

Bundesanstalt für Straßenwesen

2012 / 722 / D

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten

ZTV-ING

Teil 8 Bauwerksausstattung

Abschnitt 4 Rückhaltesysteme

Die Verpflichtungen aus der Richtlinie 98/34/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Juni 1998 über ein Informationsverfahren auf dem Gebiet der Normen und technischen Vorschriften und der Vorschriften für die Dienste der Informationsgesellschaft (ABl. L 204 vom 21.7.1998, S. 37), die zuletzt durch die Richtlinie 2006/96/EG (ABl. L 363 vom 20.12.2006, S. 81) geändert worden ist, sind beachtet worden.

Inhalt	Seite
1 Allgemeines	3
2 Fußgänger- Rückhaltesysteme	3
2.1 Allgemeines	3
2.2 Geländer aus Stahl	3
2.2.1 Abmessungen und Querschnitte	3
2.2.2 Werkstoffe	3
2.2.3 Statische Anforderungen und konstruktive Einzelheiten	3
2.2.4 Korrosionsschutz	4
2.3 Geländer aus Aluminium	5
2.3.1 Allgemeines	5
2.3.2 Abmessungen und Querschnitte	5
2.3.3 Werkstoffe	5
2.3.4 Weitere statische Anforderungen und konstruktive Einzelheiten	5
2.3.5 Korrosionsschutz von Aluminiumteilen	5
2.3.6 Kennzeichnung	6
2.4 Ausführung und Herstellung von Geländern	6
3 Fahrzeug-Rückhaltesysteme	6
3.1 Allgemeines	6
3.1.1 Geltungsbereich	6
3.1.2 Begriffsbestimmungen	6
3.2 Anforderungen	6
3.3 Entwurf und Planung	7
3.4 Bemessung	8
3.5 Ausführung	8

1 Allgemeines

(1) Der Teil 8 Abschnitt 4 gilt nur in Verbindung mit Teil 1 Allgemeines.

(2) Es gelten DIN EN 1991-2, DIN EN 1992-2, DIN EN 1993-2, DIN EN 1994-2 sowie DIN EN 1317-1 bis -5 und die Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme (RPS). Für den Korrosionsschutz gilt Teil 4 Abschnitt 3.

2 Fußgänger-Rückhaltesysteme

2.1 Allgemeines

(1) Ergänzend zu Nr. 1 gelten DIN EN 1993-1-1, DIN EN 1993-1-8 und für Ausführung und Herstellung DIN EN 1090 mit mindestens Ausführungsklasse 2 (EXC 2). Bei der Ausführung sind die jeweils maßgebenden Regelungen der Richtzeichnungen Gel zu beachten.

(2) Horizontale Füllstäbe sind nur zulässig, wenn ein Übersteigen anderweitig verhindert wird.

(3) Bei Straßenbrücken und anderen Ingenieurbauwerken mit einer Länge von ≥ 20 m zwischen den Flügelen ist der Handlauf von Geländern mit Drahtseil auszubilden.

(4) Auf Brücken ohne Anordnung von Fahrzeug-Rückhaltesystemen ist an den Enden von Geländern der Handlauf abzusenken oder umzulenken, um ein Eindringen in frontal anprallende Fahrzeuge zu vermeiden.

(5) Geländer neben Betriebswegen außerhalb von Bauwerken und in Böschungen, jedoch nicht neben öffentlichen Verkehrsflächen, sind mindestens für eine horizontal in Geländeroberkante wirkende Linienlast von 0,50 kN/m zu bemessen. Der Teilsicherheitsbeiwert beträgt 1,5.

(6) Wenn aus Gründen des Übersteigschutzes gemäß Nr. 3.3 eine Erhöhung des Geländers erforderlich wird, sind Geländer und Erhöhung zusätzlich für eine in OK Geländererhöhung wirkende Linienlast von 0,50 kN/m – ohne gleichzeitigen Ansatz der regulären Holmlast – nachzuweisen. Der Teilsicherheitsbeiwert beträgt 1,5.

(7) Maßgeblich für die Geländerhöhe ist der Abstand von dem vor dem Geländer vom Fußgänger oder Radfahrer planmäßig benutzten Niveau der Verkehrsfläche bis zur Oberkante des Geländers.

