



Fertigteile



VÖB-Richtlinie Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

Stand: Juni 2023

Herausgeber:
Verband Österreichischer Beton- und Fertigteilwerke (VÖB)
Gablenzgasse 3/5 OG
A-1150 Wien
www.voeb.com

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen



Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

Inhalt	
Vorwort	4
1. Anwendungsbereich	5
2. Begriffe	5
3. Planung	6
4. Bauarten	6
4.1 Frei verschieblich	6
4.2 Verankert	7
4.3 Eingebettet	8
5. Leistungsmerkmale	8
5.1 Abmessungen	8
5.2 Aufhaltestufen	9
5.3 Platzbedarf	9
5.4 Insassensicherheit (Anprallheftigkeit)	10
5.5 Anprallkräfte auf Brücken	10
5.6 Motorradsicherheit	11
5.7 Dauerhaftigkeit	11
5.8 Entwässerung	12
5.9 Betonoberfläche	12
5.10 Robustheit	12
5.11 Montagegeschwindigkeit	12
5.12 Flexibilität	12
6. Einsatzbereiche	12
6.1. Permanente Systeme	12
6.1.1 Mittelstreifen	12
6.1.1.1 Freiland	13
6.1.1.1.1 Mittelstreifenüberfahrt	13
6.1.1.1.2 Hindernisse	13
6.1.1.1.2.1 Einreihig frei aufgestellt	14
6.1.1.1.2.2 Trog frei aufgestellt	14
6.1.1.1.3 Versetzte Fahrbahn	14
6.1.1.1.4 Tunnelportale	15
6.1.1.2 Brücke	15
6.1.1.2.1 Brückendilatationen	16
6.1.1.3 Übergänge	16
6.1.1.4 Notfallöffnungen	17
6.1.1.5 Anfangs- und Endkonstruktionen	17
6.1.2 Seitenstreifen	17
6.1.2.1 Freiland	17
6.1.2.1.1 Hindernisse	18
6.1.2.1.2 Tunnelportale	18
6.1.2.1.3 Böschungen	18
6.1.2.2 Brücke	18
6.1.2.3 Übergänge	19
6.1.2.4 Anfangs- und Endkonstruktionen	20
6.2. Temporäre Systeme	20
6.3. Kombinierte Systeme	22
6.3.1 Leitwandsysteme mit Lärmschutzfunktion	22
6.3.2 Leitwandsysteme mit weiteren zusätzlichen Funktionen	23
7. Montage, Wartung und Reparatur	24
7.1 Montage	24
7.1.1 Allgemeines	24
7.1.2 Untergrund	25
7.1.3 Grundsätzlicher Montageablauf	25
7.1.3.1 Anlieferung der Elemente	25
7.1.3.2 Abladen und Positionieren der Elemente	25
7.1.4 Zusammenschluss der Elemente	26
7.1.5 Verankerung bzw. Einbettung der Elemente	26
7.2 Wartung und Reparatur	26
7.2.1 Reparaturarbeiten nach Unfallereignissen	26
7.2.2 Wartungsarbeiten	27
7.2.2.1 Entwässerung	27
7.2.2.2 Brückendilatationen, Sonderelemente	27
8. Nachhaltigkeit	27
8.1 Wiederverwendung	27
8.2 Lebensdauer	27
8.3 Recycling	27
8.4 Regionalität	28
8.5 Ersatzteilverfügbarkeit	28
9. Literaturverzeichnis	29
Anhang I – Erläuterungen zur ÖNORM EN 1317	30
Anhang II – Sonderanwendungen	32

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

Vorwort

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen retten Leben!

Das ist unbestritten – daher erfordert ihre Errichtung und Einsatz eine fachgerechte Planung, Herstellung und Bauausführung.

Die nunmehr erstmals vorliegende, umfassende Darstellung der unterschiedlichen Einsatzgebiete von Leitwandsystemen aus Betonfertigteilen soll Bauherren, Planern und Ausführenden eine Grundlage für eine hochwertige Realisierung dieser Systeme ermöglichen.

Die Aufgabe von Leitwandsystemen aus Betonfertigteilen ist es, von der Fahrbahn abkommende Fahrzeuge aufzuhalten und umzulenken, um Unfallfolgen so gering wie möglich zu halten. Ein Durchbrechen in die Gegenfahrbahn beispielsweise wird ebenso wie ein Absturz von einer Brücke bestmöglich verhindert.

Als modulare Systeme sind sie seit Jahrzehnten ein wichtiger Bestandteil der Straßenausrüstung und leisten einen wesentlichen Beitrag zur weiteren Erhöhung des Sicherheitsniveaus auf Österreichs Straßen. Sämtliche Verkehrsteilnehmer sowie auf Baustellen beschäftigte Personen werden bestmöglich geschützt.

Nicht zuletzt sind auch eine Vielzahl von Eigenschaften der Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen wie Errichtungsgeschwindigkeit, Erhaltung, Wiederverwendung, Lebensdauer, Recyclingfähigkeit und Verfügbarkeit unübertroffen.

In einer übersichtlichen Form wird das Themengebiet Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen umfassend beleuchtet, um die korrekte Anwendung bestmöglich zu gewährleisten.

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

1. Anwendungsbereich

Diese Richtlinie enthält Bestimmungen für die Planung, Ausführung und Aufstellung von permanent und temporär eingesetzten Leitwänden aus Betonfertigteilen auf öffentlichen und privaten Straßen in Österreich.

Leitwände, die nicht als Fahrzeugrückhaltesysteme dienen, sondern untergeordnete Anwendungszwecke erfüllen (z.B. Abgrenzungen, Zufahrtssperren), fallen nicht unter diese Bestimmungen.

2. Begriffe

Anprallheftigkeit

Die Beanspruchung der Insassen während des Anpralls wird durch die Anprallheftigkeit kategorisiert. Aus den gemessenen Beschleunigungen werden die Indizes ASI (Acceleration Severity Index) und THIV (Theoretical Head Impact Velocity) ermittelt und die Systeme gemäß Tabelle 3 aus der ÖNORM EN 1317-2 von A (gering) bis C (schwer) eingestuft. Alle in Österreich zugelassenen Betonleitwandsysteme erfüllen die Anprallheftigkeitsstufe A oder B.

Anprallprüfungen

Diese definieren, welche Prüfungen für eine gewählte Aufhaltestufe vorgesehen sind. Die Anprallprüfung definiert im Wesentlichen die Art, Geschwindigkeit und der Anprallwinkel des Versuchsfahrzeugs.

Aufhaltestufen

Die Aufhaltestufen nach ÖNORM EN 1713-2 kategorisieren das Aufhaltevermögen der Betonleitwände und definieren auch die erforderlichen Anprallprüfungen für den Test. Diese reichen von Rückhaltevermögen bei geringem Anprallwinkel (T1-T3) bis zu höchstem Durchbruchschutz (H4a, H4b). Details hierzu siehe im Anhang I.

Dilatationselement

Gleicht die Dehnungen aufgrund von Temperatur-

schwankungen aus (z.B. Fahrbahnübergänge bei Brücken).

Duales System

Leitwandsystem, das sowohl als temporäres als auch als permanentes System geeignet ist.

Durchbruchschutz

Betonleitwände sollen das Durchbrechen von schweren Fahrzeugen verhindern und schützen dadurch dahinter liegende Bereiche und Insassen dieser Fahrzeuge. Durch Anprallversuche mit schweren Fahrzeugen gemäß ÖNORM EN 1317 (TB 32 - TB 81) wird der Durchbruchschutz nachgewiesen.

Kombiniertes System

Leitwandsystem, das zusätzliche Funktionen der Straßenausrüstung erfüllt (Lärmschutz, Blendschutz, Spritzschutz etc.)

Kupplungssystem

Verbindet die einzelnen Leitwände. Das kraftschlüssig in einander greifende Kupplungssystem stellt mit dem Zugband die durchgehende Zugbandwirkung sicher. Das System ist somit unmittelbar nach der Montage einsatzbereit und es kann die sofortige Verkehrsfreigabe erfolgen.

Leitwand

Einzelnes Beton-Fertigteilelement als Bestandteil eines Leitwandsystems.

Leitwandsystem

Schutzeinrichtung gemäß ÖNORM EN 1317-1 aus Betonfertigteilen. Das modulare Leitwandsystem besteht aus Leitwänden, die mit Kupplungssystemen zu einer durchgehenden Kette verbunden sind.

Mittelstreifenüberfahrt

Abschnittsweise Ausbildung der Mittelabsicherung mit

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

kurzen und frei aufgestellten Elementen, um eine einfache und rasche Demontage zu gewährleisten (z.B. Verkehrsumlegungen bei Baustellen, Notfallöffnungen bei Unfällen). Auch für Richtungs- wie für Gegenverkehrsbereiche anwendbar.

