



Deutsche  
Hochschule der Polizei

## Technische Richtlinie (TR)

### Mobile Fahrzeugsperren

Stand: 26.06.2019, Version 0.8



**Redaktion:**

Polizeitechnisches Institut (PTI) an der DHPol  
Zum Roten Berge 18-24  
D - 48165 Münster  
[www.pti-dhpol.de](http://www.pti-dhpol.de)

## Änderungshistorie

Version	Datum	Grund der Änderung
0.7	12.07.2018	Neuerstellung
0.8	26.06.2019	Bereinigung einer Inkonsistenz – Festlegung der Testparameter auf lichte Durchgangsbreite; Messhöhe 0,6m ersatzlos entfallen

## Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeiner Teil.....	5
1.1	Einleitung.....	5
1.2	Grundsätzliches.....	5
1.3	Kennzeichnung .....	6
1.4	Anwendungsbereich der Technischen Richtlinie.....	6
1.1	Qualitätssicherung .....	6
1.5	Zertifizierung .....	6
1.6	Nachweisdokumentation.....	7
1.7	Technische Dokumentation .....	8
1.8	Umweltverträglichkeit und Entsorgung.....	8
2	Besonderer Teil .....	9
2.1	Allgemeine Anforderungen .....	9
2.1.1	Verwendung .....	9
2.1.2	Modularität .....	9
2.1.3	Manipulationssicherheit .....	9
2.1.4	Maße, Gewichte, Funktionsfähigkeit .....	9
2.1.5	Witterungsresistenz .....	9
2.1.6	Passive Sicherheit.....	9
2.1.7	Standfestigkeit und Wirksamkeit .....	10
2.1.8	Rettungswege und Entfluchtung.....	10
2.1.9	Wartung, Lagerung, Aufbewahrung, Umweltverträglichkeit.....	10
2.2	Spezifische Anforderungen.....	10
2.2.1	Fahrzeugklassen .....	10
2.2.2	Sicherheit beim Aufprall .....	11
2.2.3	Schutzklassen .....	11
2.3	Schnittstellenanforderungen .....	11
2.4	Zertifizierungsanforderungen .....	12
2.4.1	Prüfumfang.....	12
2.4.2	Einzureichende Informationen und Materialien .....	12
2.4.3	Testvorbereitungen.....	14
2.4.4	Testdurchführung .....	18

---

2.4.5	Testauswertung.....	18
2.4.6	Prüfzeugnis und Prüfzertifikat.....	19
2.4.7	Zertifizierung ohne Aufpralltest.....	20
Anlage A – Technische Anlagen.....		22
A1	Anschriften der Prüfstellen in alphabetischer Reihenfolge.....	22
A2	Mitgeltende Unterlagen.....	23
A3	Anforderungen an Prüfstellen, die Zertifizierungen ohne Aufpralltest durchführen.....	24
A4	Schutzklassen-Energiewerte-Matrix.....	25
A5	Formular Testfahrzeugmaße.....	26
Anlage B – Verzeichnisse.....		27
B1	Fachbegriffe.....	27
B2	Abkürzungsverzeichnis.....	28
B3	Einheitenverzeichnis.....	29
B4	Abbildungs- und Tabellenverzeichnis.....	29
B5	Quellenverzeichnis.....	30

## I Allgemeiner Teil

### I.1 Einleitung

Grundlage für Beschaffungen sind in der Regel technische Lieferbedingungen oder Leistungsverzeichnisse, die vom jeweiligen Auftraggeber erstellt und zum Bestandteil des Liefervertrages gemacht werden. In diesen können über die in der Technischen Richtlinie gestellten technischen Forderungen hinaus weitere Forderungen, zum Beispiel auch an die Qualitätssicherung und Endprüfung gestellt werden.

Diese Technische Richtlinie (TR) beschreibt die Anforderungen an das Einsatzmittel „Mobile Fahrzeugsperrn“. Das System soll das unbefugte Befahren einer dahinter befindlichen Örtlichkeit mittels eines Fahrzeuges – in Abhängigkeit der separat ausgewiesenen energetischen Grenzwerte – verhindern.

Um den Bedarf an technischen Systemen zur Sicherung von Veranstaltungsortlichkeiten, Objekten oder Einsatzräumen vor durchbrechenden Fahrzeugen zu decken, erachtete der UA FEK (Unterausschuss Führung, Einsatz und Kriminalitätsbekämpfung) es für erforderlich, als Grundlage für Beschaffungsvorhaben eine technische Richtlinie zu erarbeiten (Beschlussniederschrift der 68. Sitzung des UA FEK vom 06./07.09.2017 in Würzburg). Weiterhin wird eine Prüfung hinsichtlich der Mindestanforderungen und weiterer charakteristischer Leistungsparameter derartiger Systeme benötigt, deren Ergebnis anhand eines Prüfzertifikats und eines Prüfzeugnisses ausgewiesen wird.

### I.2 Grundsätzliches

Das System muss den sicherheitstechnischen Anforderungen der allgemein anerkannten Regeln der Technik beziehungsweise dem aktuellen Stand der Technik entsprechen. Eine Verbesserung des Sicherheitsstandards im Zuge der konstruktiven oder technischen Weiterentwicklung ist anzustreben.

Durch zweckmäßige Gestaltung der Ausführung der Baugruppen und des Systems sind Verletzungsgefahren beim Umgang mit dem System zu minimieren.

Die einzelnen Baugruppen sind so aufeinander abzustimmen, dass keine Baugruppe die Funktion anderer Baugruppen beeinträchtigt. Die Prüfung von Mindestanforderungen hinsichtlich Geeignetheit und Funktionalität muss neben den Einzelkomponenten auch das gesamte System umfassen.

Die Funktionalität und Sicherheit muss unabhängig von äußeren Bedingungen gegeben sein. Umwelteinflüsse (beispielsweise Korrosion fördernde Substanzen, natürliche UV-Strahlung, umweltbedingte Verunreinigungen) dürfen die Funktion nicht wesentlich herabsetzen. Grundsätzlich muss Funktionalität im Temperaturbereich -20°C bis +70°C sowie Materialbeständigkeit gewährleistet sein. Es ist grundsätzlich schwer entflammables Material gemäß DIN4102-1 Brandschutzklasse B1 zu verwenden.

Die Verwendung des Systems und die Wiederherstellung seiner Funktion sollten im Einsatz nach Möglichkeit ohne Sonderwerkzeuge oder Fachpersonal möglich sein. Für Reparaturen und Servicearbeiten müssen Teile der Baugruppen und des Systems einzeln lieferbar sein und detaillierte Serviceunterlagen zur Verfügung gestellt werden. Dazu soll eine Einzelteilleiste der beschaffenden Dienststelle übergeben werden. Konstruktionsstandänderungen sowie daraus resultierende Arbeitsanweisungen beziehungsweise Handlungsempfehlungen müssen durch den Hersteller bekanntgegeben und nachzertifiziert werden.

### **1.3 Kennzeichnung**

Das System muss unempfindlich gegen die üblichen Klebstoffbestandteile sein, um gegebenenfalls das Aufbringen von individuellen Kennzeichen zu ermöglichen.

Zur Inventarisierung ist eine dauerhafte, eindeutige Kennzeichnung zu ermöglichen. Hierfür ist auf Anforderung ein geeignetes Mittel zu wählen, beispielsweise Einprägen einer Kennnummer, Aufdrucken eines Balkencodes, Anbringen eines beschrifteten Etiketts oder einer elektronischen Kennzeichnung anhand eines Mikrochips, auf dem spezifische Daten – auch zur Wartung – gespeichert werden können. Die Kennzeichnung muss deutlich lesbar sein und bei bestimmungsgemäßem Gebrauch dauerhaft sichergestellt sein. Sie muss folgende Angaben enthalten:

- Seriennummer,
- Hersteller,
- Modellbezeichnung,
- Fertigungsdatum, mindestens mit Angabe von Monat und Jahr.

Weitere erforderliche Angaben können sein:

- Prüfzeichen (zum Beispiel Prüfsiegel, Wartungsnachweis, Haltbarkeitsdatum),
- gegebenenfalls zusätzliche Geräteangaben wie Größe oder Schutzklasse.

### **1.4 Anwendungsbereich der Technischen Richtlinie**

Zur Teilnahme an Ausschreibungen von Behörden des Bundes und der Länder ist durch ein Zertifikat nachzuweisen, dass die Anforderungen dieser Technischen Richtlinie erfüllt werden.

### **1.1 Qualitätssicherung**

Ein Anbieter, der für den Bereich der deutschen Polizei ein Einsatzmittel oder ein Einsatzsystem fertigen möchte (oder nur einzelne Baugruppen des Systems herstellt), muss für die Fertigung ein Qualitätssicherungssystem in Produktion und Montage nach aktueller EN ISO 9001 (oder eines anderen vergleichbaren Qualitätssicherungssystems) unterhalten.

### **1.5 Zertifizierung**

Der Anbieter (Hersteller beziehungsweise Vertreiber) eines Systems oder einer Baugruppe davon hat durch die entsprechenden Prüfzertifikate nachzuweisen, dass die Anforderungen dieser Richtlinie erfüllt werden. Die Durchführung der Prüfungen und die Ausstellung der Bescheinigungen nach bestandener Prüfung hat der Anbieter auf seine Kosten bei einer vom Polizeitechnischen Institut (PTI) anerkannten Prüfstelle zu veranlassen (→ Anlage A1).

Der Anbieter muss das für die Prüfung erforderliche Material sowie Ersatzteile, Betriebsstoffe und Verbrauchsartikel in ausreichender Menge zur Verfügung stellen. Eine Beschreibung des gesamten Systems beziehungsweise der Baugruppen (Material, Aufbau und Maße) und gegebenenfalls weitere benötigte Unterlagen sind mitzuliefern. Zur Prüfung sind Muster vorzustellen (→ Kapitel 2.4).

Bei Konstruktionsstandsänderungen am gesamten System oder an Baugruppen muss der Anbieter im Einvernehmen mit dem PTI die Feststellung der weiteren Gültigkeit des Prüfzertifikats bei einer vom PTI anerkannten Prüfstelle beantragen. Der Umfang gegebenenfalls erforderlicher Nachprüfungen ist

im Einvernehmen mit dem Anbieter und der Prüfstelle abzustimmen und festzulegen. Die Kosten für die Nachzertifizierung trägt der Anbieter.

Anstelle der in Anlage A1 genannten Prüfstellen kann nach vorheriger Rücksprache mit dem PTI auch eine andere amtliche Einrichtung anerkannt werden, sofern diese Einrichtung die zur Durchführung der geforderten Prüfungen notwendige Fach- und Sachkunde (→ Kapitel 2.4 und Anlage A3), Neutralität und eine Akkreditierung gemäß aktueller EN ISO/IEC 17025 oder eine vergleichbare Akkreditierung aufweist. Die Fach- und Sachkunde dieser Einrichtung und ihre Akkreditierung muss vom Anbieter gegenüber dem PTI nachgewiesen werden.