2.2 Geländer aus Stahl

2.2.1 Abmessungen und Querschnitte

Die Mindestabmessungen nach Tabelle 8.4.1 und Tabelle 8.4.2 sind einzuhalten.

2.2.2 Werkstoffe

(1) Es sind Kaltprofile aus S 235 JR nach DIN EN 10025 und Rohre aus S 235 JR nach DIN EN 10220 zu verwenden.

(2) Verbundanker, Sechskantschrauben und -mutter nach DIN EN ISO 4017 bzw. DIN EN ISO 4032 sowie Scheiben nach DIN EN ISO 7090 müssen aus nicht rostendem Stahl der Stahlsorte A4 bzw. A5, Werkstoff-Nr. 1.4401 bzw. 1.4571 nach DIN EN 10088 bzw. DIN EN ISO 3506 hergestellt sein. Bei Rohrgeländern in Böschungen sind Verbindungsmittel mit Feuerverzinkung nach DIN EN ISO 10684 zu verwenden.

(3) Als Drahtseil kommt ein vorgeformtes (spannungsarmes) Rundlitzenseil mit einem Seilnennendurchmesser von 20 mm nach DIN EN 12385-4 6 x 19- oder 6 x 37-SFC 1770 A sZ zum Einsatz.

2.2.3 Statische Anforderungen und konstruktive Einzelheiten

(1) Für Geländer sind die Lastannahmen nach DIN EN 1991-2 maßgebend.

(2) Bei Geländern mit Drahtseil ist der Handlauf zweiteilig mit abnehmbarem Oberteil auszuführen. Ober- und Unterteil sind miteinander im Abstand von höchstens 600 mm, jedoch mit mindestens 4 M 10 je Feld, zu verschrauben. Der Abstand des Handlaufstoßes von Pfostenmitte darf höchstens 250 mm betragen.

(3) Zum Ausgleich der unterschiedlichen Bewegungen von Geländer und Überbau infolge Temperatur sind am Überbauende bzw. an Dehnungsfugen im Überbau Bewegungsfugen im Geländer mit dem jeweils erforderlichen Fugenspalt auszubilden. In gleicher Form sind Montagefugen auszuführen. Die Konstruktion ist so auszubilden, dass sich in Hohlprofilen kein Wasser sammelt.

(4) Seile sollen möglichst in einem Stück eingebaut werden. Die Seilbefestigung erfolgt an jedem Pfosten durch Seilschikanen oder als Endverankerung durch mindestens 2 Seilklemmen. Das Seil ist straff einzulegen. Bei Verschiebungen bis zu 20 mm in der Bewegungsfuge ist das Seil wellenförmig mit mindestens 5 Krümmungen in dem entsprechenden Feld einzulegen.

(5) Bei Verschiebungen über 20 mm in der Bewegungsfuge ist das Seil zu unterbrechen und die Zugkraft durch eine Anschlagkonstruktion zu übertragen.

(6) Das Spiel b der Anschlagkonstruktion für Bewegungen aus Temperatur, Kriechen und Schwinden ist wie folgt zu bestimmen:

$$b = l_0 * (1,0 + 0,01 * t) \text{ [mm]}$$

Es bedeuten:

l_0 Abstand zwischen Anschlagkonstruktion und Bewegungsnullpunkt des Überbaus [m]

t Temperatur des Überbaus beim Einbau [°C]

(7) Bei zusätzlichen Bewegungen ist b entsprechend zu vergrößern.

(8) Pfosten und Füllstäbe werden in der Regel lotrecht gesetzt. Bis zu einer Längsneigung von 1 % können sie auch rechtwinklig zur Neigung aufgestellt werden.

(9) Die Füllstäbe sind unten und oben mit Kehlnähten ($a = 4 \text{ mm}$) anzuschließen.

(10) Sofern geschweißte Stöße in Handläufen, Holmen und Fußholmen angeordnet werden, sind sie über den gesamten Querschnitt voll zu verschweißen und glatt zu schleifen. Unterbrochene Schweißnähte sind nicht zugelassen. Das Schweißen an verzinkten Geländern ist, abgesehen von

der Schweißnaht am Pfostenschuh bei einer Verankerung des Geländers mittels Pfostenschuh und Fußplatte, nicht zulässig. Pfosten und Füllstäbe sind ungestoßen auszuführen.

