
3	PM3
4	PM4
5	PM5
6	PM6
7	PM7
8	PM8
9	PM9
10	PM10

4.2 Prüfbedingungen

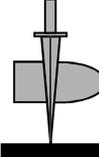
4.2.1 Allgemeine Prüfbedingungen

Mit durchschusshemmenden plattenartigen Materialien soll das Durchdringen von Geschossen oder Geschossfragmenten bei einem Auftreffwinkel (ATW) von 90° und einer Einlagerungstemperatur (T) von + 20°C ±3°C verhindert werden. Für Sonderanforderungen sind auch andere Auftreffwinkel und Einlagerungstemperaturen zertifizierbar. Für jede Prüfbedingung wird ein eigenständiger Prüfbericht und gegebenenfalls ein Zertifikat ausgestellt.

Prüfungen mit anderen Munitionsarten, als die in der VPAM – APR 2006 genannten, sind mit den im Anschluss-Dokument VPAM - AND#01 „Munitionsarten für Sonderprüfungen“ aufgeführten Munitionsarten möglich. In diesem Fall erfolgt keine Klassenzuordnung.

4.2.2 Optionaler Multihit-Beschuss (MH)

Optional kann bei jeder Prüfung ein Multihit-Beschuss durchgeführt werden.

 <p>VPAM Vereinigung der Prüfstellen für angriffs- hemmende Materialien und Konstruktionen</p>	<p>Prüfrichtlinie Durchschusshemmende plattenartige Materialien - Anforderungen, Klassifizierungen und Prüfverfahren -</p>	<p>VPAM PM 2007 <i>Fassung 3</i> Stand: 01.02.2020</p>
--	--	--

4.3 Klassifizierungen

Für eine Klassifizierung ist folgende Reihenfolge einzuhalten:

Klasse / Auftreffwinkel (ATW) / Einlagerungstemperatur (T) / Optional Multihit (MH)

Beispiele für Klassifizierungen:

Beispiel 1:

Prüfstufe 9 gemäß VPAM – APR 2006, Tabelle 1, bei T +20°C, ATW 90°

PM9, 90°, +20°C

Beispiel 2:

Prüfstufe 6 gemäß VPAM – APR 2006, Tabelle 1, bei T -20°C, ATW 60°

PM6, 60°, -20°C

Beispiel 3:

Prüfstufe 8 gemäß VPAM – APR 2006, Tabelle 1, bei T -30°C, ATW 70°

PM8, 70°, -30°C

Beispiel 4:

Prüfstufe 9 gemäß VPAM – APR 2006, Tabelle 1, ATW 45°, bei T +49°C und MH

PM7, 45°, +49°C, MH

	<p style="text-align: center;">Prüfrichtlinie Durchschusshemmende plattenartige Materialien - Anforderungen, Klassifizierungen und Prüfverfahren -</p>	<p style="text-align: center;">VPAM PM 2007 <i>Fassung 3</i> Stand: 01.02.2020</p>
---	---	---

5 Prüfeinrichtungen und Prüfmittel

In der VPAM – APR 2006, sind die Prüf- und Messmittel sowie die prüfungsrelevanten Kenngrößen festgelegt. Richtlinienspezifische Anforderungen werden in den folgenden Punkten geregelt.

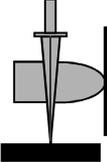
5.1 Prüfaufbau

Der Prüfaufbau muss der Anlage 1 der VPAM – APR 2006 entsprechen. Bei jedem Schuss ist die Auftreffgeschwindigkeit zu ermitteln.

5.2 Durchschussindikator

Zur Feststellung von Durchschüssen und Absplitterungen vom Prüfmuster ist ein Durchschussindikator zu verwenden.

Als Durchschussindikator dient ein Aluminiumblech mit einer Materialstärke von 0,5 mm (AlCuMg1, F 40 / 44). Dieser ist grundsätzlich parallel zum Prüfmuster im Abstand von 150 ± 10 mm hinter dem Prüfmuster anzubringen. Der Durchschussindikator ist so zu positionieren, dass er eine eindeutige Detektion zulässt.