Das PTI behält sich vor, die Fach- und Sachkunde der mit der Prüfung beauftragten Einrichtung zu verifizieren. Die Anerkennung als Prüfstelle im Sinne dieser Richtlinie kann vom PTI jederzeit widerrufen werden.

## 1.6 Nachweisdokumentation

Werden die in dieser Technischen Richtlinie an das gesamte System beziehungsweise an die Baugruppen gestellten Anforderungen erfüllt, erteilt die jeweilige Prüfstelle einen entsprechenden Nachweis, der aus Prüfzertifikat und Prüfzeugnis besteht. Nach der Zertifizierung ist beim PTI eine komplette elektronische Dokumentation (Prüfzertifikat und Prüfzeugnis) in deutscher Sprache zu hinterlegen.

Das **Prüfzertifikat** enthält neben dem Prüfzeugnis mindestens folgende Angaben:

- Name und Anschrift der Prüfstelle,
- Name und Anschrift des Auftraggebers der Zertifizierung beziehungsweise des Anbieters,
- Hersteller und Herstellungsort des Prüfmusters,
- Markenname und Typenbezeichnung des Prüfmusters, für das dieses Zertifikat gilt (aus dem Prüfzertifikat muss erkennbar sein, dass es nur für das geprüfte Modell gilt.),
- Angabe der Prüfanforderungen (Bezeichnung der Technischen Richtlinie mit Version und Ausgabedatum),
- Klassifizierung (Schutzklasse),
- Nummer und Ausstellungsdatum des Prüfzertifikats,
- Nummer und Datum des Prüfzeugnisses,
- Datum und Ort der Prüfung,
- gegebenenfalls Gültigkeitsdauer und vorgesehene Prüfintervall.

Das **Prüfzeugnis** muss Aufschluss über den gesamten Prüfablauf geben, die für den Test vorgelegten Produktunterlagen benennen und mindestens folgende allgemeine Angaben enthalten:

- Name und Anschrift der Prüfstelle,
- Name und Unterschrift des Prüfers,
- Benennung der testrelevanten Akkreditierungen der Prüfstelle,
- Name und Anschrift des Auftraggebers der Zertifizierung beziehungsweise des Anbieters,
- Hersteller und Herstellungsort des Prüfmusters,
- Markenname und Typenbezeichnung des Prüfmusters,
- Angabe der Prüfanforderungen und Prüfspezifikationen (Bezeichnung der Technischen Richtlinie mit Version und Ausgabedatum),
- Art des durchgeführten Tests,
- Identifikationsnummer und Datum des Tests,

- Nummer und Datum des Prüfzeugnisses,
- Datum der Prüfmusterannahme,
- Ort und Datum der Prüfung,
- Prüfmusteraufbau, -größe, -gewicht und -anzahl sowie weitere relevante Angaben.

Das Prüfzertifikat und das Prüfzeugnis erstrecken sich nur dann auf nachfolgend gefertigte Produkte, wenn diese dem geprüften Konstruktionsstand entsprechen.

Veränderungen der Konstruktion, des Herstellungsprozesses oder der Materialien sind dem PTI mitzuteilen und gegebenenfalls erforderliche Änderungs- oder Neuzertifizierungen zu veranlassen.

Die **Gültigkeit** des Prüfzertifikats und des Prüfzeugnisses erlischt, wenn Veränderungen zu einer Beeinflussung der Produktkonformität führen können oder eine nachfolgende Prüfung ein negatives Resultat ergibt.

## I.7 Technische Dokumentation

Zur Prüfung von Systemen oder Baugruppen hat der Anbieter den Prüfstellen die jeweiligen technischen Dokumentationen, d.h. Beschreibung des Aufbaus und der Materialien sowie eine Gebrauchsanleitung mitzuliefern.

Bei der Auslieferung ist auch für jede Baugruppe die jeweilige technische Dokumentation mitzuliefern. Die Dokumentation muss neben dem Namen und der Anschrift des Herstellers und gegebenenfalls seines in der Gemeinschaft niedergelassenen Bevollmächtigten alle zweckdienlichen Angaben mindestens zu folgenden Punkten beinhalten:

- funktionsgerechte Benutzung,
- Warn- und Sonderhinweise,
- technische Daten,
- Anweisungen für Lagerung, Transport, Montage, Gebrauch, Reinigung, gegebenenfalls Desinfektion, technische Überprüfung, Pflege, Wartung, Reparatur, Austausch von Verbrauchsmaterialien und Ersatzteilen,
- Zweck und Gebrauch von Zubehör,
- Stückliste, sowie Merkmale und Bezug von Normteilen beziehungsweise passenden Ersatzteilen,
- die für den Transport des Produktes geeignete Verpackungsart,
- die Bedeutung etwaiger Markierungen.

Die Dokumentation muss in deutscher Sprache verfasst sein und soll klar und verständlich sein. Sie muss auch in elektronischer Form in einem gängigen Dateiformat verfügbar sein.

Weiterhin müssen das Prüfzertifikat (oder gegebenenfalls das Teilprüfzertifikat) und das Prüfzeugnis in der Produktdokumentation enthalten sein sowie ein Abnahmeprotokoll zwecks späterer Rückverfolgung im Bedarfsfall ausgefertigt werden.

## I.8 Umweltverträglichkeit und Entsorgung

Ein Anbieter, der ein System oder einzelne Baugruppen fertigt, muss ein geprüftes Umweltmanagement gemäß EG-Verordnung Nr. 761/2001 nachweisen (→ Anlage A2).



Für den Herstellungsprozess der Baugruppen und des gesamten Systems dürfen nur Materialien verwendet werden, deren Entsorgung ohne Gefährdung der Umwelt nach dem aktuellen Stand der Technik möglich ist, gemäß aktueller DIN EN ISO 14001 (→ Anlage A2).

## **2 Besonderer Teil**

### **2.1 Allgemeine Anforderungen**

#### **2.1.1 Verwendung**

Der Verwendungszweck mobiler Fahrzeugsperren ist darauf ausgerichtet sowohl (Veranstaltungs-) Räume unter freiem Himmel als auch Objekte wirksam vor durchbrechenden Kraftfahrzeugen zu schützen. Mobile Fahrzeugsperren müssen technisch möglichst einfach, wenig personal- und schulungsintensiv, modular und flexibel einsetzbar sein.

#### **2.1.2 Modularität**

Mobile Fahrzeugsperren müssen Möglichkeiten bieten in Modulbauweise:

- unterschiedlich dimensionierte Plätze, Straßen, Wege, Objekte flexibel absperren zu können, ohne zwingend auf externe Randbebauung (zum Beispiel Gebäudeteile, Pfosten, Bäume) zurückgreifen zu müssen,
- ohne technisches Spezialwissen schnell auf-, ab- und zusammengebaut werden zu können.

#### **2.1.3 Manipulationssicherheit**

Eine Manipulation mit einfachen handelsüblichen Mitteln, welche die Funktionsfähigkeit des Systems herabsetzen kann, ist auszuschließen.

Bei elektronischen Systemen ist ein entsprechender Zugriffsschutz zu gewährleisten.

#### **2.1.4 Maße, Gewichte, Funktionsfähigkeit**

Mobile Fahrzeugsperren müssen so beschaffen sein, dass allgemein gebräuchliche Fahrzeug- und Hublogistik – ohne Zuhilfenahme aufwendiger Infrastruktur – zum sicheren Verladen und zum Transport sowie zum Platzieren und flexiblen Verlagern am Verwendungsort ausreicht. Dabei muss auch nach wiederkehrendem Transport, Auf- und Abbau die Funktionsfähigkeit des Systems erhalten bleiben.

#### **2.1.5 Witterungsresistenz**

Die Schutzeigenschaften des Systems müssen unabhängig von äußeren Bedingungen gegeben sein. Insbesondere dürfen Witterungseinflüsse wie Niederschlag, Luftfeuchtigkeit oder Umgebungstemperatur die Schutzwirkung nicht herabsetzen.

#### **2.1.6 Passive Sicherheit**

Mobile Fahrzeugsperren müssen so beschaffen, gestaltet und gekennzeichnet sein, dass:

- bei sachgemäßer Handhabung – insbesondere bei Lagerung, Transport, Auf- und Abbau sowie Platzierung am Verwendungsort – Personen nicht gefährdet werden,
- bauartbedingt (scharfe Kanten, Stolperfallen, Rutschgefahren etc.) Verletzungen von Personen vermieden werden,
- sie im öffentlichen Verkehrsraum bei allen Lichtverhältnissen, insbesondere für Kraffradfahrer, Radfahrer oder anderweitig sich zügig bewegende Personen (zum Beispiel Inlineskater), als Hindernisse erkannt werden. Einschlägige gesetzliche Regelungen, insbesondere des Straßenverkehrsrechts und der Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.

### 2.1.7 Standfestigkeit und Wirksamkeit

Mobile Fahrzeugsperrn müssen bei bestimmungsgemäßem Gebrauch Standfestigkeit und Wirksamkeit gewährleisten.

### 2.1.8 Rettungswege und Entfluchtung

Beschaffenheit, Maße und Gewichte mobiler Fahrzeugsperrn müssen geeignet sein, auch im Ereignisfall, zügig und technisch möglichst einfach:

- Durchlassstellen für Rettungsdienste, Feuerwehr und Polizei,
- im Rahmen von Crowd Management Fluchtmöglichkeiten betroffener Personen,

schaffen zu können.

Hierbei sind besondere Bedürfnisse beispielsweise für Rollstuhlfahrer und Kinderwagen zu berücksichtigen.

### 2.1.9 Wartung, Lagerung, Aufbewahrung, Umweltverträglichkeit

Mobile Fahrzeugsperrn müssen robust und wartungsarm sein.

Zur sicheren, werterhaltenden und insbesondere zur schutzwirkungserhaltenden Lagerung und Aufbewahrung müssen mobile Fahrzeugsperrn entweder als Einzelelemente oder im Modulverbund möglichst platzschonend und ganzjährig auch im Freien gelagert und aufbewahrt werden können. Soweit hierfür geeignete Behältnisse oder Abdeckungen erforderlich sind, hat der Anbieter für deren Fertigung und Lieferung zu sorgen.

Es muss gewährleistet sein, dass bei bestimmungsgemäßem Gebrauch keine umweltschädlichen Stoffe freigesetzt werden.

## 2.2 Spezifische Anforderungen

### 2.2.1 Fahrzeugklassen

Es sind generell alle mehrspurigen Fahrzeuge durch das System zu stoppen, welche beim Einfahren in den zu schützenden Bereich eine Gefahr für Leben oder Gesundheit von Personen darstellen können. Trotz einer möglichst lückenlosen Absicherung ist ein höchstmöglicher barrierefreier Zu- und Abgang (insbesondere für Krankenfahrstühle, Rollstühle, Kinderwagen) zu gewährleisten.