(11) Kanten sind abzurunden.

2.2.4 Korrosionsschutz

(1) Stahlgeländer und Geländererhöhungen erhalten ein Korrosionsschutzsystem mit Feuerverzinkung gemäß Teil 4 Abschnitt 3.

(2) Die Geländer sind feuerverzinkungsgerecht gemäß DIN EN ISO 12944-3 und DIN EN ISO 14713-2, Anhang A herzustellen. Insbesondere sind die bei geschlossenen Hohlprofilen und Rohren erforderlichen Öffnungen für das Entweichen von Luftblasen und das Abfließen des schmelzflüssigen Zinkes mit der Verzinkerei abzustimmen und so anzuordnen, dass nach Montage des Geländers kein Oberflächenwasser eindringen kann.

(3) Rohrgeländer in Böschungen erhalten eine Feuerverzinkung nach DIN EN ISO 1461.

Tabelle 8.4.1: Mindestabmessungen

Geländerhöhen bei Absturzhöhen < 12,00 m bei Absturzhöhen ≥ 12,00 m jedoch bei Radwegen und Geh- und Radwegen ¹⁾	≥ 1000 mm ≥ 1100 mm ≥ 1300 mm
Pfostenabstände bei Füllstab- und Holmgeländern und bei Geländern mit Drahtgitterfüllung bei Kurzpfosten-Füllstabgeländern bei Rohrgeländern	2000 bis 2500 mm ≤ 2000 mm 1500 bis 2000 mm
Handlaufbreite bei Straßen- und Wegbrücken bei Geh- und Radwegbrücken bei Rohrgeländern an Betriebswegen	≥ 120 mm ≥ 80 mm ≥ 60,3 mm
Lichter Abstand der Füllstäbe	≤ 120 mm
Lichter Abstand zwischen Fußholm und Gesims bei Kurzpfosten-Füllstabgeländern bei Geländern mit Drahtgitterfüllung	≤ 120 mm 80 mm 50 bis 120 mm
Abstand zwischen Achse des Pfosten und der Fuge oder des Flügelendes	≥ 250 mm
Überstand des Handlaufs (Unterteil) über Endpfosten	50 mm

¹⁾ Geländerhöhen von ≥ 1,20 m stellen im Bestand keine Nutzungseinschränkung für den Radverkehr dar.

Tabelle 8.4.2: Abmessungen für Geländer aus Stahl

Bauteil	Profile [mm]
	a) Kaltprofile b) Rohre für Betriebswege gemäß Nr. 2.1 Absatz (5)
Handlauf ungeteilt	a) 120/28/27, 5/23/65/23/27, 5/28 x 4 oder gleichwertig bzw. 80/30/17, 5/12/45/12/17, 5/30 x 4 bei Geh- und Radwegbrücken b) 60,3 x 2,9
Handlauf geteilt Oberteil Unterteil	a) 18/25/120/25/18 x 4 b) 15/50/80/50/15 x 4
Holm	a) 60 x 40 x 4 b) 60,3 x 2,9
Pfosten	a) 70 x 70 x 5 b) 60,3 x 2,9
Kurzpfosten	a) 60 x 60
Füllstab	a) 15 x 30

2.3 Geländer aus Aluminium

2.3.1 Allgemeines

Soweit nachfolgend nichts anderes festgelegt ist, gilt Nr. 2.2.

2.3.2 Abmessungen und Querschnitte

Die Maße der Tabelle 8.4.3 sind einzuhalten.

2.3.3 Werkstoffe

(1) Aluminiumteile sind in der Legierung EN AW-6063 T66 nach DIN EN 573-3 und DIN EN 755-2, Stahlteile (z.B. Kaltprofile) sind in S 235 JR nach DIN EN 10025 herzustellen.

(2) Die Verbindungen von Fuß- und Knieholm beidseitig zum Pfosten sind mit Sechskantschrauben $\geq M 8$ nach DIN EN ISO 4017 bzw. Bolzen $\geq \varnothing 8$ mm sowie Scheiben nach DIN EN ISO 7090 aus nicht rostendem Stahl der Stahlsorte A4 bzw. A5, Werkstoff-Nr. 1.4401 bzw. 1.4571 nach DIN EN 10088 bzw. DIN EN ISO 3506 auszuführen.