 <p>VPAM Vereinigung der Prüfstellen für angriffs- hemmende Materialien und Konstruktionen</p>	<p>Prüfrichtlinie Durchschusshemmende plattenartige Materialien - Anforderungen, Klassifizierungen und Prüfverfahren -</p>	<p>VPAM PM 2007 <i>Fassung 3</i> Stand: 01.02.2020</p>
--	--	--

6 Prüfverfahren

6.1 Allgemein Prüfverfahren

Soweit Prüfverfahren und Kenngrößen hier nicht beschrieben sind, sind sie der VPAM - APR 2006 zu entnehmen.

6.2 Anzahl der Prüfmuster

Von jedem zu prüfenden plattenartigen Material sind je Prüfbedingung grundsätzlich drei identische Prüfmuster vor der Prüfung vorzulegen. Bei Mulithit-Beschuss, inhomogenen Prüfmustern, und/oder Klassen mit zwei Prüfkalibern können weitere Prüfmuster erforderlich sein. Hierzu ist Rücksprache mit dem Prüfinstitut zu halten.

6.3 Prüfmustergröße

Die Größe der Prüfmuster beträgt 500 x 500 ±10 mm. Bei Metallplatten sind kleinere Prüfmuster zulässig, sofern die Trefferabstände untereinander eingehalten werden können und ein Trefferabstand zum Rand von mindestens 75 mm eingehalten wird. Eventuelle Abweichungen bei den Abmessungen sind mit dem Prüfinstitut abzustimmen. Diese Abweichungen sind im Prüfbericht zu dokumentieren.

6.4 Konditionierung der Prüfmuster

Die Prüfmuster sind vor der Prüfung mindestens 16 Stunden bei +20 ±3°C einzu-lagern. Prüfmuster mit abweichender Einlagerungstemperatur sind maximal 32 Stunden einzulagern.

Das Prüfmuster ist unmittelbar vor der Prüfung aus dem Klimaschrank zu entnehmen und innerhalb von 15 Minuten zu prüfen. Sollte das Prüfmuster nicht innerhalb dieser Zeitvorgabe geprüft werden können, so muss dieses entsprechend der Vorgaben erneut eingelagert werden.

6.5 Prüfmusterbefestigung

6.5.1 Allgemeine Prüfmusterbefestigung

Für alle Materialien gilt, dass das Prüfmuster zwischen einem starren, rückseitigen Rahmen und einem Vorsatzrahmen so einzuspannen ist, damit allseitig eine Auflagebreite von mindestens 30 mm besteht.

Die Aufspannung muss einen sicheren Halt des Prüfmusters während der ganzen Prüfung gewährleisten.

Abweichende Regelungen sind unter den Ziffern 6.5.2 - 6.5.4 beschrieben. Die Befestigungsmethode ist im Prüfbericht zu dokumentieren.

	Prüfrichtlinie Durchschusshemmende plattenartige Materialien - Anforderungen, Klassifizierungen und Prüfverfahren -	VPAM PM 2007 Fassung 3 Stand: 01.02.2020
---	--	--

6.5.2 Bruchempfindliche Materialien

Prüfmuster aus bruchempfindlichen Materialien wie z.B. Gläser oder Keramik-verbunde müssen zwischen einem starren rückseitigen Rahmen und einem Vorsatzrahmen so eingespannt werden, dass mindestens eine allseitige Auflagebreite von 30 mm besteht. Die Auflageflächen zwischen Prüfmuster und beider Rahmen sind mit einem 4 mm dicken Neoprengummi der Härte 40 Shore A bis 60 Shore A nach EN ISO 868 zu belegen.

6.5.3 Metallische Materialien

Alternativ zu Ziffer 6.5.1 ist das Prüfmuster mit mindestens vier Klemmungen symmetrisch auf den rückseitigen Rahmen zu spannen. Die Klemmstellen müssen gleichmäßig am Probenrand verteilt sein.

6.5.4 Andere plattenartige Materialien

Ist keine der unter Ziffer 6.5.1 – 6.5.3 beschriebenen Befestigungsmethoden ausreichend um einen sicheren Halt des Prüfmusters zu gewährleisten ist die gewählte Befestigung zu optimieren. Es ist sicherzustellen, dass das Prüfmuster bei der Prüfung nicht mehr als 15 mm pro Seite aus dem Vorsatzrahmen gezogen wird. Werden die 15 mm überschritten ist der Treffer ungültig (sofern kein Durchschuss) und die Prüfung zu wiederholen. Ist die geforderte Mindestauflage von 30 mm nicht mehr gegeben, ist das Prüfmuster erneut aufzuspannen.