Das System hat Fahrzeuge unabhängig ihrer Antriebsart (Front-, Heck- oder Allradantrieb) sicher zu stoppen.

### 2.2.2 Sicherheit beim Aufprall

Bei einem Aufprall ist ein Verschieben der Sperre bzw. die Eindringtiefe des Fahrzeuges in den zu schützenden Bereich auf ein physikalisch unvermeidbares Minimum zu beschränken. Demzufolge muss das System möglichst standorttreu sein.

Ebenso ist bei einem Aufprall der physikalisch unvermeidbare Streubereich durch Fahrzeugteile oder Teile der Sperrvorrichtung auf ein Minimum zu begrenzen.

Sowohl das Verschieben der Sperre, die Eindringtiefe des Fahrzeuges als auch der Streubereich sind im Rahmen von Testverfahren, wie in Punkt 2.4.5. näher erläutert, zu erfassen.

### 2.2.3 Schutzklassen

Zur Kategorisierung der unterschiedlichen technischen Sperrvorrichtungen dienen spezielle Schutzklassen in Abhängigkeit der Energieaufnahmekapazität. Diese werden durch physikalisch berechenbare Parameter (Fahrzeuggesamtgewicht, Aufprallgeschwindigkeit, Energieabsorption des Fahrzeugs, verbleibende Restenergie) bestimmt.

Dabei ist zusätzlich eine Unterscheidung bezüglich der Untergründe in befestigt (B) und unbefestigt (U) vorzunehmen.

<b>Schutzklasse (SK)</b>	<b>Mindestaufprallenergie</b>	<b>Befestigter Untergrund (B)</b>	<b>Unbefestigter Untergrund (U)</b>
Schutzklasse 1	800 kJ	SK1B	SK1U
Schutzklasse 2	1950 kJ	SK2B	SK2U
Schutzklasse 2+	2400 kJ und höher	SK2+B	SK2+U

2.2-1: Tabelle der Schutzklassen (SK) nach Energiestufen und Untergrundart

Die Zertifizierung nach Schutzklasse 2+ weist aus, dass die im Test nachgewiesene Mindestaufprallenergie über 2400 kJ liegt. Der genaue Wert der getesteten Aufprallenergie kann dem Prüfzeugnis entnommen werden.

Eine Übersicht bezüglich der entstehenden Aufprallenergie in Abhängigkeit des Fahrzeuggewichtes und der Aufprallgeschwindigkeit ist der Schutzklassen-Energiewerte-Matrix in Anlage A4 angefügt.

Für mobile Fahrzeugsperren, die auf unbefestigten Untergründen verwendet werden, ist das Einbringen von Verankerungen möglich.

## 2.3 Schnittstellenanforderungen

Keine

## 2.4 Zertifizierungsanforderungen

Für die Zertifizierung einer mobilen Fahrzeugsperre durch einen Aufpralltest mit einem Testfahrzeug sind nur vom PTI anerkannte Prüfstellen zugelassen. Diese müssen zusätzlich zu den Voraussetzungen gemäß Kapitel 1.5 eine Akkreditierung gemäß DIN EN 1317 und darüber hinaus IWA 14-1 [4] oder alternativ PAS 68 [2], ASTM F2656 [5] oder ONR 2216221 [1] nachweisen.

Für die Nachzertifizierung von Konstruktionsstandsänderungen oder einer weiteren als der im Anpralltest nachgewiesenen Schutzklasse sind nur vom PTI anerkannte Prüfstellen zugelassen. Prüfstellen, die eine Zusatzzertifizierung durchführen, müssen zusätzlich zu den Voraussetzungen gemäß Kapitel 1.5 die Voraussetzungen gemäß Anlage A3 erfüllen.

### 2.4.1 Prüfumfang

Die Prüfung umfasst den Nachweis der Wirksamkeit und die Ermittlung der Leistungsparameter einer mobilen Fahrzeugsperre für eine bestimmte Schutzklasse unter Testbedingungen. Der Aufpralltest besteht aus dem einfachen, horizontalen Aufschlag eines unbemannten Fahrzeugs auf den Prüfgegenstand, wobei die Aufprallparameter und die weiteren Testbedingungen genau festgelegt sind. Damit wird eine Vergleichbarkeit zwischen Systemen unterschiedlicher Wirkprinzipien hergestellt und die Einschätzung des möglichen Verwendungsbereichs ermöglicht. Unter deutlich abweichenden Umgebungsbedingungen können die tatsächliche Wirksamkeit und die Leistungsparameter stark variieren.

Der Nachweis der Wirksamkeit wird durch Erfüllung **aller drei Mindestanforderungen** erbracht:

1. die hinterste Fahrzeugachse des Testfahrzeugs hat die horizontale Bezugslinie der mobilen Fahrzeugsperre nicht überwunden und
2. das Testfahrzeug kommt spätestens 50 m nach dem Aufprall zum Stillstand und
3. das Testfahrzeug ist fahruntüchtig (Fahrversuch nach Stillstand).

Folgende **Leistungsparameter** sind zu ermitteln:

1. kinetische Energie des Testfahrzeugs unmittelbar vor dem Aufprall,
2. maximale Eindringtiefe von Testfahrzeug, Ladung, Fahrzeugsperre oder Trümmerteilen mit einem Mindestgewicht von 100 kg,
3. Streubereich von Trümmerteilen mit einem Mindestgewicht von 2 kg und die maximale Streuweite.

### 2.4.2 Einzureichende Informationen und Materialien

Für eine Zertifizierung müssen der beauftragten Prüfstelle die erforderlichen Informationen und Unterlagen in deutscher oder englischer Sprache zur Verfügung gestellt werden.

Alle produktspezifischen Unterlagen sind mit einer eindeutigen Identifikationsnummer zu kennzeichnen und unterliegen der Versionskontrolle:

- technisches Datenblatt oder Produktspezifikation,
- technische Zeichnungen und Fertigungszeichnungen vom gesamten System, seinen Baugruppen und von den einzelnen Komponenten inklusive Maße, Toleranzen, Materialspezifikationen und Oberflächenangaben, Übereinstimmungsnachweise für verwendete Materialien, sowie Teil- und Gesamtmontagezeichnungen aus dem Fertigungsprozess,

- Betriebsanleitung inklusive Anweisungen für Montage, Aufbau, Positionierung, Wartung, Prüfungen, Reparaturen, sowie einem Wartungsplan und Ersatzteilliste,
- Wartungsanleitung mit Wartungsplan, wiederkehrenden Prüfungen und Reparaturanleitung,
- weitere erforderliche Informationen wie Entsorgungs-, Warn- und Sicherheitshinweise.

Weiterhin sind vom Auftraggeber folgende Angaben erforderlich:

- Kontaktinformationen des Auftraggebers und des Herstellers des Prüfgegenstands,
- Bezeichnung des Prüfgegenstands mit Modellnummer beziehungsweise Prototypkennnummer,
- grafische Darstellung oder Abbildung, aus der die vom Anbieter vorgesehene Frontseite des Prüfgegenstands beziehungsweise der Aufprallbereich eindeutig hervorgeht,
- bei linear angeordneten, modularen Fahrzeugsperren die Angabe, welche Länge für die angestrebte Schutzklasse verwendet werden soll,
- Angabe ob es sich um eine aktive oder eine passive Fahrzeugsperre handelt,
- gegebenenfalls bereits vorhandene Zertifikate, Prüfzeugnisse oder ähnliche Unterlagen für den Prüfgegenstand,
- die Spezifikation des Untergrunds (befestigt oder unbefestigt) und des Anfahrwinkels (45° oder 90°),
- die Spezifikation der zu zertifizierenden Schutzklasse (SK1, SK2 oder SK2+ mit Angabe der Aufprallenergie) und Auswahl der Testparameter entsprechend nachstehender Tabellen. Die beauftragte Prüfstelle kann eine Empfehlung aussprechen.

<b>SK1B und SK1U</b>					
<b>Fahrzeuggewicht</b>	<b>Toleranz</b>	<b>Geschwindigkeit</b>	<b>Toleranz</b>	<b>Aufprallenergie</b>	
				<b>Min.</b>	<b>Max.</b>
7 500 kg	± 100 kg	53 km/h	+ 5 km/h	802 kJ	986 kJ
12 000 kg	± 200 kg	42 km/h	+ 5 km/h	803 kJ	1040 kJ

2.4-1: Tabelle der Testparameter für die Schutzklassen SK1B und SK1U

<b>SK2B und SK2U</b>					
<b>Fahrzeuggewicht</b>	<b>Toleranz</b>	<b>Geschwindigkeit</b>	<b>Toleranz</b>	<b>Aufprallenergie</b>	
				<b>Min.</b>	<b>Max.</b>
7 500 kg	± 100 kg	83 km/h	+ 5 km/h	1967 kJ	2271 kJ
12 000 kg	± 200 kg	66 km/h	+ 5 km/h	1983 kJ	2373 kJ

2.4-2: Tabelle der Testparameter für die Schutzklassen SK2B und SK2U

Die Schutzklasse 2+ (SK2+) ist für mobile Fahrzeugsperren vorgesehen, die mit einer Aufprallenergie von mindestens 2400 kJ getestet wurden. Hierfür stehen Testfahrzeuge mit den Gewichten 12000 kg und 30000 kg zur Auswahl, die gewählte Testgeschwindigkeit muss mindestens 73 km/h beziehungsweise mindestens 46 km/h betragen.

<b>SK2+B und SK2+U</b>				
<b>Fahrzeuggewicht</b>	<b>Toleranz</b>	<b>Geschwindigkeit</b>	<b>Toleranz</b>	<b>Min. Aufprallenergie</b>
12 000 kg	± 200 kg	≥ 73 km/h	+ 5 km/h	≥ 2426 kJ
30 000 kg	± 400 kg	≥ 46 km/h	+ 5 km/h	≥ 2416 kJ

2.4-3: Tabelle der Testparameter für die Schutzklassen SK2+B und SK2+U

Bei einem Anfahrwinkel von 90° ist **ein** Prüfgegenstand, bei einem Anfahrwinkel von 45° sind **zwei** Prüfgegenstände zur Verfügung zu stellen. Die vorgesehene Aufprallseite ist auf dem Prüfgegenstand zu kennzeichnen. Das im Aufpralltest verwendete Material ist vom Auftraggeber der Zertifizierung für

die Dauer von mindestens zehn Jahren aufzubewahren und gegebenenfalls zwecks Nachprüfung herauszugegeben.

### 2.4.3 Testvorbereitungen

Durch Inaugenscheinnahme ist die Konformität des vorgestellten Prüfgegenstands mit den vorgelegten Unterlagen hinsichtlich Maßen, verwendeter Materialien und sonstiger Eigenschaften zu überprüfen. Diskrepanzen müssen vor der Testdurchführung durch den Auftraggeber der Zertifizierung beseitigt werden. Hierbei ist die Nachvollziehbarkeit durch Versionskontrolle der Dokumente beziehungsweise anhand der Identifikationsnummer des Prüfgegenstands zu gewährleisten.