Permanentes System

Leitwandsystem, das für eine dauerhafte Absicherung vorgesehen ist.

Temporäres System

Leitwandsystem, das speziell für den zeitlich begrenzten Einsatz (z.B. Baustellenabsicherung) vorgesehen ist.

Übergänge/Übergangskonstruktionen

Stellen eine durchgehende Absicherung bei Wechsel des Rückhaltesystems sicher.

Wirkungsbereich

Der Wirkungsbereich gibt den Platzbedarf eines Systems (Breite der Betonleitwand plus maximale Verschiebung während des Anpralls) an. Der Wirkungsbereich verschiedener Systeme ist nur innerhalb derselben Aufhaltestufe vergleichbar.

Zugband

In der Leitwand innenliegende Bewehrung, die mit dem Kupplungssystem kraftschlüssig verbunden ist.

3. Planung

Eine fachgerechte Planung ist die unbedingt notwendige Voraussetzung für die einwandfreie Funktionsweise der Leitwandsysteme aus Beton. Insbesondere das Planungshandbuch der ASFINAG „Planungshandbuch Straße-Bau“, die RVS 05.02.31 sowie einschlägige Erlässe des BMK legen die konkreten Vorgaben fest.

Im Besonderen sind im Zuge der Planung nachfolgende Punkte zu berücksichtigen:

- Definition der Gefahrenstelle
- Festlegung der abzusichernden Strecke „S“
- Festlegung der erforderlichen Aufhaltestufe
- Festlegung des erforderlichen Wirkungsbereiches
- Beachtung der Mindestaufstelllänge (verkürzte Mindestaufstelllänge bei Übergang zu weiterführendem System)
- Verbindung unterschiedlicher Fahrzeugrückhaltesysteme unterschiedlicher Bauart und/oder Funktionsweise (Übergangskonstruktionen)
- Anordnung von Anfangs- und Endkonstruktionen
- Beachtung des Untergrundes (Brücke, Entwässerung, Übergänge)
- Beachtung der Querprofilgestaltung (z.B. zulässige Querneigungen)
- Erfordernis bzw. Wahl von Sonderelementen (z.B. Verzweigungselement, Notfallöffnungen, Aussparungen für die Wartung der Elemente für die Straßentwässerung)
- Sonderlängen in Bereichen mit engen Kurvenradien
- Passelemente (Mindestlänge, Aufstellort)

Zusätzlich wird auf besondere Einbausituationen im Anhang II (Sonderanwendungen) hingewiesen.

4. Bauarten

Die unterschiedlichen Bauarten gliedern sich entsprechend der Verbindungen der Systeme mit dem Untergrund.

4.1 Frei verschieblich

Die frei verschieblichen Systeme werden lose versetzt und haben keine zusätzliche Verbindung mit dem Untergrund.

Das durchgängige Zugband im Zusammenwirken mit der aktivierten Masse der Elementkette gibt dem System im Falle eines Fahrzeuganpralls hohe Stabilität und sorgt für eine hohe Durchbruchssicherheit.

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

Frei aufgestellte Systeme sind in verschiedenen Höhen in Abhängigkeit der geprüften Aufhaltestufen und Wirkungsbereichen verfügbar.

Eine punktuelle Lagesicherung verhindert bei verschieblichen Systemen auf schwingendem/vibrierendem Untergrund wie etwa Brücken das eventuelle Wandern. Diese Systeme werden mit speziellen Versteifungselementen ausgeführt, um den Platzbedarf zu reduzieren. Diese Bauart eignet sich insbesondere für den Einsatz auf Brücken. Die Krafteinleitung in das Brückentragwerk wird durch diese freie Aufstellung nachweislich reduziert.

4.2 Verankert

Verankerung der Leitwände mittels Dübel oder in den Untergrund gerammter Dorne. Durch diese Befestigung wird der Verschiebewiderstand erhöht und so der Platzbedarf reduziert.

Die Befestigung mittels Dübel erfolgt bei Asphalt bzw. Betonuntergründen.

Die Verankerung mittels Dorne erfordert einen rammfähigen Untergrund. Diese Aufstellung ist sehr kostengünstig und erfordert keine zusätzliche Fundamentierung.

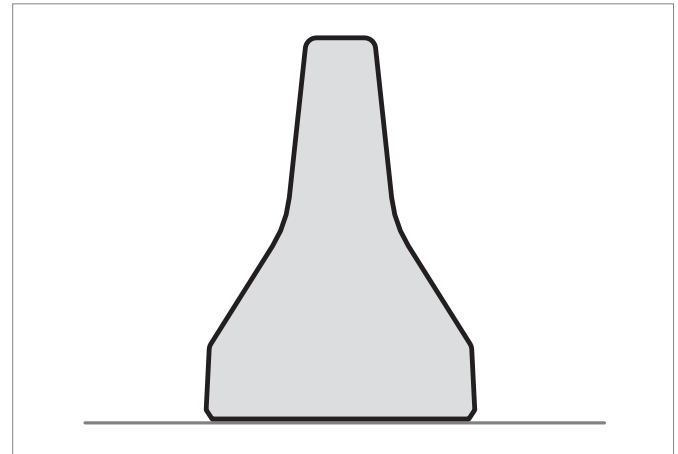


Bild 1: Regelquerschnitt, frei verschiebliches System



Bild 2: Frei verschiebliche Mittelabsicherung

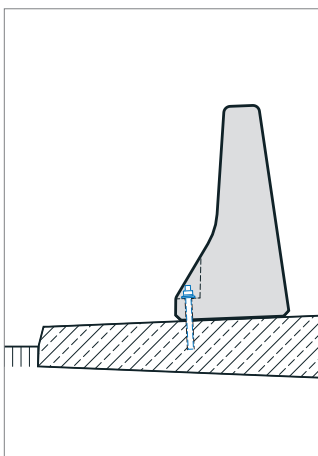


Bild 3: verankertes System am Brückenrandbalken

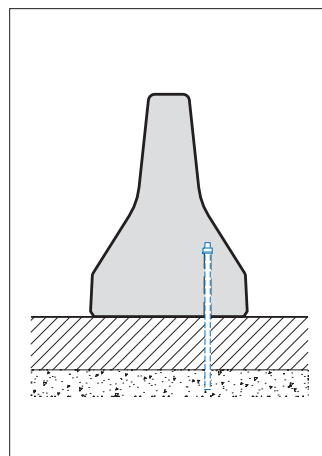


Bild 4: verankertes System mit Verdornung



Bild 5: Absicherung eines Hindernisses mit verdorntem System

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

4.3 Eingebettet

Die Leitwände werden in den Fahrbahnbelag eingebunden. Dabei ist entweder eine Vertiefung bereits vorgesehen oder wird nachträglich geschaffen z.B. in den Asphalt gefräst. Der Untergrund wirkt so gegen eine Verschiebung, der Platzbedarf wird reduziert und es werden sehr geringe Mindestaufstelllängen erreicht.

5. Leistungsmerkmale

An Leitwandsysteme werden je nach Einbausituation unterschiedliche Anforderungen gestellt. Aufgrund vielfältiger Bauformen und Anprallprüfungen können Betonleitwände sehr variabel eingesetzt werden. Verschiedenste Einbausituationen im Mittelstreifen oder am Fahrbahnrand, auf Bauwerken oder in der Strecke, können fachgerecht und sehr wirtschaftlich realisiert werden.

Die Auswahl des Leitwandsystems erfolgt gemäß den vom Auftraggeber definierten Leistungsparametern entsprechend ÖNORM EN 1317 Teil 1 und 2 und der zusätzlichen nationalen Verwendungsbestimmungen gemäß ÖNORM V 1317 und RVS 05.02.31 für Straßen-, sowie RVS 15.04.71 für Brückenabsicherungen.