6.6 Anzahl und Abstand der Treffer

6.6.1 Dreieck-Beschuss

Auf einem Prüfmuster sind grundsätzlich drei Treffer mit einem Trefferabstand von 120 ± 10 mm zueinander abzugeben (Anlage 1, Abb. 1).

Bei inhomogenen Prüfmustern ist deren Struktur auf dem Prüfmuster zu kennzeichnen. In diesem Fall sind auf diesem Prüfmuster sieben Treffer entsprechend der Trefferlage gemäß Anlage 2 Abb. 4.2 abzugeben. Die drei Treffer des Dreieck-Beschusses (Standard) sind nach Möglichkeit auf die Flächen der Kacheln abzugeben. Ist eine Bestimmung der Schwachstellen nicht eindeutig möglich und werden durch den Hersteller keine weiteren Angaben zum Probenaufbau gemacht, beträgt die Trefferanzahl sechs je Prüfmuster (2 - maliger Dreieck-Beschuss), wobei die Prüfmusteranzahl auf fünf zu erhöhen ist. Die Trefferabstände von 120 ± 10 mm müssen eingehalten werden.

	<p style="text-align: center;">Prüfrichtlinie Durchschusshemmende plattenartige Materialien - Anforderungen, Klassifizierungen und Prüfverfahren -</p>	<p style="text-align: center;">VPAM PM 2007 <i>Fassung 3</i> Stand: 01.02.2020</p>
---	--	--

6.6.2 Multihit-Beschuss

Auf einem Prüfmuster sind grundsätzlich drei Treffer mit einem Trefferabstand nach Anlage 1, Abb. 1 durchzuführen.

Kein Einzeltreffer darf näher als 75 mm zum Innenrand des Einspannrahmens liegen. Diese Prüfung kann auch auf ein bereits nach Ziffer 6.5 geprüfetes Prüfmuster erfolgen. In diesem Fall muss zu jedem Treffer des Dreieck-Beschusses mindestens ein Abstand von 120 mm eingehalten werden (Anlage 1, Abb. 1). Bei inhomogenen Prüfmustern, wie beispielsweise mehrteiligen Keramikplatten, ist nach Möglichkeit der erste Treffer mittig auf einer Keramikplatte zu platzieren.

	Prüfrichtlinie Durchschusshemmende plattenartige Materialien - Anforderungen, Klassifizierungen und Prüfverfahren -	VPAM PM 2007 Fassung 3 Stand: 01.02.2020
---	--	--

7 Dokumentation und Bewertung der Prüfung

7.1 Dokumentation

Dokumentation und Bewertung der Prüfung haben grundsätzlich nach der VPAM – APR 2006, Ziffer 7 zu erfolgen. Richtlinienspezifische Anforderungen werden in den folgenden Punkten geregelt.

Jeder Auftreffpunkt ist auf dem Prüfmuster eindeutig zu kennzeichnen. Zu jedem Treffer ist der verwendete Geschosstyp mit Kaliberangabe, Geschossgeschwindigkeit, Auftreffwinkel und die Einlagerungstemperatur des Prüfmusters zu dokumentieren.

Im Zertifikat wird das Ist-Maß der Materialstärke dokumentiert.

7.2 Bewertung

Die Prüfung gilt als nicht bestanden, wenn ein Durchschuss vorliegt.