**Nur für aktive Fahrzeugsperren:** Bei Funktionsstörungen, beispielsweise dem Versagen des manuellen oder elektronischen Steuerungsmechanismus, soll automatisch ein Zustand hergestellt werden, der die Schutzfunktion der mobilen Fahrzeugsperre aufrechterhält (Rückfallposition). Wenn die Rückfallposition dem geschlossenen Normalzustand entspricht ist der Test nur für diese Konfiguration durchzuführen. Weicht die Rückfallposition vom geschlossenen Normalzustand ab, so sind beide Konfigurationen separat zu testen, um die angestrebte Schutzklasse zu erfüllen. Bei einer aktiven Fahrzeugsperre ist durch geeignete konstruktive Maßnahmen sicherzustellen, dass nach Durchfahrtöffnung das Rückversetzen in den geschlossenen Normalzustand beziehungsweise in die Rückfallposition zuverlässig erfolgt. Die Einhaltung dieser Vorgaben muss vor der Testplanung und Testdurchführung überprüft werden, beispielsweise durch Demonstration der Funktion im Zusammenhang mit den implementierten Mechanismen für Eintritt in die Rückfallposition oder Verweis auf die technische Dokumentation.

Der Aufprallpunkt, die horizontale und die vertikale Bezugslinie des Prüfgegenstands sind zu ermitteln und nachvollziehbar zu dokumentieren (→ Anlage B1).

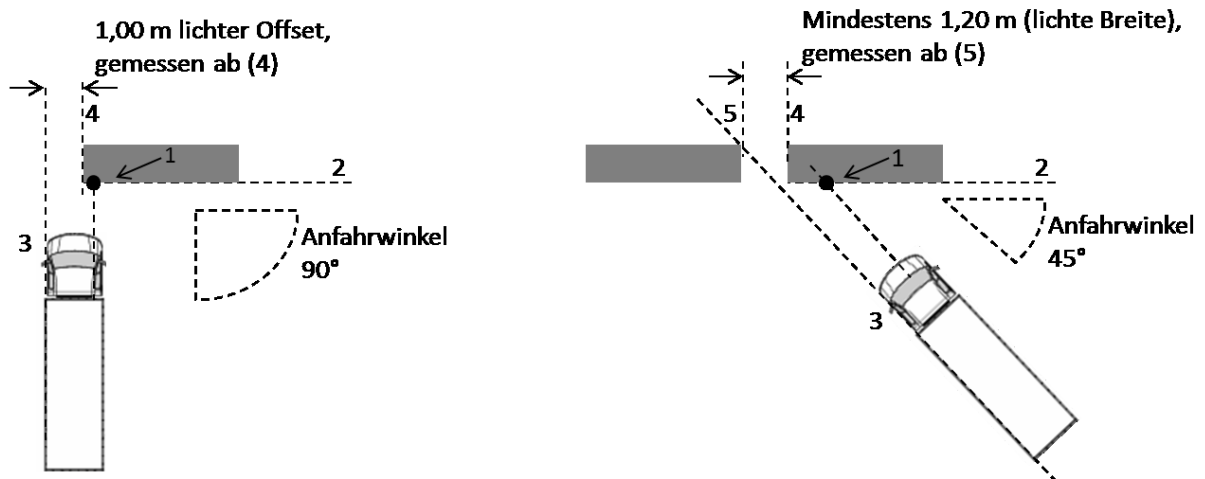
Unter Berücksichtigung der Muster-Versammlungsstättenverordnung (MVStättVO) beträgt die angenommene Durchgangsbreite neben einer mobilen Fahrzeugsperre 1,20 m. Die Anfahrriechung wird mit dem Anfahrwinkel (90° oder 45°) relativ zur horizontalen Bezugslinie des Prüfgegenstands ermittelt.

Bei einem Anfahrwinkel von 90° wird der Anfahrweg so festgelegt, dass sich die Verlängerung der linksseitigen Fahrzeugbegrenzung in einem Abstand von 1,00 m zur linksseitigen Begrenzung des Prüfgegenstands befindet.

Bei einem Anfahrwinkel von 45° wird zur Ausrichtung des Testfahrzeugs ein zweiter Prüfgegenstand in einem seitlichen Abstand von 1,20 m (lichte Durchgangsbreite) zum ersten Prüfgegenstand aufgestellt, wobei die Aufprallseiten der Prüfgegenstände zur gleichen Seite zeigen und in einer Ebene liegen müssen. Der Anfahrweg wird so festgelegt, dass die Verlängerung der linksseitigen Fahrzeugbegrenzung den auf der linken Seite befindlichen – zwecks Ausrichtung aufgestellten - Prüfgegenstand auf seiner rechten, ggf. rückwärtigen Seite tangiert. Der zwecks Ausrichtung aufgestellte Prüfgegenstand (links) ist für den Aufpralltest selbst nicht erforderlich.

Ist die Mindestdurchgangsbreite von 1,20 m (lichte Durchgangsbreite) innerhalb **eines** zusammenhängenden Prüfgegenstands gegeben, kann mit nur einem Prüfgegenstand analog zu den vorigen Ausführungen zur Ermittlung des Anfahrwegs verfahren werden.

Durch Stellen der Konstellation von Testfahrzeug und Prüfgegenstand unmittelbar vor dem Aufprall wird der Aufprallpunkt ermittelt.



- 1 Ermittelter Aufprallpunkt
- 2 Horizontale Bezugslinie des Prüfgegenstands
- 3 Linksseitige Fahrzeugbegrenzung
- 4 Linksseitige Begrenzung des Prüfgegenstands
- 5 Rechtsseitige Begrenzung des Prüfgegenstands

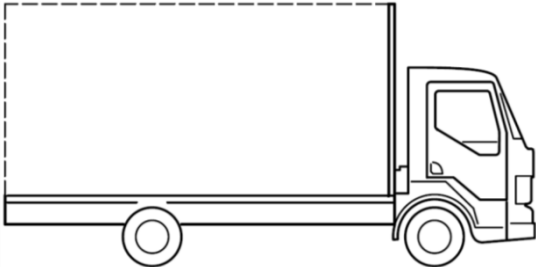
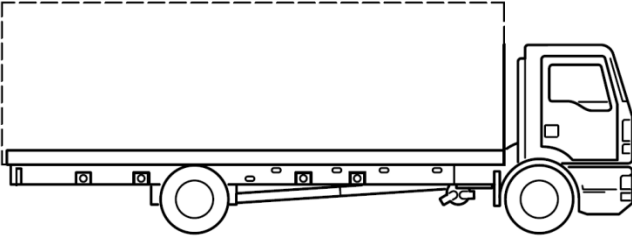
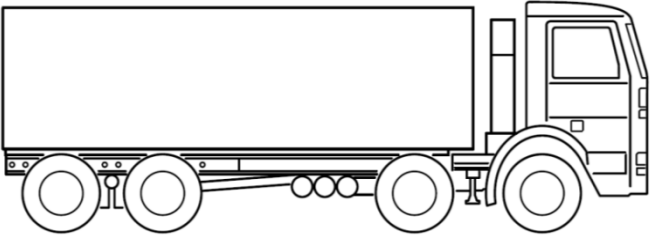
#### 2.4-4: Ermittlung des Anfahrwegs und des Aufprallpunkts bei 45° oder 90° Anfahrwinkel

Ein Testfahrzeug darf für die Zertifizierung nicht mehrfach verwendet werden. Es ist ein handelsübliches Fahrzeug auszuwählen, das den gängigen Standards entspricht und einen üblicherweise im Straßenverkehr genutzten Fahrzeugtyp repräsentiert. Das Alter des Testfahrzeugs darf 15 Jahre nicht überschreiten.

Das Testfahrzeug muss einen fahrtüchtigen, verkehrstauglichen Zustand aufweisen. Dies gilt insbesondere hinsichtlich eines intakten Antriebs und weiterhin bezüglich Bereifung, Dämpferelemente, Spur (Geradeauslauf), Karosserie, Bremsen und Fahrgestell.

Das Testfahrzeug wird von der beauftragten Prüfstelle ausgewählt und beschafft. Die Fahrzeugdaten sind entsprechend der Vorlage in Anlage A5 zu dokumentieren und dem Prüfzeugnis beizufügen.

Fahrzeugassistenzsysteme können den Versuchsablauf beeinträchtigen und die Testergebnisse verfälschen. Hierzu sind Modifikationen am Testfahrzeug erforderlich. Dies betrifft insbesondere automatische (elektronische) Notbremssysteme, Spurhalteassistenten mit optischen Sensoren und Distanzhaltesysteme.

<p><b>7 500 kg:</b> 2-achsiger LKW mit Hinterradantrieb, Leergewicht mindestens 3575 kg, maximale Zuladung 3925 kg, Fahrzeuglänge 7610 ±1520 mm, Achsabstand 4210 ±830 mm, kleinster Abstand Unterkante Fahrzeugrahmenlängsträger zum Boden 515 ±175 mm.</p>	
<p><b>12 000 kg:</b> 2-achsiger LKW mit Hinterradantrieb, Leergewicht mindestens 6100 kg, maximale Zuladung 5900 kg, Fahrzeuglänge 9560 ± 1910 mm, Achsabstand 5910 ±1250 mm, kleinster Abstand Unterkante Fahrzeugrahmenlängsträger zum Boden 750 ±200 mm.</p>	
<p><b>30 000 kg:</b> 4-achsiger LKW mit Hinterradantrieb 8x4 oder 8x6, Leergewicht mindestens 10500 kg, maximale Zuladung 19500 kg, Fahrzeuglänge 9600 ±1000 mm, äußerer Achsabstand 6800 ±500 mm, kleinster Abstand Unterkante Fahrzeugrahmenlängsträger zum Boden 810 ± 200 mm.</p>	

2.4-5: Tabelle der zulässigen Testfahrzeugspezifikationen in Anlehnung an IWA 14-1 [4]

Für die Dokumentation der Testfahrzeugmaße ist das Formular in Anlage A5 zu verwenden.

Die Reifen des Testfahrzeugs müssen die vom Hersteller vorgesehenen Druckwerte aufweisen. Es ist Sommerbereifung mit mindestens der gesetzlich vorgeschriebenen Mindestprofiltiefe zu verwenden. Verunreinigungen des Testfahrzeugs, die das Testergebnis beeinflussen oder die Testdokumentation erschweren können, sind zu entfernen. Die Beladung des Testfahrzeugs muss üblichen Beladungsanforderungen entsprechen.