Die in Österreich zum Einsatz freigegebenen Systeme sind auf der Website des für Verkehr zuständigen Ministeriums (dzt. BMK) gelistet.
www.bmk.gv.at/themen/strasse/infrastruktur/verkehrstechnik/rueckhalt.html

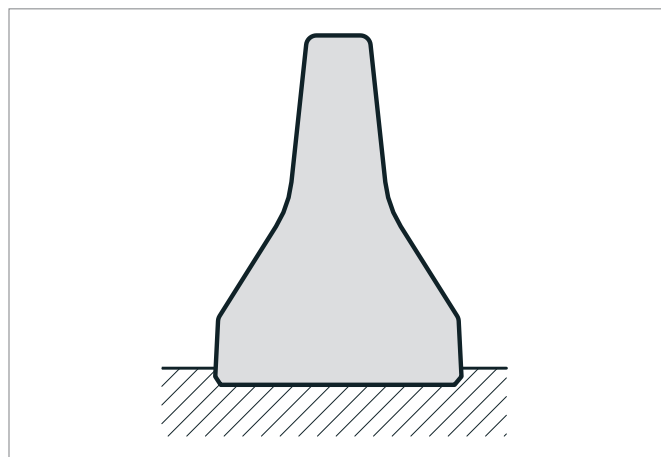


Bild 6: eingebettetes System



Bild 7: Hindernisabsicherung mit eingebettetem System

5.1 Abmessungen

Je nach Anwendungsgebiet stehen verschiedene gemäß ÖNORM EN 1317-1 und -2 getestete Betonleitwandssysteme mit unterschiedlichen Elementlängen und -höhen zur Verfügung.

Neben den geprüften Standardelementlängen von 8 m und 6 m sind auch kürzere geprüfte Elementlängen von 2, 3 oder 4 m verfügbar. Diese sind ideal für die Realisierung enger Kurvenradien, Mittelstreifenüberfahrten und sonstige Sonderanwendungen.

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

Mit Elementhöhen von 50 bis 120 cm (dzt. 50, 65, 70, 80, 100, 120 cm) können unterschiedliche Anforderungen an Aufhaltestufen erfüllt werden. Auch in Hinblick auf Sicht-, Blend- und Spritzschutz bieten die verschiedenen Höhen geeignete Lösungen.

5.2 Aufhaltestufen

Gemäß ÖNORM EN 1317 werden auf Basis von Fahrzeug-Anprallversuchen in Abhängigkeit von Masse, Geschwindigkeit und Anprallwinkel unterschiedliche Aufhaltestufen definiert. Siehe hierzu den Anhang I.

Prinzipiell gilt für sämtliche Fahrzeugrückhaltesysteme:

Die realen Verkehrs- und Unfallsituationen, denen Fahrzeugrückhaltesysteme gerecht werden sollen, sind hochkomplex und höchst unterschiedlich (unterschiedlichste Fahrzeuge, unterschiedliche Beladungen und Ladungssicherungen, unterschiedliche Fahrzeugmassen und -geschwindigkeiten, Kurvenradien etc.). Um einen Vergleichsmaßstab unterschiedlicher Sicherheitsniveaus zu schaffen, definiert die ÖNORM EN 1317 normierte Anprallereignisse (fixiertes Ladegut mit normiertem Schwerpunkt, gerade Aufstellung auf ebenem Untergrund, keine Interaktion mit anderen Verkehrsteilnehmern, un gelenktes und ungebremstes Fahrzeug etc.) mit realen Fahrzeugen. Das Sicherheitsniveau orientiert sich dabei an der jeweiligen kinetischen Energie dieser normierten Anprallereignisse.

Gemäß RVS 05.02.31 sind Straßenabschnitte in Abhängigkeit vom Gefährdungsgrad (Verkehrsaufkommen, zulässige Geschwindigkeit, Schutz Dritter etc.) mit Systemen der entsprechenden Aufhaltestufen abzusichern.

5.3 Platzbedarf (Wirkungsbereich)

Bei der Trennung von Fahrbahnen spielt nicht nur die Aufhaltestufe und die Baubreite eine bedeutende Rolle, sondern auch der Wirkungsbereich.

Betonleitwände zeichnen sich durch eine schlanke, kompakte Bauweise sowie einen geringen Wirkungsbereich aus. Dies ergibt einen niedrigen Platzbedarf für die Absicherung für den permanenten und temporären Einsatz. Damit ist ein hoher Schutz für Verkehrsteilnehmer und Baustellenpersonal gewährleistet.

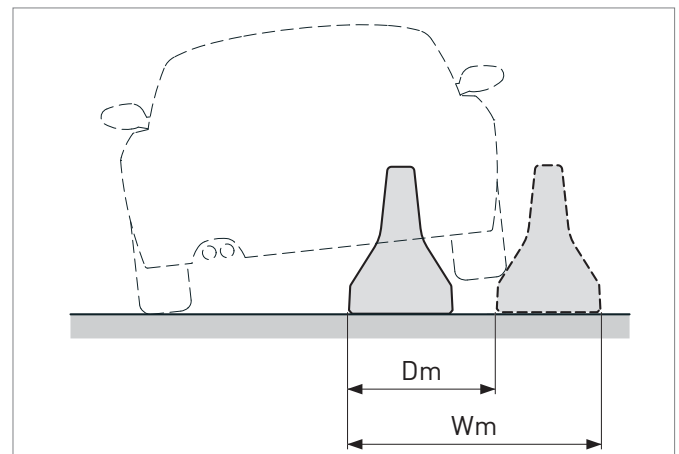


Bild 8: Definition Wirkungsbereich gemäß ÖNORM EN 1317

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

5.4 Insassensicherheit (Anprallheftigkeit)

Das spezielle Profil der Betonleitwand reduziert die Anprallheftigkeit und das Fahrzeugverhalten bleibt kontrollierbar. Betonleitwände schützen Insassen von Fahrzeugen beim Fahrzeuganprall vor Verletzungen. Durch Anprallversuche mit leichten Fahrzeugen gemäß ÖNORM EN 1317 (TB 11 oder TB 21) wird die Insassensicherheit nachgewiesen. Mit Messinstrumenten werden die Daten aufgezeichnet und auf Einhaltung der Grenzwerte überprüft.

Die in Österreich zugelassenen Betonleitwände erfüllen die geforderten Indizes ASI A und ASI B. ASI C ist in Österreich nicht zugelassen.

5.5 Anprallkräfte auf Brücken

Zur Feststellung der im Falle eines Anprallvorganges auf den Randbalken und das Tragwerk wirkenden Kräfte werden Abnahmeprüfungen gemäß ÖNORM EN 1317-2 durchgeführt. Bei diesen Abnahmeprüfungen werden mit Hilfe einer Brückenversuchsanlage gleichzeitig auch die Kräfte ermittelt. Betonleitwandsysteme aus Fertigteilen zeigen hinsichtlich eingeleiteter Kräfte in Brückenbauwerken ein günstiges Verhalten. Mit frei aufgestellten oder verankerten Systemen stehen für jeden Anwendungsfall passende Lösungen zur Verfügung.

Die Betonleitwandsysteme werden aufgrund der gemessenen Kräfte einer Einwirkungsklasse gemäß ÖNORM EN 1991-2 zugeordnet, welche in der Einsatzfreigabeliste des Bundesministerium für Verkehr angeführt wird.

Beim Einsatz von Betonleitwänden auf Brücken und Stützwänden sind die vom Bauwerk aufzunehmenden Einwirkungsklassen zu beachten und beim Entwurf und Bemessung der Bauwerke sind die Kräfte entsprechend der geplanten Aufhaltestufe miteinzubeziehen um eventuelle Schäden am Tragwerk bzw. Randbalken zu vermeiden.



Bild 9: Dummi bei TB 11 Versuch gemäß ÖNORM EN 1317

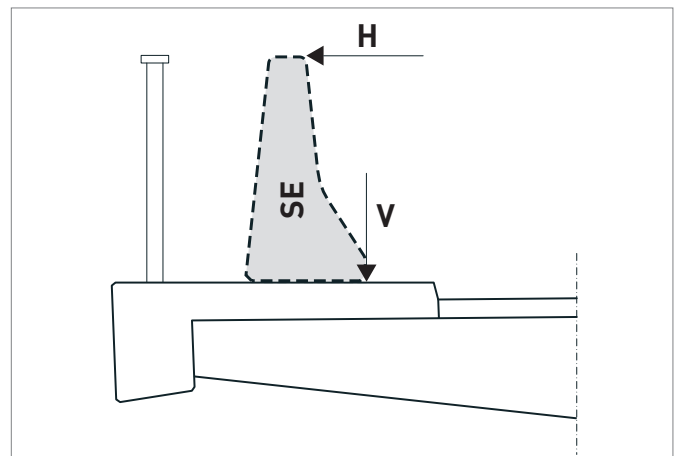


Bild 10: Charakteristische Kräfte

Neben dem Ansatz der Einwirkungsklassen ist es auch zulässig – insbesondere bei Bestandsbrücken – mit den beim Versuch aufgetretenen charakteristischen Kräften weiterführende Berechnungen und Nachweise gemäß ONR 24008 durchzuführen.