2.3.4 Weitere statische Anforderungen und konstruktive Einzelheiten

(1) Die Bemessung und Konstruktion ist nach DIN EN 1999-1-1 durchzuführen.

(2) Der Anschluss der Füllstäbe an das Handlaufunterteil und den Fußholm erfolgt für eine

Bruchlast in Füllstablängsrichtung von mindestens 5 kN.

(3) Alle Verbindungen, insbesondere alle Klemm- und Steckverbindungen, sind verdrehungssicher und klapperfrei auszuführen sowie gegen Lösen und mutwillige Demontage zu sichern. Die Seilbefestigung erfolgt an allen Pfosten mit Seilklemmen.

(4) Bei Füllstabgeländern können offene Profile als Fußholme verwendet werden.

(5) Profilkanten sind mit einem Außenradius von mindestens 2 mm auszuführen.

2.3.5 Korrosionsschutz von Aluminiumteilen

(1) Alle Aluminiumteile erhalten eine farblose anodische Oxidation gemäß DIN 17611 mit der Vorbehandlung E0 und mit der kleinsten mittleren Schichtdicke von 25 μm . Alternativ kann eine Beschichtung nach einer der folgenden Varianten A1 bis A3 erfolgen:

— Variante A1 (Stückbeschichtung)

Chromatieren der zu beschichtenden Flächen nach DIN EN 12487 oder chromfreie Oberflächenvorbereitung und anschließende Polyesterpulver-Einbrennbeschichtung oder PUR-Beschichtung mit forcierter Ofentrocknung in einer Sollsichtdicke von 60 μm . Beschädigte Stellen sind mit PUR-Beschichtung auszubessern. Nachträgliche Verformung von stückbeschichteten Teilen ist nicht zulässig.

Tabelle 8.4.3: Abmessungen für Geländer aus Aluminium

Handlauf	bei Straßen- und Wegbrücken: $b \geq 120$ mm, $h \geq 55$ mm, $d \geq 4$ mm bei Geh- und Radwegbrücken: $b \geq 90$ mm, $h \geq 45$ mm, $d \geq 2,5$ mm
Holm	$b \geq 60$ mm, $h \geq 40$ mm, $d \geq 2,5$ mm
Pfosten	Stahlkern: bei Straßenbrücken $\geq 70 \times 70 \times 5$ mm, bei Gehwegbrücken $\geq 60 \times 40 \times 5$ mm Hohlprofil: $d = 2$ mm; Pfosten (ohne Stahlkern) bei Gehwegbrücken: $\geq 65 \times 40 \times 5$ mm
Füllstab	$\geq 40 \times 20 \times 2$ mm

— Variante A2 (Bandbeschichtung)

Chromatieren der zu beschichtenden Flächen nach DIN EN 12487 oder chromfreie Oberflächenvorbehandlung und zweischichtige PVDF-Einbrennbeschichtung in einer Sollsichtdicke von insgesamt 25 µm nach DIN EN 1396. Die Ausbesserung von beschädigten Stellen ist mit dem Bandbeschichter abzustimmen.

— Variante A3 (Baustellenbeschichtung)

Vorbereiten der Oberfläche durch Schleifen oder Strahlen mit ferritfreiem Strahlmittel. Zweischichtige PUR-Beschichtung in einer Sollsichtdicke von insgesamt 100 µm. Beschädigte Stellen sind mit PUR-Beschichtung auszubessern.

(2) Die gemäß DIN 17611 erforderlichen Güte-merkmale der anodischen Oxidation sind durch Werksprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 des Herstellerwerkes vor der Montage nachzuweisen. Im Abstand von 4 bis 5 m je Profilart (Handlauf, Holm, Füllstäbe, Pfosten) sind Prüfungen durch Messen der Schichtdicke und des Scheinleitwertes durchzuführen.