Eine Beladung muss auf dem Testfahrzeug angebracht werden, um das Verhalten der Ladung nach dem Aufprall mit erfassen zu können. Die Ladung ist als Stückgut in Form von Betonplatten auf dem Testfahrzeug entsprechend Richtlinie VDI 2700 „Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen“ anzubringen und ihr Gewicht in der Einheit [kg] anzugeben. Die Ladung sollte Formschluss zur vorderen Laderaumwand herstellen, möglichst auf die gesamte Breite der Ladefläche verteilt sein und ist mit für die Ladungssicherung üblicherweise verwendeten Mitteln zu befestigen. Die zulässige maximale Achslast darf nicht überschritten werden.

Testfahrzeug, Prüfgegenstand, Testausrüstung und Untergrund sollen voneinander deutlich unterscheidbare Grundfarben aufweisen. Insbesondere die Testausrüstung und deren Montageeinrichtungen sollen auffällig markiert werden, da diese nicht den Trümmerteilen zuzurechnen sind(→ Kapitel 2.4.5).

Die für die Testdurchführung und Testauswertung erforderlichen Markierungen auf Untergrund, Prüfgegenstand und Testfahrzeug sollen auch hinsichtlich der späteren Auswertung von Bild- und Filmaufnahmen deutlich sichtbar angebracht werden.



Der Standbereich des Prüfgegenstands, die horizontale Bezugslinie und der unter Umständen erst nach Testdurchführung zugängliche – projizierte Aufprallpunkt sind auf dem Untergrund zu markieren und zu kennzeichnen.

Der Untergrund des Testbereichs muss flach und eben sein, darf an keiner Stelle eine Steigung von mehr als 2,5% oder Hindernisse aufweisen und muss den Raumbedürfnissen des jeweiligen Tests genügen [4]. Die Anforderungen an die Untergrundbeschaffenheit für befestigten beziehungsweise unbefestigten Untergrund müssen im Bereich vom Aufstellort der Sperre in einem Sektor bis zur erwarteten Stillstandposition erfüllt werden.

Für die Zertifizierung einer mobilen Fahrzeugsperrre für den Einsatz auf **befestigtem Untergrund** (SK1B, SK2B und SK2+B) ist der Test auf feucht-nassem Asphalt ohne Pfützenbildung durchzuführen.

Für die Zertifizierung einer mobilen Fahrzeugsperrre für den Einsatz auf **unbefestigtem Untergrund** (SK1U, SK2U und SK2+U) ist der Test auf unbefestigtem Untergrund durchzuführen, der in Anlehnung an F2656/F2656M-18 „Standard Test Method for Crash Testing of Vehicle Security Barriers“ [5] den folgenden Spezifikationen entsprechen muss:

- Ein Schotterbett mit einer Tiefe von mindestens 0,6 m im Bereich von mindestens 10 m hinter dem Aufprallpunkt. Bis zu 30 m hinter dem Aufprallpunkt muss der Untergrund eine ähnliche Beschaffenheit aufweisen, bis zu 50 m hinter dem Aufprallpunkt muss der Untergrund unbefestigt sein.
- Verdichtungsgrad von mindestens 90%. Anhand einer Siebanalyse muss im Schotterbett die folgende Partikelgrößenverteilung nachgewiesen werden:

Siebgröße [mm]	Siebdurchgang [%]
50,0	100
25,0	75-95
9,5	40-75
4,75	30-60
2,00	20-45
0,425	15-30
0,0075	5-20

2.4-6: Tabelle der Partikelgrößenverteilung für die Siebanalyse gemäß F2656/F2656M-18 [5]

Zum Zeitpunkt des Tests dürfen keine Wasseransammlungen, Schnee, Eis, Taumittel oder Verunreinigungen vorliegen. Insbesondere Staubbildung muss durch geeignete Maßnahmen vermieden werden, da sie die Foto- und Filmaufnahmen beeinträchtigen können.

Die Anfahrstrecke muss so beschaffen sein, dass eine stabile Anfahrt über mindestens 8 m vor dem Aufprallpunkt erfolgt und hierbei möglichst wenig Fahrzeugneigungen oder -schwingungen entstehen. Sicherheitsmaßnahmen für den Fall des Ausbrechens des führerlosen Fahrzeugs sind vorzusehen. Technische Sicherheitsvorkehrungen der manuellen oder automatischen Einflussnahme auf das Testfahrzeug nach dem Aufprall, beispielsweise auf Lenkung, Antrieb oder Bremsen, sind zulässig. Wird nach dem Aufprall Einfluss auf das Testfahrzeug genommen, gilt der Test als nicht bestanden.

Die Testausrüstung muss den Vorgaben gemäß DIN EN 1317 entsprechen und muss nach EN ISO/IEC 17025 rückführbar sein. Ist Testausrüstung im Fahrzeug installiert, ist diese der Beladungsmasse zuzurechnen. Die maximale Zuladung darf dadurch nicht überschritten werden.

**Fotografische Aufnahmen:**

- A. Rundumaufnahmen  $0^\circ$  -  $360^\circ$  von Testfahrzeug und Prüfgegenstand in  $45^\circ$ - Schritten. Um den unterschiedlichen Konstruktionen hinsichtlich für die Testauswertung relevanter Details Rechnung zu tragen sind – wo erforderlich – ergänzende Detailfotos anzufertigen,
- B. bei einer aktiven mobilen Fahrzeugsperre die verschiedenen Positionen (offen, geschlossen, Rückfallposition) und
- C. nach Ermessen aussagekräftige Aufnahmen vom Laderaum, vom Innenraum der Fahrerkabine und vom erwarteten Aufprallpunkt, wenn möglich durch Stellen der Aufprallkonfiguration.

Die Einhaltung der Testvorgaben ist durch geeignete Methoden zu überprüfen und zu dokumentieren. Durch Kameraaufnahmen ist das Verhalten von Prüfgegenstand und Testfahrzeug bei und nach dem Aufprall bis zum vollständigen Stillstand zu dokumentieren: aus der Vogelperspektive, senkrecht zur Fahrzeugfront und seitliche Aufnahmen beidseits des Prüfgegenstands im rechten Winkel zur Anfahrtrichtung. Die gesamte Testdurchführung soll durch eine Kamera aufgenommen werden. Durch mindestens eine Hochgeschwindigkeitskamera müssen der Aufprall selbst, sowie die darauffolgenden 8 m nach dem Aufprall dokumentiert werden. Der Einsatz von weiteren Kameras erfolgt grundsätzlich nach Ermessen.

#### 2.4.4 Testdurchführung

Der Prüfgegenstand muss entsprechend der mitgelieferten Montage- und Aufstellanleitung aufgebaut und positioniert werden.

Bei aktiven mobilen Fahrzeugsperren muss ein Betriebszyklus mit einer Kamera aufgenommen werden, sowie exemplarisch das Eintreten in die Rückfallposition aus dem vollständig geöffneten Zustand und die Rückkehr in den normalen, geschlossenen Zustand.

Die Anfahrt auf den Aufprallpunkt muss unter Einhaltung des Toleranzbereichs von  $\pm 0,3$  m und unter maximaler Abweichung vom vorgesehenen Anfahrwinkel von  $\pm 2^\circ$  bei konstanter Geschwindigkeit erfolgen. Der Beschleunigungsvorgang soll stabil und geradlinig erfolgen, um unerwünschte Schwingung und Neigung des Testfahrzeugs zu vermeiden. [4]

Das Testfahrzeug muss spätestens 50 m nach dem Aufprall zum Stillstand kommen. Es darf mit keinem Bereich des größten zusammenhängenden Teils die Distanz von 50 m zum Aufprallpunkt überschreiten.

Unmittelbar nach Stillstand des Testfahrzeugs wird anhand eines Fahrversuchs die Fahruntüchtigkeit des Testfahrzeugs überprüft. Hierbei darf das Fahrzeug nicht mehr als 3 m (vorwärts oder rückwärts) zurücklegen. Lässt sich der Motor nicht starten, müssen übliche Maßnahmen des Fremdstartens durchgeführt werden.

#### 2.4.5 Testauswertung

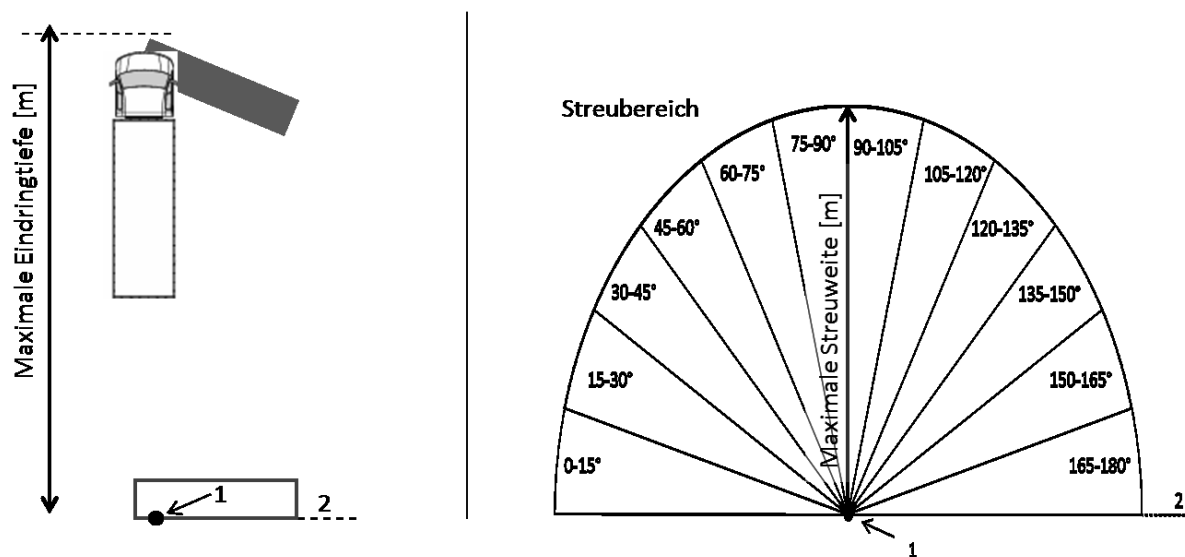
Die Einhaltung der Testparameter vor dem Aufprall – unter Berücksichtigung der erlaubten Toleranzwerte – ist eindeutig und nachvollziehbar zu dokumentieren.

Die **Aufprallenergie** [kJ] berechnet sich aus der unmittelbar vor dem Aufprall gemessenen Geschwindigkeit [km/h] und dem Fahrzeuggewicht [kg].

Die **maximale Eindringtiefe** [m] mit einer Dezimalstelle bemisst sich aus dem größten Abstand zwischen dem Aufprallpunkt und dem am weitesten entfernten, ein Mindestgewicht von 100 kg aufweisende Teil (Fahrzeug, Ladung, Prüfgegenstand oder Trümmerteile).