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

5.6 Motorradsicherheit

Betonleitwände haben die Motorradsicherheit bereits integriert. Die durchgängig geschlossene Oberfläche der Leitwandsysteme ermöglicht ein Entlanggleiten der - von der Fahrbahn abgekommenen - Motorradfahrer. Ein Unterfahren sowie ein Verhaken von Körperteilen mit dem System werden verhindert.

Damit erhöhen Betonleitwände die Sicherheit für Motorradfahrer.

5.7 Dauerhaftigkeit

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen bieten die höchste Dauerhaftigkeit aller derzeit verwendeten Rückhaltesystemen.

Durch nachfolgende Maßnahmen ist von einer Nutzungsdauer von 50 Jahren auszugehen:

- Die Produktion in Werkshallen bietet ganzjährig optimale Voraussetzungen für eine hohe Produktqualität, denn sie erfolgt zu immer gleichen kontrollierten Bedingungen unabhängig von negativen Einflüssen auf der Baustelle.
- Durch die besonderen Qualitätseigenschaften und die Technologie von Systemen aus Betonfertigteilen bleiben diese in der Regel frei von Biegerissen aus der Lastbeanspruchung bzw. frei von Trennrissen aus Zwängung. Durch dieses Vermeiden einer unkontrollierten Rissbildung ist ein Verpressen von Rissen nicht erforderlich (siehe RVS 08.23.06, Punkt 3.2).
- Mit der Verwendung der Betonsorte B7 werden die höchsten Anforderungen hinsichtlich Frost-/Taumittelbelastung gemäß ÖNORM B 4710-1 erfüllt.
- Mit der Betondeckung von 40 mm gemäß ÖNORM B 1992-1-1 wird die Bewehrung vor Korrosion geschützt.



Bild 11: Integrierte Sicherheit für Motorradfahrer

- Freiliegende Stahlteile (z.B. Kupplungssysteme) sind mit einer Schichtdicke von 85 µm gemäß ÖNORM EN ISO 1461 feuerverzinkt und können gemäß ÖNORM EN ISO 9223 in die Kategorie C3 eingestuft werden.

Durch die zu erwartende Nutzungsdauer von mindestens 50 Jahren, die nicht erforderliche Wartung und Erhaltung, durch den Entfall für Deponierungs- und Entsorgungsaufwendungen, sind die Lebenszykluskosten äußerst wirtschaftlich. Dieser Aspekt ist hinsichtlich einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft von hoher Bedeutung und sollte zukünftig mehr Berücksichtigung finden (z.B. Berücksichtigung durch das Bestbieterprinzip).

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen



Bild 12: integrierte Entwässerungsöffnungen

5.8 Entwässerung

Die regelmäßig angeordneten Entwässerungsöffnungen garantieren ein sehr hohes Ablaufvermögen entlang des gesamten Leitwandsystems.

5.9 Betonoberfläche

Die Anforderungen an Farbe, Farbgleichheit, Porigkeit, Struktur werden durch die Produktionsweise und die laufende Qualitätssicherung in den Werken gemäß den Technischen Vertragsbedingungen der RVS 08.23.06 übererfüllt.

5.10 Robustheit

Die Aufwendungen für Reparaturen nach Anprallereignissen sind bei Leitwandsystemen aus Betonfertigteilen aufgrund der Robustheit der Systeme vergleichsweise am geringsten („reduce“). Da im allgemeinen keine tiefere Fundierung erforderlich ist, ist auch eine Wiederherstellung des Untergrundes nach Unfallereignissen nicht erforderlich.

Aufgrund der Resttragfähigkeit der Leitwandsysteme ist selbst nach Anprallereignissen noch eine hohe Verkehrssicherheit gegeben.

5.11 Montagegeschwindigkeit

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen gewährleisten die schnellste Montage von Fahrzeugrückhaltesystemen und stellen dadurch eine hohe Verfügbarkeit der Fahrbahn bzw. Fahrstreifen sicher.

5.12 Flexibilität

Je nach Anforderung (Strecke, Brücke, Mittelstreifenüberfahrten, kombinierter Lärmschutz) können Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen zu einer durchgängigen Absicherung kombiniert werden. Dadurch wird die Anzahl der Systemwechsel reduziert und die Verkehrssicherheit erhöht.

6. Einsatzbereiche

6.1 Permanente Systeme

Für sämtliche Einsatzbereiche können mit den verfügbaren Bauarten der Betonleitwände die Bestimmungen der RVS 05.02.31 Anforderungen und Aufstellung von Rückhaltesystemen eingehalten werden. Die unterschiedlichsten Bauarten können auch durch geeignete Übergangskonstruktionen beliebig miteinander kombiniert werden.

6.1.1 Mittelstreifen

Der Mittelstreifen dient der Trennung von entgegengesetzten Verkehrsströmen und ein Überfahren bzw. Durchbrechen ist daher unter allen Umständen zu verhindern. Aus diesem Grund sind für die Mittelstreifenabsicherungen hohe Aufhaltestufen gefordert. Im Allgemeinen lauten die Anforderungen für beide Seiten H3 oder H4b.

Durch die spezielle Topographie in Österreich steht in der Regel im Mittelstreifen wenig Platz zur Verfügung. Die geringen Wirkungsbereiche von Betonleitwänden

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

bei hohen Aufhaltestufen sind an dieser Stelle von besonderem Vorteil.

Darüber hinaus bieten Betonleitwände einen entsprechenden Blendschutz, welcher gerade im Mittelstreifenbereich von hoher Bedeutung ist.

6.1.1.1 Freiland

Die Linienführung der Leitwände innerhalb des Mittelstreifens ist abhängig von den Anlageverhältnissen des Verkehrsweges und ist vom Planer festzulegen. Betonleitwände ermöglichen es einfach und flexibel die gewählte Linienführung umzusetzen. So ist es möglich z.B. eine Verziehung der Betonleitwand innerhalb des Mittelstreifens von einem Fahrbahnrand zum anderen zu bewerkstelligen.

Eine durchgehende Querentwässerung der Fahrbahn ist durch entsprechende Ausnehmungen in den Betonleitwänden gewährleistet.

6.1.1.1.1 Mittelstreifenüberfahrt

Mittelstreifenüberfahrten werden in regelmäßigen Abständen mit einer Aufstelllänge nach Angaben des Straßenbetreibers (in der Regel $L \geq 80$ m) vorgesehen. Sie sind mit 2,0 m bzw. 3,0 m langen Elementen mit einem Gewicht $\leq 2,0$ t auszuführen. Im Falle einer Öffnung der Schutzwand können diese Elemente mit einem LKW-Kran manipuliert werden. Im Falle einer Verkehrsumlegung dienen diese Elemente als Schutz der Verschwenkbereiche. Die weiterführenden temporären Betonleitwände werden an diese angeschlossen.

6.1.1.1.2 Hindernisse

Insbesondere bei sehr breiten Verkehrswegen (z.B. dreispurige Autobahnen) lassen sich Hindernisse im Mittelstreifen wie z.B. Brückenpfeiler, Schilderbrücken etc. kaum vermeiden.



Bild 13: Leitwand innerhalb des Mittelstreifens



Bild 14: Mittelstreifenüberfahrt

Für die Absicherung dieser Hindernisse (Schutz vor den Hindernissen und Schutz der Hindernisse) sind Betonleitwände optimal geeignet. Eingebettete oder verankerte Systeme mit höchsten Aufhaltestufen und sehr geringen Wirkungsbereichen stehen für diesen speziellen Anwendungsbereich zur Verfügung.

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

6.1.1.1.2.1 Einreihig frei aufgestellt

Die sogenannte „Sicherheitslinse“ ist eine Aufweitung der einreihig aufgestellten Leitwand in eine Trogform, welche nach einem Hindernis wieder zu einer einreihigen Aufstellung zusammenläuft. Abhängig von der Breite der Aufweitung und der Länge des Hindernisses ergibt sich die Länge der Linse. Die Bestimmungen für die Mindestaufstelllänge und für Übergangskonstruktionen sind zu berücksichtigen.

Auf Grund der gewählten Aufstellung und der örtlichen Gegebenheiten sind die beiden Elementketten der Linse meist unterschiedlich lang. Das somit erforderliche Passelement muss noch vor Freigabe der Baustelle geliefert und versetzt werden.



Bild 15: Verziehung bei Sicherheitslinse

6.1.1.1.2.2 Trog frei aufgestellt

Von einer zweireihigen frei aufgestellten Trogform ist im Bereich der Hindernisse auf eine zweireihig verankerte oder eingebettete Trogform mit geeigneten Übergangskonstruktionen überzugehen. Die Bestimmungen für die Mindestaufstelllänge und für Übergangskonstruktionen sind zu berücksichtigen.