Ein Durchschuss liegt vor, wenn

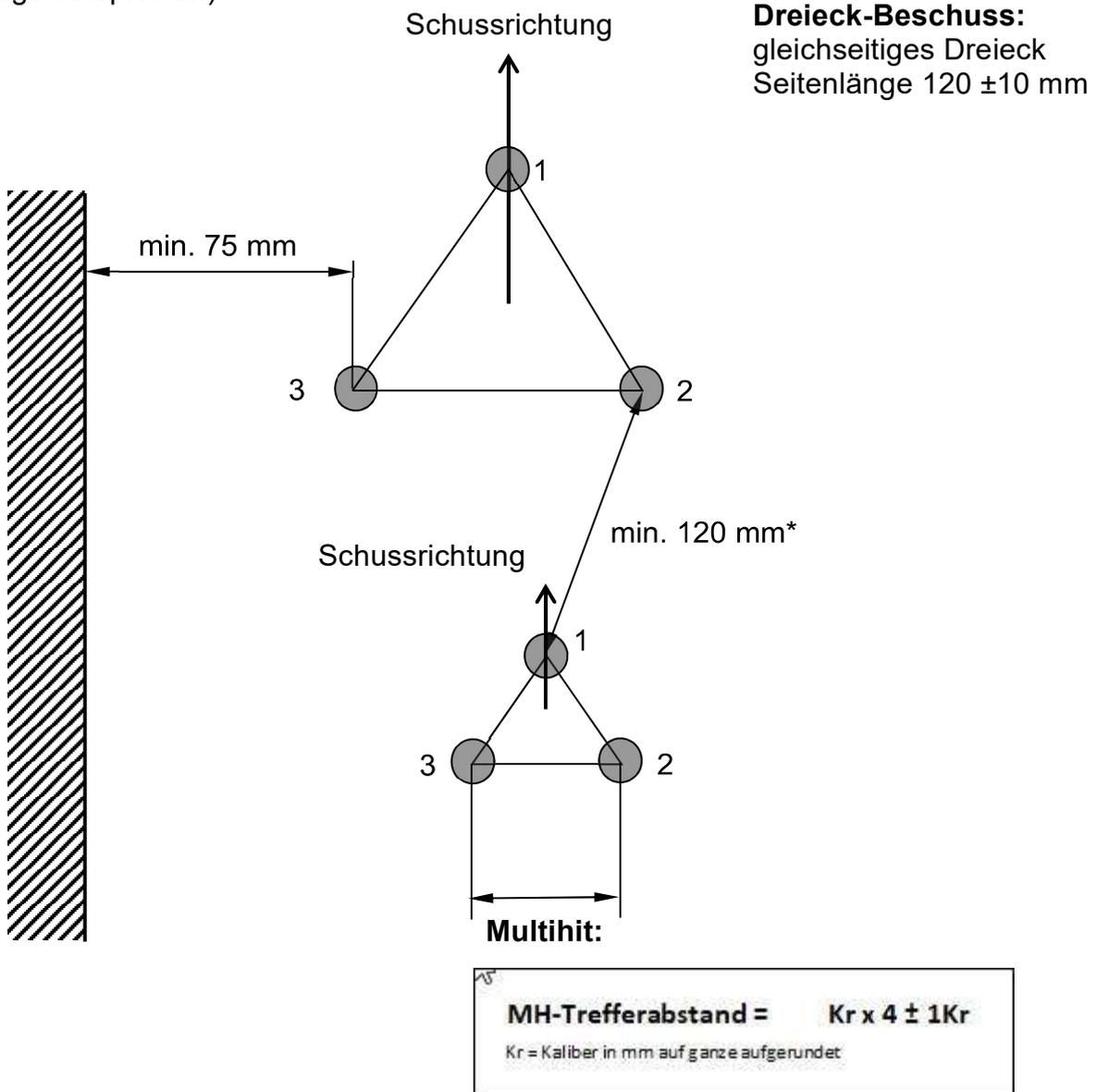
- das Geschoss oder ein Geschossfragment das Prüfmuster durchdrungen hat oder
- die rückseitige Oberfläche des Prüfmusters durch das steckengebliebene Geschoss oder durch steckengebliebene Geschossfragmente durchdrungen ist oder
- das Prüfmuster eine durchgehende Öffnung aufweist, ohne dass die vorgenannten Punkte nachzuweisen sind oder
- der Durchschussindikator durchdrungen ist.

7.3 Splitterabgang

Auftretende Splitter jeglicher Art, die den Durchschussindikator nicht perforieren sind im Prüfbericht zu dokumentieren.

Anlage 1: Trefferabstände

Abb. 1 Trefferabstände
(Lage beispielhaft)



* bis zu einem weiteren Auftreffpunkt

Anlage 2: Plattenartige Materialien, Schussrichtungen und Treffpunktlagen
(beispielhaft)