Der **Streubereich** dokumentiert die Verteilung der Trümmerteile (Fahrzeug, Prüfgegenstand, Ladung) hinter dem Aufprallpunkt. In jedem 15° Sektor von 0 - 180° wird das am weitesten vom Aufprallpunkt entfernte, ein Mindestgewicht von 2 kg aufweisende Trümmerteil dokumentiert. In tabellarischer Form sind das Gewicht [kg] und die Position (Entfernung [m], Winkel [°]) des Testfahrzeugs, des Prüfgegenstands und der Trümmerteile zu dokumentieren. Eine fotografische Übersicht und eine grafische Darstellung der Tabellenwerte (Größe der Positionsmarkierung spiegelt Gewicht des Trümmerteils wieder), aus der auch Eindringtiefe und Streubereich mit Distanzangabe hervorgehen, sind anzufertigen. Die ursprüngliche Position des Prüfgegenstands sowie die Positionen von Testfahrzeug und Prüfgegenstand sind zu kennzeichnen.

Anhand von fotografischen Aufnahmen und Vermessungen sind die Beschädigungen an Testfahrzeug, Prüfgegenstand und Untergrund zu dokumentieren. Trümmerteile mit einem Gewicht von 2 kg oder mehr sind senkrecht von oben zu fotografieren. Bei Bedarf sind weitere aussagekräftige fotografische Aufnahmen anzufertigen.



- 1 Ermittelter Aufprallpunkt
- 2 Horizontale Bezugslinie des Prüfgegenstands

2.4-7: Auswerteverfahren zur Ermittlung der maximalen Eindringtiefe, des Streubereichs und der maximalen Streuweite

#### 2.4.6 Prüfzeugnis und Prüfzertifikat

Für jeden durchgeführten Aufpralltest ist ein Testbericht in Form eines Prüfzeugnisses zu erstellen.

Ein **Teilzertifikat** wird für den getesteten Anfahrwinkel (entweder 90° oder 45°) ausgestellt, wenn die Mindestanforderungen gemäß 2.4.1 nachgewiesen wurden.

Ein **Prüfzertifikat** (= Gesamtzertifikat) für eine Schutzklasse darf nur ausgestellt werden, wenn die Mindestanforderungen für diese Schutzklasse für beide Anfahrwinkel 45° und 90° nachgewiesen

wurden. Das Prüfzertifikat gilt nur in Verbindung mit den zur Erlangung des Gesamtzertifikats erforderlichen Teilzertifikaten.

Das Teil- oder Prüfzertifikat muss neben den Angaben gemäß Kapitel 1.6 folgende Tabelle enthalten:

Angewendete Prüfrichtlinie mit Titel, Version und Datum	
Produktname und Modellnummer	
Bereits bestehende Zertifikate, mit Angabe der Schutzklasse und des Aufprallwinkels:	
Mit dieser Prüfung zertifizierte Schutzklasse	<input type="checkbox"/> SK1B <input type="checkbox"/> SK1U <input type="checkbox"/> SK2B <input type="checkbox"/> SK2U <input type="checkbox"/> SK2+B <input type="checkbox"/> SK2+U
Aufprallwinkel	<input type="checkbox"/> 45° <input type="checkbox"/> 90°
Durchgeführter Test	<input type="checkbox"/> Zertifizierung mit Aufpralltest <b>oder</b> <input type="checkbox"/> Änderungszertifizierung mit theoretischer Nachweisführung zwecks (ankreuzen): <input type="checkbox"/> Serienfertigung <input type="checkbox"/> Konstruktionsstandänderung <input type="checkbox"/> Zusatzzertifizierung
Kategorie	<input type="checkbox"/> Aktiv <input type="checkbox"/> Passiv
Gewicht des Testfahrzeugs	<input type="checkbox"/> 7 500 kg <input type="checkbox"/> 12 000 kg <input type="checkbox"/> 30 000 kg
Aufprallgeschwindigkeit [km/h]	
Aufprallenergie [kJ]	
Maximale Eindringtiefe [m]	
Maximale Streuweite [m]	

2.4-8: Inhaltsvorgabe für die ins Prüfzertifikat aufzunehmenden Testparameter und Testergebnisse

### 2.4.7 Zertifizierung ohne Aufpralltest

Jede Änderung an der Konstruktion einer mobilen Fahrzeugsperrre macht eine **Änderungszertifizierung** oder – je nach Umfang der Änderung – eine Neuzertifizierung mit erneuter Durchführung eines Aufpralltests erforderlich. Unter bestimmten Voraussetzungen und nur mit Zustimmung des PTI kann anhand von alternativen Testmethoden unter rein theoretischer Nachweisführung nach Konstruktionsstandsänderungen eine **Änderungszertifizierung ohne Aufpralltest durchgeführt werden**. Die Auswirkungen der Konstruktionsstandsänderung im Vergleich zur Testkonfiguration müssen dokumentiert, analysiert, evaluiert und ihr Einfluss auf die Wirksamkeit und Leistungsparameter der mobilen Fahrzeugsperrre ermittelt werden. Insbesondere nach der Zertifizierung eines Prototyps ist eine Änderungszertifizierung des Serienkonstruktionsstands grundsätzlich erforderlich, wenn die Konstruktion des Serienprodukts vom Prototyp abweicht.

Bei unwesentlichen Änderungen, die keine mechanischen Teile einer mobilen Fahrzeugsperrre betreffen, kann ein rein dokumentarischer Nachweis geführt werden, der hinreichend belegt, dass keine Änderung von Wirksamkeit oder Leistungsparametern zu erwarten ist. Bei Änderungen an

einzelnen, wesentlichen Komponenten der mobilen Fahrzeugsperre müssen numerische Analysemethoden wie beispielsweise eine Finite-Elemente-Methode durchgeführt werden. Gelingt der Nachweis nicht, ist eine Neuzertifizierung erforderlich. Bei wesentlichen Änderungen, die eine Veränderung von Wirksamkeit oder Leistungsparametern der mobilen Fahrzeugsperre bewirken können, ist eine Neuzertifizierung erforderlich, wenn nicht nachgewiesen werden kann, dass die Konstruktionsstandsänderung keinen wesentlichen Einfluss auf die Testergebnisse eines erneuten Aufpralltests unter gleichen Bedingungen hätte.

Für den Nachweis einer weiteren Schutzklasse kann eine **Zusatzzertifizierung** ohne Aufpralltest durchgeführt werden. Dies können beispielsweise Interpolationen als rechnerischer Nachweis, Finite-Elemente-Methoden (FEM) oder Computersimulationen sein.

Für eine **Zusatzzertifizierung** sind die theoretischen Testparameter entsprechend den Anforderungen an einen Aufpralltest zu wählen. Grundsätzlich sind die Vorgaben der DIN CEN/TR 16303-1 zu beachten.

Folgende Dokumentation in deutscher oder englischer Sprache ist für die Änderungs- oder Zusatzzertifizierung an die beauftragte Prüfstelle einzureichen:

- vollständige Dokumentation der bereits durchgeführten Zertifizierungen,
- Beschreibung der Änderungen gegenüber der Version bei Zertifizierung und Liste der geänderten Dokumente,
- vollständige Dokumentation des Produkts in der neuen, zu zertifizierenden Version,
- Berechnungsbericht des Anbieters,
- gegebenenfalls Simulationsmodelle.

Die durchgeführten Berechnungen und Simulationen sowie die jeweiligen Ergebnisse sind im Prüfzeugnis nachvollziehbar zu dokumentieren.

Die Zertifizierung ohne Aufpralltest setzt voraus, dass der Prüfgegenstand beziehungsweise eine frühere Version bereits über mindestens eine Zertifizierung mit Aufpralltest gemäß dieser Technischen Richtlinie verfügt.

Ergibt die Prüfung im Rahmen einer Änderungs- oder Zusatzzertifizierung, dass

- das Serienprodukt der Konfiguration des zertifizierten Prototyps entspricht,
- die Konstruktionsstandsänderung die im Aufprallversuch mit Testfahrzeug ermittelte Wirksamkeit und die Leistungsparameter nicht beeinflusst,
- die erforderliche Wirksamkeit und die Leistungsparameter anhand theoretischer Nachweismethoden nachgewiesen werden konnten,

ist ein Zertifikat zu erteilen (→ Kapitel 2.4.6).

## Anlage A – Technische Anlagen

### A I Anschriften der Prüfstellen in alphabetischer Reihenfolge

- 1) \*Crashtest-service.com GmbH, Amelunxenstraße 30, 48167 Münster  
E-Mail-Adresse: info@crashtest-service.com  
Tel.: 02506 / 7099070  
Homepage: [www.crashtest-service.com](http://www.crashtest-service.com)
- 2) \*DEKRA Automobil GmbH, Crash Test Center, Rungestr. 9, 24537 Neumünster  
E-Mail-Adresse: crashtestcenter@dekra.com  
Tel.: 04321 / 39056-0  
Homepage: [www.crashtestcenter.de](http://www.crashtestcenter.de)
- 3) \*\*TÜV Nord EnSys GmbH & Co. KG, Große Bahnstraße 31, 22525 Hamburg  
E-Mail-Adresse: tnensys@tuev-nord.de  
Tel.: 0511 / 998-61990  
Homepage: [www.tuev-nord.de](http://www.tuev-nord.de)
- 4) \*\*TÜV Süd Industrie Service GmbH, Westendstraße 199, 80686 München  
E-Mail-Adresse: crashsimulation@tuev-sued.de  
Tel.: 089 / 5791-3277  
Homepage: [www.tuev-sued.de](http://www.tuev-sued.de)

\*vom PTI anerkannte Prüfstelle für die Zertifizierung von mobilen Fahrzeugsperren

\*\*vom PTI anerkannte Prüfstelle für die Änderungs- und Zusatzzertifizierung von mobilen Fahrzeugsperren