Bild 16: Trog frei aufgestellt

6.1.1.1.3 Versetzte Fahrbahn

Versetzte Fahrbahnen bedingen auf der höher liegenden Fahrbahn mindestens H3, auf der tiefer liegenden Fahrbahn sind in Abhängigkeit vom Höhenunterschied geringere Aufhaltestufen möglich.

Die komplexen Übergangssituationen (von einreihig auf zweireihig, Gefälle, Querneigung etc.) können mit den modularen Leitwandsystemen einfach und flexibel gelöst werden.



Bild 17: Versetzte Fahrbahn

Leitwandensysteme aus Betonfertigteilen

6.1.1.1.4 Tunnelportale

Vorzugsweise sollte das Leitwandensystem ohne Unterbrechung von der Lage im Freiland an das Hochbord des Tunnels anschließen. Hierbei ist auf eine ausreichende Endverankerung der Zugbänder zu achten.

Für Leitwandensysteme im Vorportalbereich von Tunnelanlagen sind zusätzlich die Bestimmungen der RVS 09.01.25 durch den Planer zu berücksichtigen. Bei gegensätzlichen Anforderungen sind die unterschiedlichen Interessen abzuwägen und es ist eine auf die örtliche Situation abgestimmte, alle Verkehrsteilnehmer berücksichtigende Lösung zu finden.

6.1.1.2 Brücke

Die geforderte Aufhaltestufe im Mittelstreifen entspricht mindestens der Aufhaltestufe im Freiland. Solide und verlässliche Fahrzeugrückhaltesysteme sind bei Brücken noch essenzieller, da hier die Auswirkungen eines Unfalls durch Absturz des Fahrzeuges wesentlich schwerwiegender sein können (z.B. gestaffelte Fahrbahn, getrennte Tragwerke). Sofern Absturzgefahr und hohes Gefahrenpotential für Dritte bestehen, z.B. Brücke über Autobahn oder Bahnstrecken, wird sogar die höchste Aufhaltestufe (H4b) gefordert.

Betonleitwände auf Bauwerken müssen ihre Eignung für den Einsatz auf Randbalken nachweisen. Dazu müssen sie bestimmte Kriterien für die Verankerung und die eingeleiteten Kräfte erfüllen. Damit soll gewährleistet werden, dass das Bauwerk durch die Verankerung der Betonleitwand und der darüber eingetragenen Kräfte nicht beschädigt oder in der Dauerhaftigkeit eingeschränkt wird. Bei Betonleitwänden gelingt dies durch ihre Bauart und die geringe Anzahl an erforderlichen Verankerungen besonders effizient.



Bild 18: Leitwandanschluss an Tunnelportal

Mit Hilfe einer speziellen Brückenversuchsanlage werden im Zuge einer Anprallprüfung gemäß ÖNORM EN 1317-2 gleichzeitig die auf den Randbalken und das Tragwerk einwirkenden Kräfte gemessen. Gemäß RVS 15.04.71 werden aus diesen Messungen durch den RVS-Ausschuss „Brückenausrüstung“ charakteristische Kräfte abgeleitet. Ergänzend zur Einsatzfreigabe werden diese Kräfte auf der Home Page des für Verkehr zuständigen Ministeriums (dzt. BMK) veröffentlicht.



Bild 19: Mittelabsicherung auf Brücke

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

Auf neuen Brücken, die mit höheren Lastklassen bestens zurechtkommen, sind verankerte Systeme mit kleinsten Wirkungsbereichen bestens geeignet. Für die Sanierung bestehender Brücken mit geringerer Belastungsgrenze können frei aufgestellte Systeme mit Lagesicherung aufgrund der niedrigen Kräfte eingesetzt werden.

Bei Brücken kürzerer Länge können frei aufgestellte Betonleitwände durchgehend über die Brücke ohne Übergänge weiter geführt werden.

Brückendilatationen

Je nach Bauart und Spannweite der Brücke muss mit (Temperatur bedingten) Längenänderungen (Dilatationen) zwischen wenigen Zentimetern und nahezu einem Meter gerechnet werden. Im Bereich von Fahrbahnübergangskonstruktionen müssen diese auftretenden Bewegungen des Brückentragwerks auch im Betonleitwandsystem aufgenommen werden. Hierfür gibt es spezielle Dilataationselemente, welche die Funktion als Schutzeinrichtung auch gewährleisten müssen. Insbesondere muss die Zugkraftübertragung in jeder Lage der Dilatationsfuge dauerhaft gesichert sein.



Bild 20: Leitwand mit Brückendilatation für Dehnweg 25 cm

6.1.1.3 Übergänge

Aufgrund des erhöhten Gefahrenpotentials im Bereich von Übergängen sind diese möglichst zu vermeiden. Maßnahmen zur Vermeidung von Übergängen im Neubau sind z.B. kein Systemwechsel bis zur Endkonstruktion, Kompatibilität der verwendeten Systeme, Ausführung von überlappenden Systemen.

Wenn die Errichtung von Übergängen erforderlich ist, sind sie möglichst dort anzuordnen wo die Wahrscheinlichkeit eines Anpralls bzw. die Anprallfolgen gering sind.

Weitere detaillierte Anforderungen sind in der (derzeit in Überarbeitung befindlichen) RVS 05.02.31 geregelt. Unterschieden wird:

- geprüfte Übergangskonstruktion gemäß ÖNORM EN 1317-4
- modifizierte Übergangskonstruktion, welche gemäß genauer Vorgaben von den geprüften Konstruktionen abgeleitet sind
- Übergangselemente zwischen ähnlichen Systemen (z.B. Kombination unterschiedlicher Elementlängen)
- Verbindungen zu Bestandssystemen, deren Leistungsparameter nicht bekannt sind durch kraftschlüssige Konstruktionen



Bild 21: geprüfte Übergangskonstruktion gemäß ÖNORM EN 1317-4

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen bieten eine Vielzahl an ÖNORM EN 1317-4 konformen Lösungen für alle Arten von Übergängen an Fremdsysteme und Bestandssysteme (z.B. Leitschiene).

Das modulare Leitwandsystem bietet somit auch im Hinblick auf Übergangskonstruktionen ein wirtschaftliches und vor allem zukunftsicheres System.

6.1.1.4 Notfallöffnungen

Notfallöffnungen ermöglichen Einsatzfahrzeugen das Erreichen der gegenüberliegenden Richtungsfahrbahn, um beispielsweise zu Unfallstellen zu gelangen.

Die Notfallöffnungselemente werden im Werk vorgefertigt und mit entsprechend integriertem Bedienungswerkzeug ausgeliefert. Dieses Werkzeug verbleibt vor Ort und ermöglicht ein schnelles und sicheres Öffnen und Schließen der durchgängigen Elementkette ohne zusätzlichem Werkzeug.



Bild 22: Elemente für Notfallöffnung (grün markiert)

6.1.1.5 Anfangs- und Endkonstruktionen

Anfangs- und Endkonstruktionen im Mittelstreifen sind durch eine entsprechende Planung zu vermeiden. Rampen sind nur im Überlappungsbereich einzusetzen, wo ein Auffahren in Fahrtrichtung nicht möglich ist, um eine Endverankerung des Zugbandes entsprechend dem Anfahrversuch sicher zu stellen.

6.1.2 Seitenstreifen

Grundsätzlich ist die Absicherung nur dann erforderlich, wenn durch das Abkommen der Fahrzeuge nachteiligere Folgen (für Insassen, andere Personen, Objekte etc.) zu erwarten sind als durch das Anfahren an die Leitwände. Daraus folgt, dass zum Unterschied zum Mittelstreifen die Absicherung grundsätzlich nicht durchgängig auszuführen ist und vermehrt Anfangs- und Endkonstruktionen anzuordnen sind.

Die Aufhaltestufen sind in der Regel niedriger als im Mittelstreifen und sind entsprechend der RVS 05.02.31 in Abhängigkeit des Verkehrsaufkommens auszuführen.

6.1.2.1 Freiland

Die Linienführung und die abzusichernde Strecke S der Leitwände sind abhängig von den Anlageverhältnissen des Verkehrsweges und sind vom Planer festzulegen. Die Vor- und Nachlaufängen sind systemabhängig unter Berücksichtigung der Mindestaufstelllänge auszuführen. Betonleitwände ermöglichen es einfach und flexibel die gewählte Linienführung umzusetzen.

Eine durchgehende Querentwässerung der Fahrbahn ist durch entsprechende Ausnehmungen in den Betonleitwänden gewährleistet.

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

6.1.2.1.1 Hindernisse

Für die Absicherung von bzw. der Hindernisse (z.B. Brückenpfeiler, Schilderbrückensteher, Lärmschutzwände) sind Betonleitwände optimal geeignet.