(3) Die Gütesicherung der Stückbeschichtung hat nach den Qualitätsrichtlinien GSB AL 631 der Gütegemeinschaft für die Stückbeschichtung von Bauteilen (GSB international e.V.) zu erfolgen. Im Abstand von 4 bis 5 m je Profilart ist eine Prüfung durch Messen der Schichtdicke durchzuführen.

(4) Der Auftragnehmer hat dem Auftraggeber auf Verlangen zur Kalibrierung von zerstörungsfrei messenden Schichtdickenmessgeräten für jedes unterschiedliche Bauteil je ein repräsentatives, unbeschichtetes Stück (Mindestfläche 10 cm x 10 cm) gleicher Dicke und gleicher Zusammensetzung ohne besondere Vergütung zu überlassen. Diese Stücke sind vom Auftragnehmer zu kennzeichnen.

2.3.6 Kennzeichnung

An den Endpfosten sind System, Hersteller, Baujahr und Kommissionsnummer dauerhaft anzugeben.

2.4 Ausführung und Herstellung von Geländern

(1) Vor Ausführung ist dem Auftraggeber ein Geländerplan zur Genehmigung einzureichen.

(2) Der Hersteller von Geländern muss zum Nachweis seiner Eignung vorlegen:

- WPK-Zertifikat gemäß DIN EN 1090-1
- Schweiß-Zertifikat gemäß DIN EN 1090-2 für Stahlgeländer bzw. DIN EN 1090-3 für Aluminiumgeländer

3 Fahrzeug-Rückhaltesysteme

3.1 Allgemeines

3.1.1 Geltungsbereich

(1) Die folgenden Regelungen gelten für Schutzeinrichtungen (SE) und Übergangskonstruktionen, die am Rand von Brücken und Ingenieurbauwerken und im Mittel- und Seitentrennstreifen auf Brücken vorgesehen sind.

(2) Die Regelungen gelten auch für Schutzeinrichtungen, die neben ihrer Funktion als Fahrzeug-Rückhaltesystem gleichzeitig als Fußgänger-Rückhaltesystem (Geländer) dienen.

3.1.2 Begriffsbestimmungen

(1) Nutzbreite der Kappe

Die Nutzbreite der Kappe ist der horizontale, lichte Abstand von Schrammbordvorderkante bis zum Geländer.

(2) Zusätzlich gelten die Begriffsbestimmungen der Richtlinien für passiven Schutz an Straßen durch Fahrzeug-Rückhaltesysteme (RPS).

3.2 Anforderungen

Es sind die Anforderungen aus den RPS, dem Bauwerksentwurf und die jeweiligen produktspezifischen Kenngrößen entsprechend der Einsatzfreigabeliste (z.B. Klasse der Horizontalkraft A, B, C

oder D nach DIN EN 1991-2, Vertikalkraft, Wirkungsbereich usw.) zu berücksichtigen. Es dürfen nur Systeme verwendet werden, die dem Einsatzfreigabeverfahren der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) entsprechen. Die Einsatzfreigabeliste wird von der BASt geführt.

3.3 Entwurf und Planung

(1) Es wird empfohlen schon im frühen Entwurfsstadium die grundsätzlichen Anforderungen an die einzusetzenden Schutzeinrichtungen (Aufhaltstufe, Wirkungsbereich, Einsatzort etc.) festzulegen und diese Informationen in den Planungsprozess einzubinden. Dabei ist ebenso der Einfluss der vor und hinter dem Bauwerk auf der Strecke verwendeten Schutzeinrichtungen zu berücksichtigen.

(2) In der Leistungsbeschreibung sind unter anderem folgende Kriterien zu berücksichtigen :

- Erforderliche Aufhaltstufe (N2, H1, H2 oder H4b), die jeweils höchste Aufhaltstufe ist über die gesamte Bauwerkslänge je Seite anzuwenden,
- max Klasse des Wirkungsbereiches (W1 bis W8),
- Anprallheftigkeitsstufe und / oder Bauart (Stahl / Beton),
- max Klasse der Horizontalkraft nach DIN EN 1991-2 (Klasse A bis D) und die max mögliche Lastangriffshöhe der Horizontalkraft,
- max möglicher Erhöhungsfaktor der einwirkenden Vertikalkraft,
- max Höhe der Schutzeinrichtung,
- SE mit oder ohne Mitwirkung des Geländers,
- Angaben zur max / min möglichen Dilatation und
- Angaben zur SE auf der Strecke (ggf. erforderliche Übergangskonstruktion beachten).