## A2 Mitgeltende Unterlagen

DIN 4102-1	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 1: Baustoffe; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen; in der aktuellen Fassung
DIN EN ISO 9000	Qualitätsmanagementsysteme – Grundlagen und Begriffe; in der aktuellen Fassung
DIN EN ISO 9001	Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen; in der aktuellen Fassung
DIN EN 1317	Rückhaltesysteme an Straßen
DIN EN 1317-1	Teil 1: Terminologie und allgemeine Kriterien für Prüfverfahren
DIN EN 1317-2	Teil 2: Leistungsklassen, Abnahmekriterien für Anprallprüfungen und Prüfverfahren für Schutzeinrichtungen und Fahrzeugbrüstungen
DIN EN 1317-3	Teil 3: Leistungsklassen, Abnahmekriterien für Anprallprüfungen und Prüfverfahren für Anpralldämpfer
DIN EN 1317-4	Teil 4: Leistungsklassen, Abnahmekriterien für Anprallprüfungen und Prüfverfahren für Anfangs-, End und Übergangskonstruktionen von Schutzeinrichtungen
DIN EN 1317-5	Teil 5: Anforderungen an die Produkte, Konformitätsverfahren und –bewertung für Fahrzeugrückhaltesysteme  Teil 5 Anhang I: Anforderungen an die Organisation (Person/Gruppe), die die Tätigkeiten zur virtuellen Prüfung ausführt; in der aktuellen Fassung
ISO 10392	Road vehicles – Determination of centre of gravity; in der aktuellen Fassung
DIN CEN/TR 16303-1	deutsche Fassung: DIN SPEC 91103-1- Rückhaltesysteme an Straßen – Richtlinien für Computersimulationen von Aufprallprüfungen an Fahrzeug-Rückhaltesystemen – Teil 1: Allgemeine Informationen und Dokumentation; in der aktuellen Fassung
DIN EN ISO 14001	Umweltmanagementsystemnorm; in der aktuellen Fassung
EN ISO/IEC 17025	Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien; in der aktuellen Fassung
MVStättV:2014-07	Verordnung über den Bau und Betrieb von Versammlungsstätten (Muster-Versammlungsstättenverordnung – MVStättVO), Ausgabedatum Juli 2014
Richtlinie VDI 2700	Ladungssicherung auf Straßenfahrzeugen
Richtlinie 2007/46/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 05. September 2007 zur Schaffung eines Rahmens für die Genehmigung von Kraftfahrzeugen und Kraftfahrzeuganhängern sowie von Systemen, Bauteilen und selbstständigen technischen Einheiten für diese Fahrzeuge	
Verordnung (EG) Nr. 761/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. März 2001 über die freiwillige Beteiligung von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung (EMAS)	

### **A3 Anforderungen an Prüfstellen, die Zertifizierungen ohne Aufpralltest durchführen**

Entsprechend E DIN EN 1317-5:2014-02 – Entwurf – Anhang I (informativ) werden gesonderte Anforderungen an Prüfstellen gestellt, die durch eine virtuelle Prüfung den Nachweis der Wirksamkeit einer mobilen Fahrzeugsperre erbringt, und die weiteren Leistungsparameter durch rechnerische Verfahren ermittelt.

Sie müssen Zugang zu einer lizenzierten Software besitzen, mit der die Anprallerscheinungen ordnungsgemäß beschrieben werden können. Diese Software muss mindestens die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Kontakt, einschließlich Reibung (Fahrzeug, Prüfobjekt, Fahrbahnoberfläche und Boden),
- starke Verschiebung, Drehung, Dehnung,
- nichtlineare Materialgesetze,
- Energieabsorption im Fahrzeug, Prüfobjekt und Gründungen,
- Fähigkeit zur Handhabung von Ausbeulen im Fahrzeug und Prüfobjekt,
- Definition des Beschleunigungsmessgerätes,
- Darstellung des Bewegungsverlaufs des Fahrzeugs.

Sie müssen das Wissen und die Erfahrung auf den Gebieten der Physik und der Ingenieurwissenschaften besitzen, um zu verstehen und zu erkennen, welche physikalischen Erscheinungen das interessierende physikalische Ereignis dominieren. Einige relevante Bereiche können sein: Mechanik, Elastizität, Materialfestigkeit, Bruch, nichtlineare geometrische Einflüsse, Dynamik, Schwingung, Optimierung, Verformbarkeit und Bruchlast, Ausbeulen und Instabilität, Grenzzustände, multiphysikalische Analysen, Stochastik und nichtdeterministische Verfahren, Verfahren zur Abschätzung der Unsicherheit.

Sie müssen Kenntnisse über Messgrundsätze, -geräte und -techniken besitzen, die sich für die Validierung des Modells für die virtuelle Prüfung eignen.

Sie müssen über Kenntnisse der Modellerstellung für virtuelle Prüfungen verfügen, um zu erkennen, welche Arten von Modellhypothesen angemessen oder zulässig sind.

Sie müssen über Kenntnisse der mathematischen Verfahren und numerischen Berechnungen verfügen, um zu verstehen, welche numerischen Techniken in den Modellen für die virtuelle Prüfung verwendet wurden, und um bewerten zu können, ob eine Annäherung und numerische Lösungsfehler zulässig sind.

Sie müssen über Kenntnisse der Finite-Elemente-Methode oder der Mehrkörper-Modellierung und Mehrkörper-Analyse verfügen, um zu verstehen, wie Modellhypothesen und Vereinfachungen übertragen werden.

Sie müssen Kenntnisse über die Materialgesetze und die Charakterisierungsmethoden haben, um bewerten zu können, ob die richtigen Materialgesetze angewendet werden bei der Modellierung, Charakterisierung und Auswahl von Materialien, vor allem bei Verbundkonstruktionen.



### A4 Schutzklassen-Energiewerte-Matrix

Berechnungsformel:

$$E_{kin} = f(x) = \frac{1}{2}mv^2$$

Kinetische Energie  $E_{kin}$  in [kJ]

Geschwindigkeit  $v$  in  $\left[\frac{m}{s}\right]$

Gewicht  $m$  in [kg]

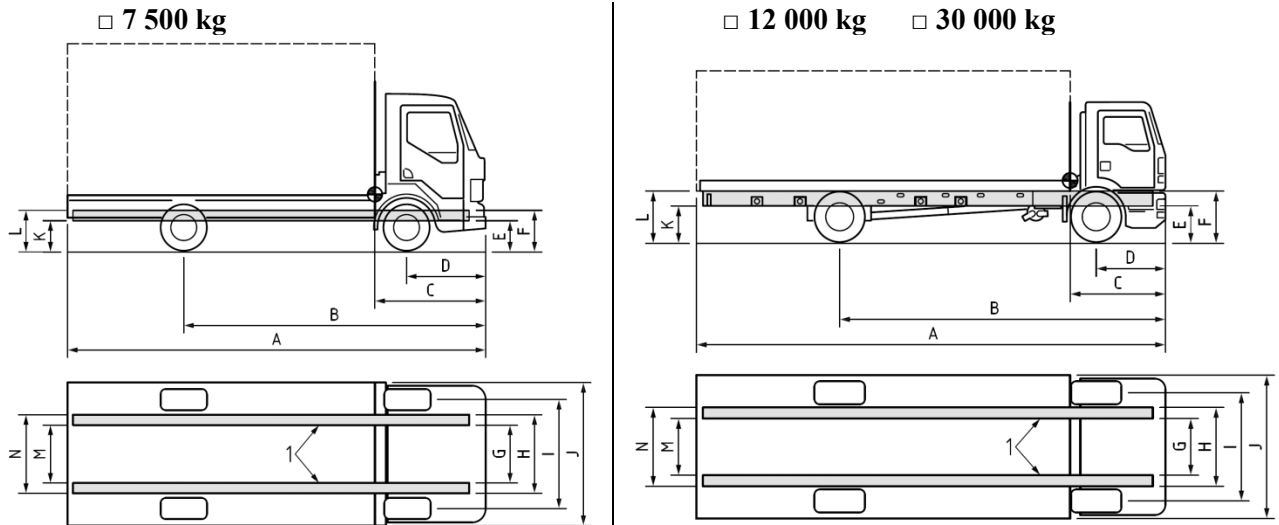
Fahrzeuggewicht bis 7500 kg																	
		Gewicht m in [kg]															
		500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	4000	4500	5000	5500	6000	6500	7000	7500	
Geschwindigkeit v in [km/h]	10	2	4	6	8	10	12	14	15	17	19	21	23	25	27	29	SK1
	20	8	15	23	31	39	46	54	62	69	77	85	93	100	108	116	
	30	17	35	52	69	87	104	122	139	156	174	191	208	226	243	260	
	40	31	62	93	123	154	185	216	247	278	309	340	370	401	432	463	
	50	48	96	145	193	241	289	338	386	434	482	530	579	627	675	723	SK2
	60	69	139	208	278	347	417	486	556	625	694	764	833	903	972	1.042	
	70	95	189	284	378	473	567	662	756	851	945	1.040	1.134	1.229	1.323	1.418	
	80	123	247	370	494	617	741	864	988	1.111	1.235	1.358	1.481	1.605	1.728	1.852	
	90	156	313	469	625	781	938	1.094	1.250	1.406	1.563	1.719	1.875	2.031	2.188	2.344	SK2+
	100	193	386	579	772	965	1.157	1.350	1.543	1.736	1.929	2.122	2.315	2.508	2.701	2.894	
	110	233	467	700	934	1.167	1.400	1.634	1.867	2.101	2.334	2.568	2.801	3.034	3.268	3.501	
	120	278	556	833	1.111	1.389	1.667	1.944	2.222	2.500	2.778	3.056	3.333	3.611	3.889	4.167	
	130	326	652	978	1.304	1.630	1.956	2.282	2.608	2.934	3.260	3.586	3.912	4.238	4.564	4.890	
	140	378	756	1.134	1.512	1.890	2.269	2.647	3.025	3.403	3.781	4.159	4.537	4.915	5.293	5.671	

Fahrzeuggewicht über 7500 kg																	
		Gewicht m in [kg]															
		8000	9000	10000	11000	12000	13000	14000	15000	16000	17000	18000	20000	30000	40000	50000	
Geschwindigkeit v in [km/h]	10	31	35	39	42	46	50	54	58	62	66	69	77	116	154	193	SK1
	20	123	139	154	170	185	201	216	231	247	262	278	309	463	617	772	
	30	278	313	347	382	417	451	486	521	556	590	625	694	1.042	1.389	1.736	SK2
	40	494	556	617	679	741	802	864	926	988	1.049	1.111	1.235	1.852	2.469	3.086	
	50	772	868	965	1.061	1.157	1.254	1.350	1.447	1.543	1.640	1.736	1.929	2.894	3.858	4.823	SK2+
	60	1.111	1.250	1.389	1.528	1.667	1.806	1.944	2.083	2.222	2.361	2.500	2.778	4.167	5.556	6.944	
	70	1.512	1.701	1.890	2.079	2.269	2.458	2.647	2.836	3.025	3.214	3.403	3.781	5.671	7.562	9.452	
	80	1.975	2.222	2.469	2.716	2.963	3.210	3.457	3.704	3.951	4.198	4.444	4.938	7.407	9.877	12.346	
	90	2.500	2.813	3.125	3.438	3.750	4.063	4.375	4.688	5.000	5.313	5.625	6.250	9.375	12.500	15.625	
	100	3.086	3.472	3.858	4.244	4.630	5.015	5.401	5.787	6.173	6.559	6.944	7.716	11.574	15.432	19.290	
	110	3.735	4.201	4.668	5.135	5.602	6.069	6.535	7.002	7.469	7.936	8.403	9.336	14.005	18.673	23.341	
	120	4.444	5.000	5.556	6.111	6.667	7.222	7.778	8.333	8.889	9.444	10.000	11.111	16.667	22.222	27.778	
	130	5.216	5.868	6.520	7.172	7.824	8.476	9.128	9.780	10.432	11.084	11.736	13.040	19.560	26.080	32.600	
	140	6.049	6.806	7.562	8.318	9.074	9.830	10.586	11.343	12.099	12.855	13.611	15.123	22.685	30.247	37.809	

SK1B SK1U	Empfohlener Anwendungsbereich bis 750 kJ
SK2B SK2U	Empfohlener Anwendungsbereich bis 1900 kJ
SK2+B SK2+U	Empfohlener Anwendungsbereich: getestete Aufprallenergie abzüglich 100 kJ

A-1: Schutzklassen-Energiewerte-Matrix

**A5 Formular Testfahrzeugmaße**



Heck-Zwillingsbereifung ist zulässig und muss entsprechend eingetragen werden.