Eingebettete oder verankerte Systeme mit hohen (H2) und höchsten (H3, H4b) Aufhaltestufen sowie sehr geringen Wirkungsbereichen stehen für diese speziellen Anwendungsbereiche zur Verfügung.

Bei der Festlegung der abzusichernden Strecke S , ist auf die Gefahr des Hinterfahrens Bedacht zu nehmen.

6.1.2.1.2 Tunnelportale

Für Leitwandsysteme im Vorportalbereich von Tunnelanlagen sind zusätzlich die Bestimmungen der RVS 09.01.25 durch den Planer zu berücksichtigen. Bei gegensätzlichen Anforderungen sind die unterschiedlichen Interessen abzuwägen und es ist eine auf die örtliche Situation abgestimmte, alle Verkehrsteilnehmer berücksichtigende Lösung zu finden.

Jedenfalls ist auf eine ausreichende Endverankerung des Leitwandsystems zu achten.

Eine zusätzliche Absicherung des Tunnelportals durch z.B. Anpralldämpfer ist eventuell vorzusehen.

6.1.2.1.3 Böschungen

Bei Dammböschungen mit einer Neigung steiler als 1:2 und einer Höhe über 4,0 m sowie bei Einschnittböschungen, die eine Gefährdung darstellen (Felswand, Ankerwände etc.), ist ein Leitwandsystem anzuordnen.

Bei ausreichendem Verformungsraum können frei aufgestellte Systeme verwendet werden; ansonsten einseitig verankerte oder eingebettete Systeme mit geringem Wirkungsbereich.



Bild 23: Absicherung Brückenpfeiler

6.1.2.2 Brücke

Die geforderte Aufhaltestufe entspricht mindestens der Aufhaltestufe im Freiland (zumeist H1 oder H2). Solide und verlässliche Fahrzeugrückhaltesysteme sind bei Brücken noch essenzieller, da hier die Auswirkungen eines Unfalls durch Absturz des Fahrzeuges wesentlich schwerwiegender sein können. Sofern hohes Gefahrenpotential für Dritte besteht, z.B. Brücke über Autobahn oder Bahnstrecken, wird sogar die höchste Aufhaltestufe (H4b) gefordert.



Bild 24: verankertes System an Böschung

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

Betonleitwände auf Bauwerken müssen ihre Eignung für den Einsatz auf Randbalken nachweisen. Dazu müssen sie bestimmte Kriterien für die Verankerung und die eingeleiteten Kräfte erfüllen. Damit soll gewährleistet werden, dass das Bauwerk durch die Verankerung der Betonleitwand und der darüber eingetragenen Kräfte nicht beschädigt oder in der Dauerhaftigkeit eingeschränkt wird. Bei Betonleitwänden gelingt dies durch ihre Bauart und die geringe Anzahl an erforderlichen Verankerungen besonders effizient.

Mit Hilfe einer speziellen Brückenversuchsanlage werden im Zuge einer Anprallprüfung gemäß ÖNORM EN 1317-2 gleichzeitig die auf den Randbalken und das Tragwerk einwirkenden Kräfte gemessen. Gemäß RVS 15.04.71 werden aus diesen Messungen durch den RVS-Ausschuss „Brückenausrüstung“ charakteristische Kräfte abgeleitet. Ergänzend zur Einsatzfreigabe werden diese Kräfte auf der Home Page des für Verkehr zuständigen Ministeriums (dzt. BMK) veröffentlicht.

Auf neuen Brücken, die mit höheren Lastklassen bestens zurechtkommen, sind verankerte Systeme mit kleinsten Wirkungsbereichen bestens geeignet. Für die Sanierung bestehender Brücken mit geringerer Belastungsgrenze können frei aufgestellte Systeme mit Laugesicherung aufgrund der niedrigen Kräfte eingesetzt werden.

Brückendilatationen

Je nach Bauart und Spannweite der Brücke muss mit (Temperatur bedingten) Längenänderungen (Dilatationen) zwischen wenigen Zentimetern und nahezu einem Meter gerechnet werden. Im Bereich von Fahrbahnübergangskonstruktionen müssen diese auftretenden Bewegungen des Brückentragwerks auch im Betonleitwandsystem aufgenommen werden. Hierfür gibt es spezielle Dilatationselemente, welche die Funktion als Schutzeinrichtung auch gewährleisten müssen. Insbesondere muss die Zugkraftübertragung in jeder Lage der Dilatationsfuge dauerhaft gesichert sein.

6.1.2.3 Übergänge

Aufgrund des erhöhten Gefahrenpotentials im Bereich von Übergängen sind diese möglichst zu vermeiden. Maßnahmen zur Vermeidung von Übergängen im Neubau sind z.B. kein Systemwechsel bis zur Endkonstruktion, Kompatibilität der verwendeten Systeme, Ausführung von überlappenden Systemen. Wenn die Errichtung von Übergängen erforderlich ist, sind sie möglichst dort anzuordnen, wo die Wahrscheinlichkeit eines Anpralls bzw. die Anprallfolgen gering sind.

Weitere detaillierte Anforderungen werden zukünftig in der neuen Ausgabe der RVS 05.02.31 geregelt.

Unterschieden wird:

- geprüfte Übergangskonstruktion gemäß ÖNORM EN 1317-4
- modifizierte Übergangskonstruktion, welche gemäß genauer Vorgaben von den geprüften Konstruktionen abgeleitet sind
- Übergangselemente zwischen ähnlichen Systemen (z.B. Kombination unterschiedlicher Elementlängen)
- Verbindungen zu Bestandssystemen deren Leistungsparameter nicht bekannt sind durch kraftschlüssige Konstruktionen



Bild 25: Randabsicherung auf Brücke inklusive Dilatation

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen bieten eine Vielzahl an ÖNORM EN 1317-4 konformen Lösungen für alle Arten von Übergängen an Fremdsysteme und Bestandssysteme (z.B. Leitschiene).

Das modulare Leitwandensystem bietet somit auch im Hinblick auf Übergangskonstruktionen ein wirtschaftliches und vor allem zukunftssicheres System.

6.1.2.4 Anfangs- und Endkonstruktionen

Korrekt ausgeführte Anfangs- und Endkonstruktionen stellen die Funktion des Leitwandensystems sicher. Die auftretenden Zugkräfte sind durch die Anfangs- bzw. Endkonstruktion in den Untergrund abzuleiten.

Werden Rampen als Anfangs- bzw. Endkonstruktionen verwendet und es besteht die Gefahr des Auffahrens darf die Rampen­neigung max. 1:12 betragen.

6.2 Temporäre Systeme

Durch Erneuerungs- und Wartungsarbeiten am Straßen- und Autobahnnetz ergeben sich unmittelbare Gefahrenzonen für Verkehrsteilnehmer und das Baustellenpersonal. Sichere und solide Fahrzeugrückhaltesysteme sind aufgrund der erhöhten Unfallgefahr in diesem Bereich unverzichtbar. Temporäre Systeme sorgen für einen reibungslosen Verkehr auch in unübersichtlichen Verkehrssituationen. Sie trennen die einzelnen Fahrspuren im Baustellenbereich und bieten Schutz für das Baustellenpersonal und die Verkehrsteilnehmer. Darüber hinaus werden die Unfallfolgen durch ein eventuell von der Fahrbahn abkommendes Fahrzeug reduziert.

Die leistungsstarken mobilen Leitwandensysteme bieten bei geringem Platzbedarf bestes Rückhaltevermögen in Verbindung mit kleinsten Wirkungsbereichen.



Bild 26: geprüfte Übergangskonstruktion gemäß ÖNORM EN 1317-4



Bild 27: Rampe als Anfangskonstruktion

Das kompakte Elementdesign bewährt sich vor allem bei beengten Platzverhältnissen. Durch den geringen Platzbedarf der Elemente wird der verfügbare Raum im Baustellenbereich optimal genutzt. Der Systemaufbau kann zu jeder Jahreszeit und bei jeder Witterung erfolgen.

Die Leitwandensysteme gewährleisten eine äußerst schnelle Montage (bis zu 400 m/h) um die Auswirkungen auf den fließenden Verkehr auf ein Minimum zu reduzieren.

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

Die Anforderungen an die temporären Systeme sind in der RVS 05.05.42 geregelt.