(3) Die Regelbreite von Außenkappen mit Schutzeinrichtung beträgt mindestens 2,05 m.

(4) Die Breite von Mittelkappen richtet sich in erster Linie nach den Richtlinien für die Anlage von Autobahnen RAA, den Richtlinien für die Anlage von Landstraßen RAL²⁾, den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RAS^t und örtlichen Besonderheiten. Zu beachten ist dabei auch die Linienführung in Lage und Höhe, sowie die Entwicklung der Querneigung (Höhensprung im Bereich der Mittelkappen), was zu Einschränkungen bei der Auswahl geeigneter SE und / oder zu größeren

²⁾ Bis zur Einführung der RAL gelten die entsprechenden Regelungen in den RAS-Q und den RAS-L.

Mittelstreifenbreiten führen kann und damit ggf. auch Auswirkungen auf die Trassierung hat.

(5) Bei sonst gleicher Eignung sollten Schutzeinrichtungen ohne Mitwirkung des Geländers gewählt werden.

(6) Die Breite des Notgehwegs auf Außenkappen beträgt mindestens 75 cm, auf Mittelkappen und bei Um- oder Ausbau bestehender Bauwerke darf eine Breite von 50 cm nicht unterschritten werden.

(7) Für die Mindestabmessungen von Geländern gilt Tab. 8.4.1. Darüber hinaus gilt am Außenrand von Brücken bei Anordnung einer Schutzeinrichtung für die Ermittlung der Höhe des Geländers einschließlich Übersteigschutz:

$$h_{\text{Gel+Ü}} \geq h_{\text{SE}} + h - b - 0,05 \geq h_{\text{min}} \quad \text{Gl. (I)}$$

mit

$h_{\text{Gel+Ü}}$: mind. erforderliche Höhe des Geländers einschließlich Übersteigschutz [m]

h_{SE} : Höhe der Schutzeinrichtung über OK Notgehweg [m]

h : mind. erforderliche Geländerhöhe [m] am Brückenrand:

bei Absturzhöhen < 12 m: 1,00 m

bei Absturzhöhen ≥ 12 m: 1,10 m

b : Abstand Hinterkante Schutzeinrichtung in Höhe OK SE – Vorderkante Geländer [m]

h_{min} : Mindestgeländerhöhe nach Tab. 8.4.1 [m]

(8) Um die Höhe des Geländers zu begrenzen, sollen bei sonst gleicher Eignung möglichst niedrige Schutzeinrichtungen verwendet werden.

(9) Bei Anordnung von Schutzeinrichtungen der Aufhaltstufe H2 auf Außenkappen wird die Höhe des Geländers auf 1,20 m begrenzt.

$$h_{\text{SE}} \leq h_{\text{Gel}} - h + b + 0,05 \quad \text{Gl. (II)}$$

mit

h_{Gel} : gewählte Höhe des Geländers ≥ h_{min} und ≤ 1,20 m

(10) Bei Anordnung von Schutzeinrichtungen der Aufhaltstufe H4b kann von der Höhenbegrenzung des Geländers abgewichen werden und die erforderliche Höhe des Geländers einschließlich Übersteigschutz mit Gl. (I) ermittelt werden. Dies gilt auch in begründeten Ausnahmefällen für H2 Systeme, wie z.B. bei beengten Verhältnissen mit geringer Kappenbreite im Bestand.

(11) Die Ausbildung des Übersteigschutzes kann gemäß Richtzeichnung Gel 16 erfolgen.

(12) Für die Schrammbordhöhe und die Nutzbreite der Kappe auf Brücken, für die gemäß RPS keine

Schutzeinrichtung erforderlich ist, gelten die Abmessungen in Tabelle 8.4.4.

Tabelle 8.4.4: Schrammbordhöhe und Nutzbreite der Kappe auf Brücken ohne Schutzeinrichtung

V_{zul} [km/h]	Schrammbordhöhe [cm]	Nutzbreite der Kappe [m]
≤ 50	15	$\geq 1,00$
> 50	7,5	$\geq 1,25$

(13) Bei Wirtschaftswegbrücken beträgt bei einer Schrammbordhöhe von 20 cm die Nutzbreite der Kappe 50 cm.