Rahmennummer: \_\_\_\_\_

Anzahl der Achsen: \_\_\_\_\_

Leergewicht: \_\_\_\_\_ [kg]

Reifengröße: \_\_\_\_\_

Reifenprofiltiefe: \_\_\_\_\_ [mm]

(Äußerer) Radstand (B-D): \_\_\_\_\_ [mm]

I	Karosserie Längsträger	
A	Gesamtlänge Fahrzeug	
B	Äußerer Radstand	
C	- nicht erforderlich -	
D	Abstand Fahrzeugfront zu Vorderachse	
<b>Heckbereich:</b>		
K	Höhe Unterkante Fahrgestelllängsträger	
L	Höhe Oberkante Fahrgestelllängsträger	
M	Innerer Abstand des Fahrgestelllängsträgers	
N	Äußerer Abstand des Fahrgestelllängsträgers	
<b>Frontbereich:</b>		
E	Höhe Unterkante Fahrgestelllängsträger	
F	Höhe Oberkante Fahrgestelllängsträger	
G	Innerer Abstand des Fahrgestelllängsträgers	
H	Äußerer Abstand des Fahrgestelllängsträgers	
I	Spurweite	
J	Fahrzeugbreite	

A-2: Formular für die Eintragung der Maße des Testfahrzeugs (in Anlehnung an IWA 14-1 [4])

## Anlage B – Verzeichnisse

### BI Fachbegriffe

**Aktive Fahrzeugsperre:** Fahrzeugsperre, die während des Betriebs eine mechanische oder elektronische Einwirkung durch Personal oder eine automatische Steuerung vorsieht, um die Durchfahrt von Fahrzeugen zu ermöglichen.

**Aufprallgeschwindigkeit:** Geschwindigkeit des Testfahrzeugs unmittelbar vor dem Aufprall.

**Aufprallpunkt:** Erstkontakt von Testfahrzeug und Prüfgegenstand bei Testdurchführung.

**Aufprallwinkel:** Winkel in der horizontalen Ebene zwischen der horizontalen Bezugslinie des Prüfgegenstands und dem Anfahrweg des Testfahrzeugs an den Prüfgegenstand.

**Befestigter Untergrund:** Zu den befestigten Untergründen zählen beispielsweise Bitumen, Schwarzdecke, Asphalt, Beton und Pflaster. In der Regel keine feste Verbindung einer mobilen Fahrzeugsperre mit einem befestigten Untergrund vorgesehen.

**Horizontale Bezugslinie des Prüfgegenstands:** Horizontal verlaufende Referenzlinie, gebildet aus Aufprallpunkt und Parallelverschiebung der Aufprallfrontseite.

**Kinetische Energie (Bewegungsenergie):** Die Energie, die ein Objekt aufgrund seiner Bewegungsgeschwindigkeit enthält. Sie ist abhängig von dem Gewicht des Objekts sowie von seiner Geschwindigkeit und wird in der Einheit Joule [J] beziehungsweise Kilojoule [kJ] angegeben. 1000 Joule entsprechen einem Kilojoule.

**Ladung:** Gewicht der auf dem Testfahrzeug unter Einhaltung der Richtlinie VDI 2700 angebrachten Ladung in [kg]. Zuladung kann erforderlich sein, um das geforderte Testgewicht zu erreichen.

**Leergewicht des Testfahrzeugs:** Gewicht des Testfahrzeugs in [kg] mit üblicher Ausstattung inklusive einer für kurzzeitigen Betrieb des Fahrzeugs notwendigen Menge an Betriebs- und Kraftstoffen.

**Lichte Durchgangsbreite:** Freie Durchgangs-/ oder Durchlassbreite zwischen zwei Prüfgegenständen. Dies ist der kleinste Abstand zwischen zwei Prüfgegenständen beziehungsweise die lichte Breite eines Durchgangs innerhalb eines Prüfgegenstands. Der kleinste Abstand wird rechtwinklig zur horizontalen Bezugslinie des Prüfgegenstands gemessen. Hinsichtlich der Anforderungen an einen Durchgang gelten die Bestimmungen gemäß MVStättVO, Abschnitt 2 - Rettungswege.

**Lineare mobile Fahrzeugsperre:** Mobile Fahrzeugsperre, deren Wirkung auf der Verkettung mehrerer gleichartiger Elemente basiert.

**Maximale Eindringtiefe:** Nach Testdurchführung aufzunehmender Leistungsparameter in [m] für die maximale Distanz zwischen dem Aufprallpunkt und dem am weitesten entfernten Punkt eines mehr als 100 kg schweren Trümmerteils (Testfahrzeug, Prüfgegenstand, Ladung oder Trümmerteile).

**Maximale Streuweite:** Nach Testdurchführung aufzunehmender Leistungsparameter in [m] für die maximale Distanz zwischen dem Aufprallpunkt und der Position des am weitesten entfernten, mehr als 2 kg schweren Trümmerteils

**Mobile Fahrzeugsperre:** Nicht dauerhaft oder fest verbautes Einsatzmittel, dessen Zweck es ist, das Eindringen eines Fahrzeugs in einen geschützten Bereich zu verhindern.

**Passive Fahrzeugsperre:** Fahrzeugsperre, die nach dem Aufbau statisch in einem die Wirksamkeit gewährleistenden Zustand verharrt und die keine Durchfahrtsmöglichkeit für Fahrzeuge vorsieht.

**Prüfgegenstand:** Mobile Fahrzeugsperre, deren Wirksamkeit und Leistungsparameter gemäß den Vorgaben dieser Technischen Richtlinie geprüft beziehungsweise ermittelt werden sollen.

**Prüfstelle:** Prüfinstitut, das über die erforderlichen Akkreditierungen verfügt und autorisiert ist, ein Zertifikat über eine erfolgreiche Prüfung gemäß dieser Technischen Richtlinie auszustellen.

**Streubereich:** Visuelle Darstellung der Verteilung von Trümmerteilen im Bereich hinter dem Aufprallpunkt nach der Testdurchführung.

**Testfahrzeug:** Fahrzeug, das gemäß der vorgegebenen Kriterien für die Durchführung des Testverfahrens zulässig ist. Dies ist ein zum Testzeitpunkt marktüblicher Fahrzeugtyp gemäß EU-Richtlinie 2007/46/EG mit EU-Zulassung. Fahrzeuge mit Modifikationen an Fahrwerk, Laderaum oder Fronstruktur sind für den Test nicht zulässig.

**Unbefestigter Untergrund:** Zu den unbefestigten Untergründen zählen beispielsweise Erdbreich, Rasen, Schotter und Kies. Auf unbefestigtem Untergrund sind Verbindungen mit dem Untergrund grundsätzlich zulässig.

**Vertikale Bezugslinie des Prüfgegenstands:** Vertikal verlaufende Referenzlinie, die vom Aufprallpunkt senkrecht zum Boden verläuft.

## B2 Abkürzungsverzeichnis

ASTM	American Society for Testing and Materials
CEN	Comité Européen de Normalisation
CEN ISO/TR	Technischer Bericht der CEN oder ISO
CWA	CEN working agreement
DEKRA	Deutscher Kraftfahrzeug-Überwachungs-Verein
DHPol	Deutsche Hochschule der Polizei
DIN	Deutsches Institut für Normung
DIN SPEC	DIN-Spezifikation
EC	European Commission
EG	Europäische Gemeinschaft
EN	Europäische Norm
EU	Europäische Union
FEM	Finite-Elemente-Methode
ISO	Internationale Organisation für Normung
IEC	Internationale elektrotechnische Kommission
IWA	International Workshop Agreement

MVStättVO	Muster-Versammlungsstättenverordnung
ONR	ON-Regel, Regel des österreichischen Normungsinstituts
PAS	Publicly Available Specification
PTI	Polizeitechnisches Institut an der Deutschen Hochschule der Polizei
SK	Schutzklasse
TR	Technische Richtlinie
TÜV	Technischer Überwachungsverein
UA FEK	Unterausschuss Führung, Einsatz und Kriminalitätsbekämpfung
UV-Strahlung	ultraviolette Strahlung
VDI	Verein Deutscher Ingenieure

### B3 Einheitenverzeichnis

°C	Grad Celsius
%	Prozent
J	Joule
kJ	Kilojoule
kg	Kilogramm
km/h	Kilometer pro Stunde
m/s	Meter pro Sekunde
mm	Millimeter
m	Meter

### B4 Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

2.2-1: Tabelle der Schutzklassen (SK) nach Energiestufen und Untergrundart.....	11
2.4-1: Tabelle der Testparameter für die Schutzklassen SK1B und SK1U.....	13
2.4-2: Tabelle der Testparameter für die Schutzklassen SK2B und SK2U.....	13
2.4-3: Tabelle der Testparameter für die Schutzklassen SK2+B und SK2+U.....	13
2.4-4: Ermittlung des Anfahrwegs und des Aufprallpunkts bei 45° oder 90° Anfahrwinkel.....	15
2.4-5: Tabelle der zulässigen Testfahrzeugspezifikationen in Anlehnung an IWA 14-1 [4].....	16
2.4-6: Tabelle der Partikelgrößenverteilung für die Siebanalyse gemäß F2656/F2656M-18 [5].....	17
2.4-7: Auswerteverfahren zur Ermittlung der maximalen Eindringtiefe, des Streubereichs und der maximalen Streuweite.....	19
2.4-8: Inhaltsvorgabe für die ins Prüfzertifikat aufzunehmenden Testparameter und Testergebnisse..	20
A-1: Schutzklassen-Energiewerte-Matrix .....	25
A-2: Formular für die Eintragung der Maße des Testfahrzeugs (in Anlehnung an IWA 14-1 [4]).....	26

**B5 Quellenverzeichnis**

- [1] ONR 2216221:2011; Vehicle security barrier – Performance requirements, test methods and guidance on application. European Committee for Standardization Workshop Agreement.
- [2] PAS 68:2013; Impact test specifications for vehicle security barrier systems. The British Standards Institution 2013
- [3] PAS 170-1:2017; Vehicle security barriers – Low speed impact testing; Part 1: Trolley impact test method for bollards. The British Standards Institution 2017
- [4] IWA 14-1:2013(E); Vehicle security barriers – Part 1: Performance requirement, vehicle impact test method and performance rating. International Workshop Agreement
- [5] F2656/F2656M-18; Standard Test Method for Crash Testing of Vehicle Security Barriers; ASTM International