Grundsätzlich ist bei den Einsatzbereichen der temporären Systeme zu unterscheiden in:

- Trennung Fließverkehr / Arbeitsbereich (T3 oder H1)
- Trennung Gegenverkehr (T3)
- Überleitungsbereich der Gegenverkehrsabsicherung (H1)
- Überleitungsbereich / Arbeitsbereich bei Nichteinhaltung des Sicherheitsabstandes von 100 m (H1)

Zur besseren Verkehrsführung bei schlechten Sichtverhältnissen sind alle temporären Systeme mit Reflektoren ausgestattet.

Kommen Zäune (Sicht-, Blend- und Spritzschutz etc.) auf temporären Systemen zum Einsatz, so ist ein statischer Nachweis für die Standfestigkeit zu führen sowie die Eignung gemäß ÖNORM EN 1317 als kombiniertes Rückhaltesystem nachzuweisen.

Diese Systeme stehen zur Miete für die Baustellendauer inklusive Auf- und Abbauservice zur Verfügung.

Duale Systeme

Dieser doppelte Verwendungszweck bietet dem Anwender die Möglichkeit, Leitwandsysteme während der Bauphase als temporäre Absicherung zu verwenden und sie dann als permanente Systeme in den Mittel- bzw. Seitenstreifen dauerhaft zu übernehmen.



Bild 28: effektive Verkehrsführung



Bild 29: Bauliche Trennung bei Gegenverkehr



Bild 30: temporäre Nutzung von dualem System

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

6.3 Kombinierte Systeme

6.3.1. Leitwandsysteme mit Lärmschutzfunktion

Bislang wurden Fahrzeug-Rückhaltesysteme und Lärmschutzwände entweder getrennt ausgeführt oder es wurden kombinierte Systeme konstruiert, welche sich nachteilig im Bereich Sicherheit für PKW-Insassen, Durchbruchschutz von Schwerlastfahrzeugen oder Wirksamkeit im Schallschutz auswirkten.

Die Leitwandsysteme mit Lärmschutzfunktion werden nun nach ÖNORM EN 1317 und ÖNORM EN 14388 getestet und stellen damit vollwertige Rückhalte- und Lärmschutzsysteme dar.

Die Leitwandsysteme mit Lärmschutzfunktion sind, da nicht im Boden verankert, sowohl für temporäre Einsätze als auch für dauerhafte Installationen konzipiert.

Die Leitwandsysteme mit Lärmschutzfunktion dienen je nach Ausführung zur Sicherung des Mittelstreifens auf Autobahnen oder des jeweiligen Randstreifens und bieten gleichzeitig hohe Lärmdämmung und Lärmabsorption entsprechend dem gewählten Absorbermaterial.

Von hochabsorbierenden Holzbeton-Absorbersteine, haufwerksporigem Leichtbeton bis hin zu Metallpaneelen bieten die Systeme Freiraum zur vollen städtebaulichen und landschaftsarchitektonischen Integration.

Durch die minimale Breite und den geringen Wirkungsbereich können die Leitwandsysteme mit Lärmschutzfunktion sehr nahe an der Fahrbahn positioniert werden. Daraus ergibt sich eine deutliche Verbesserung der schallabschirmenden Wirkung bzw. können die Systeme bei gleichen schalltechnischen Leistungsparametern niedriger ausgeführt werden. Neben einer merkbaren Effizienzsteigerung kommt es gleichzeitig zu einer wesentlichen Kostenreduktion.



Bild 31: Leitwandsystem mit kombinierter Lärmschutzwand



Bild 32: Leitwandsystem mit kombinierter Lärmschutzwand

Die Leitwandsysteme mit Lärmschutzfunktion sind aufgrund der freien Aufstellung ideal für die Verwendung im städtischen Bereich und bei Straßenabschnitten mit Einbauten, wie Kabel, Entwässerung, etc. Auch spätere bauliche Veränderungen sind einfach zu realisieren.

Die Bauzeit wird durch diese frei aufgestellte kombinierte Fertigteilbauweise wesentlich verkürzt. Dies ermöglicht eine sehr rasche und effiziente Montage, wodurch die Verkehrsbeeinträchtigung auf ein Minimum reduziert wird.

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen



Bild 33: Leitwandsystem mit kombiniertem Sicht-, Blend- und Spritzschutz

6.3.2. Leitwandsysteme mit weiteren zusätzlichen Funktionen

Leitwandsysteme aus Beton können auch mit weiteren zusätzlichen Funktionen ausgestattet sein wie z.B. Übersteigschutz (Zaun), Spritzschutz, Blendschutz, Eignung für das Aufsetzen von Lichtmasten, Verkehrszeichenbrücken etc.

Auch diese Leitwandsysteme erfüllen alle Nachweise der einschlägigen Normen und sind erfolgreich gemäß ÖNORM EN 1317 getestet bzw. verfügen über eine Freigabe für den Einsatz durch das zuständige Ministerium.



Bild 34: Lichtmastelemente



Bild 35: Leitwandsystem mit kombiniertem Sicht-, Blend- und Spritzschutz

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

7. Montage, Wartung und Reparatur

7.1 Montage

7.1.1. Allgemeines

Aufgrund der vielfältigen Systemvarianten sind die spezifischen Montageanleitungen der einzelnen Systeme und Hersteller jedenfalls einzuhalten.

Im Folgenden werden nur allgemeine Montagehinweise und Mindestanforderungen dargestellt.

Um die Funktionsfähigkeit der einzelnen Systeme gemäß ÖNORM EN 1317 sicherzustellen ist darauf zu achten, dass nur zusammengehörige Elemente mit ausreichenden Aufstelllängen gemäß Planung miteinander verbunden werden.

Sobald die Leitwände gemäß der spezifischen Montageanleitung versetzt sind und die Anfangs-, End- und Übergangskonstruktionen entsprechend ausgeführt sind, ist das Leitwandsystem funktionsbereit.

Kontrolle der Hebeanker und der Hebeausrüstung vor dem Versetzen/Heben der Betonleitwände.

Hinweis: Die Versetzarbeiten sollten ausschließlich durch erfahrene und entsprechend geschulte Mitarbeiter erfolgen.



Bild 36: Geringe Beeinträchtigung des Verkehrs durch rasche Montage



Bild 37: rasche Montage mit Hebezeuge

Leitwandssysteme aus Betonfertigteilen

7.1.2 Untergrund

Die Systeme sind auf einer ebenen Tragschicht (z.B. Asphalt, Beton, mechanisch stabilisierte Tragschicht) aufzustellen. Auf die Frostsicherheit des Untergrundes ist zu achten.

- Die Ebenheitsabweichung soll max. 12 mm auf 4 m Lattenlänge betragen
- Maximale Querneigung der Leitwand relativ zur Fahrbahn: der Winkel zwischen Abweisfläche und Fahrbahn darf 90° nicht unterschreiten (siehe Bild 38)

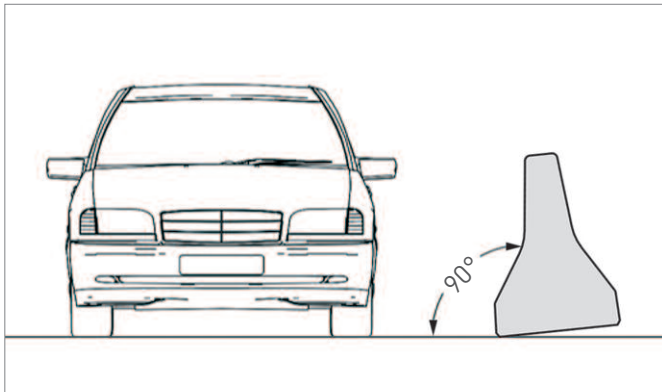


Bild 38: minimal zulässiger Winkel zwischen Abweisfläche und Fahrbahn ($\geq 90^\circ$)

- Der Verdichtungsgrad hat mindestens dem einer unteren ungebundenen Tragschicht gemäß RVS 8S.05.11 zu entsprechen. ($Ev1 \geq 60 \text{ MN/m}^2$)
- Es soll gewährleistet werden, dass sich im Bereich der Aufstandsflächen keine Fremdkörper (z.B. Steine, Unrat, Schnee etc.) befinden, die eventuell einen Versatz in der Kupplungsverbindung oder eine unnötige Neigung der Betonleitwand verursachen könnten.
- Auf eine stetige Führung in Lage und Höhe der Rückhaltesysteme ist zu achten.
- Bei einem eventuellen kurzfristigen Abstellen einer Leitwand im Zuge des Montageablaufes ist auf die Standsicherheit zu achten.