(14) In begründeten Ausnahmefällen kann die Abwägung zwischen Belangen der Verkehrssicherheit und anderen Belangen abweichende Lösungen erforderlich machen. Für diese Fälle sind Lösungen anzustreben, die im Sinne der RPS und den hier getroffenen Regelungen das unter den vorhandenen Randbedingungen bestmögliche Schutzniveau erzielen.

3.4 Bemessung

(1) Die Aufnahme der, in der Einsatzfreigabeliste der Schutzeinrichtung zugeordneten, Anpralllasten durch das Bauwerk (Kragarmbemessung) muss mit einer statischen Berechnung nachgewiesen werden (DIN EN 1991-2, 4.7.3.3 (1)).

(2) Bei Neubauten ist eine Kappenanschlussbewehrung von $\varnothing 14$, $a = 20$ cm vorzusehen. Die Mindesthöhe der Kragplatte am Außenrand beträgt 25 cm. Wird von diesen Regelungen abgewichen (z.B. bei bestehenden Bauwerken) ist ein gesonderter statischer Nachweis gemäß DIN EN 1991-2, 4.7.3.3 (2) erforderlich.

3.5 Ausführung

(1) Sofern hier keine Regelungen getroffen sind, sind die ZTV FRS³ (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fahrzeug-Rückhaltesysteme) zu beachten.

(2) Fahrzeug-Rückhaltesysteme einschließlich Verankerung sind nur wie geprüft und zertifiziert gemäß Einbauanleitung einzusetzen.

(3) Die Befestigung auf Beton erfolgt mit Verbundankern, vorgefertigten Ankerkonstruktionen oder Betonschrauben mit Bohrlochvergussmasse für ungerissenen Beton ($\geq M12$) mit einer Einbindetiefe ≤ 13 cm (Betondeckung mindestens 2 cm). Die Anker müssen eine Zulassung des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt) oder eine Europäische Technische Zulassung (ETA) besitzen und durch die Zertifizierung des Fahrzeug-Rückhaltesystems eingeschlossen sein. Die Verwendung von Stahlspreizankern ist nicht zulässig.

(4) Die Befestigung auf Stahl ist im Einzelfall zu betrachten und ist in der Leistungsbeschreibung festzulegen.

(5) Freiliegende Gewindebolzen der Fußverankerung dürfen nicht mehr als 15 mm über die Muttern herausragen.

(6) Schutzeinrichtungen aus Beton sind durch Verankerungen in ihrer Lage zu sichern.

(7) Die Bohrlöcher von Ankern und Schrauben sind dauerhaft zu verschließen. Die Vergussmasse muss frost- und tausalzbeständig sein.

(8) Der Korrosionsschutz der Verankerung ist gemäß TLP FRS⁴) feuerverzinkt auszuführen. Alternativ ist eine Beschichtung, geprüft für Korrosivitätskategorie C5-I, Schutzdauer mittel nach DIN EN ISO 12944-6 und ISO 3231 oder die Ausführung in nicht rostendem Stahl der Stahlsorte A4 bzw. A5, Werkstoff-Nr. 1.4571 bzw. 1.4401 möglich.

(9) Bei der Befestigung von Schutzeinrichtungen auf Beton ist zum Ausgleich von Unebenheiten eine Ausgleichsschicht zwischen Betonoberfläche und Ankerplatte aus Zementmörtel mit Kunststoffzusatz (PCC II) nach Teil 3 Abschnitt 4, oder eine, im Mittel maximal 5 mm dicke, wetterbeständige, elastische Dichtungsplatte erforderlich.

(10) Im Bereich von Fahrbahnübergängen nach den Abschnitten 1 und 2 sind Dilatationsstöße in die Schutzeinrichtung einzubauen.

³) Bis zur Einführung der ZTV FRS gelten die hier genannten Regelungen.

⁴) Bis zur Einführung der TLP FRS gilt: Der Korrosionsschutz der Verankerung ist gemäß DIN EN ISO 1461 feuerverzinkt auszuführen.