7.1.3 Grundsätzlicher Montageablauf

7.1.3.1. Anlieferung der Elemente

- Die Elemente werden durch geeignete Fahrzeuge an die Baustelle geliefert (bevorzugt offene Sattel-LKW), wobei diese den Anforderungen hinsichtlich Verkehrssicherheit an Straßenbaustellen entsprechen müssen.
- Einwandfreie Zu- und Abfahrtswege werden vorausgesetzt.
- Bei Baustellen an befahrenen Straßen werden entsprechende Verkehrssicherungsmaßnahmen vorausgesetzt.
- Die Bestimmungen für eine entsprechende Ladegutsicherung sind einzuhalten.
- Um ein Zurücksetzen der Fahrzeuge im Baustellenbereich zu vermeiden, sind die Aufstellungsarbeiten in der Regel in Fahrtrichtung auszuführen.

7.1.3.2. Abladen und Positionieren der Elemente

- Nach Entfernung der Ladegutsicherung werden die einzelnen Elemente mit nachweislich geeigneten Hebezeugen (z.B. Zange) durch ein geeignetes Hebegerät (z.B. LKW-Ladekran oder Mobilkran) einzeln vom LKW gehoben.
- Die Elemente werden entlang der zuvor gekennzeichneten Flucht versetzt. Der Einbauort und die Linienführung sind durch den AG vorab durchzuführen.
- Beim Versetzvorgang ist darauf zu achten, dass bei Baustellen an befahrenen Straßen zu keinem Zeitpunkt Teile der Elemente oder der beteiligten Fahrzeuge (LKW und Kran) in die angrenzenden Fahrstreifen mit öffentlichem Verkehr ragen.
- Gefährliche Anlagenverhältnisse (z.B. Starkstromleitungen) sind durch entsprechende Vorsichtsmaßnahmen zu berücksichtigen (z.B. Sicherheitsabstände im Schwenkbereich des Krans).

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen



Bild 39: Zusammenschluss der Elemente

7.1.4. Zusammenschluss der Elemente

Um die durchgängige Zugbandwirkung der Leitwände sicherzustellen sind die einzelnen Elemente gemäß den Angaben des Herstellers miteinander zu verbinden.

7.1.5 Verankerung bzw. Einbettung der Elemente

Je nach verwendetem System ist die Verankerung bzw. Einbettung der Elemente gemäß detaillierter Montageanleitung des Herstellers auszuführen. Erst danach ist die volle Funktionsfähigkeit gegeben.

7.2 Wartung und Reparatur

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen sind grundsätzlich wartungsfrei und es sind keine regelmäßigen Wartungsarbeiten nötig. Ausschließlich Sichtprüfungen auf erkennbare Schäden aufgrund von Anprallereignissen sollten regelmäßig durchgeführt werden.

7.2.1 Reparaturarbeiten nach Unfallereignissen

Reparaturarbeiten können nach Unfallereignissen erforderlich werden. Je nach Schwere der Anprallereignisse können nachfolgende Szenarien unterschieden werden.

- 1) Wenn lediglich Kratz- oder Abriebspuren und keine Rissbildungen sichtbar sind und sich das System nicht verschoben hat, sind keine Wartungs- oder Reparaturarbeiten erforderlich.
- 2) Wenn keine Beschädigung oder Rissbildung sichtbar ist, sich das System jedoch verschoben hat, so ist es ausreichend, wenn die verschobenen Elemente wieder in ihre ursprüngliche Lage zurückversetzt werden (siehe Montageanleitung).
- 3) Wenn durch das Anprallereignis Risse mit einer Rissbreite $> 0,2$ mm entstanden sind oder durch kleine Abplatzungen Teile der Bewehrung freiliegen,

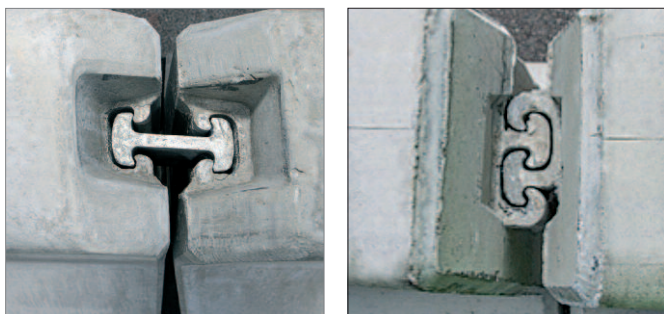


Bild 40 und 41: Übliche Kupplungssysteme



Bild 42: Verankerung der Elemente

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

so kann die Funktion noch gewährleistet werden. Um die Funktion jedoch dauerhaft sicherzustellen, müssen die betroffenen Elemente ausgetauscht oder saniert werden.

- 4) Wenn durch den Anprall starke Risse (> 2 mm) und/oder starke Abplatzungen entstanden sind und/oder Beschädigungen oder Verformungen der Kupplung sichtbar sind, so kann die Rückhaltefunktion nicht mehr gewährleistet werden. In diesem Fall sind die betroffenen Elemente umgehend gegen neue auszutauschen.
- 5) Im Anprallbereich ist die kraftschlüssige Verbindung der Elemente untereinander und gegebenenfalls die Verankerung in den Untergrund auf Beschädigungen zu überprüfen und gegebenenfalls auszutauschen.

Bei Zweifel über die weitere Funktionstüchtigkeit der Leitwände ist der Hersteller der Elemente zu kontaktieren.

7.2.2 Wartungsarbeiten

7.2.2.1 Entwässerung

Die Entwässerungsöffnungen sind für einen zuverlässigen Wasserablauf dimensioniert.

Absicherungen mit Leitwänden stellen somit eine Lini-entwässerung dar. Um diese dauerhaft sicherzustellen sind die Entwässerungsöffnungen gegebenenfalls von Unrat, Schmutz und sonstigen Ablagerungen zu reinigen.

7.2.2.2 Brückendilatationen, Sonderelemente

Brückendilatationen und ähnliche Sonderelemente sind gemäß den Herstellerangaben einer regelmäßigen Kontrolle bzw. Wartung zu unterziehen.

8. Nachhaltigkeit

Betonleitwände schonen die Umwelt. Beton ist ein Naturwerkstoff, welcher aus Kies, Sand, Zement und Wasser besteht. Die lange Lebensdauer sowie die regionale Verfügbarkeit sind ein wesentlicher Beitrag zu einer positiven Umweltbilanz.

8.1 Wiederverwendung

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen sind nicht ortsfest und können jederzeit rückgebaut werden. Aufgrund ihrer Modularität, Dauerhaftigkeit und Langlebigkeit können sie auch an anderer Örtlichkeit („reuse“) bzw. für andere Zwecke („rethink“) wiederverwendet werden.

8.2 Lebensdauer

Durch die zu erwartende Lebensdauer von mindestens 50 Jahren werden Ressourcen in einem hohen Ausmaß geschont. Dieser Aspekt ist hinsichtlich einer nachhaltigen Kreislaufwirtschaft (Wiederverwendung und Wiederverwertung) von hoher Bedeutung und ist beim Bestbieterprinzip entsprechend zu berücksichtigen.

8.3 Recycling

Leitwände aus Beton werden nach den anerkannten Regeln der Technik einer Wiederverwertung zugeführt und müssen daher weder deponiert noch entsorgt werden.

Für den Fall, dass beschädigte Elemente ausgetauscht werden, werden diese Teile einem entsprechenden Recycling zugeführt. Dabei werden die Elemente in entsprechenden mechanischen Anlagen aufgebrochen und die Stahlteile (Bewehrung, Zugband, Kupplung) vom Beton getrennt. Die Stahlteile können als Schrott, die Betonteile als Zuschlag dem Wiederverwendungsprozess zugeführt werden. Es gibt in Betonleitwänden keine zu überwachenden Substanzen.

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

8.4 Regionalität

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen werden für den österreichischen Markt beinahe zu 100% auch in Österreich produziert.

Sie alle tragen das Gütesiegel „BETON aus der REGION – EIN TEIL VON UNS“. Damit ist klar geregelt, dass alle in Österreich geltenden Bestimmungen, Gesetze und Normen eingehalten werden. Der moderne und innovative Stand der Technik ist damit ebenso garantiert, wie die Servicequalität und Nachbetreuung. Durch das umfassende nationale und internationale Netz an Vertriebs- und Produktionspartner kann schnell und flexibel agiert werden. Transportdistanzen werden reduziert und die Logistik optimiert. Lokale Ansprechpartner sorgen für eine effiziente Projektabwicklung.

Die Produktionsstätten sind über ganz Österreich verteilt, vornehmlich im ländlichen Raum. Auch die für die Produktion notwendigen Rohstoffe kommen direkt aus der Region. Der österreichische Wertschöpfungsmultiplikator bei Massivbaustoffen liegt bei 2,92 in der angrenzenden Region (Österreichische Massivbaustoffherstellung – Impulsgeber für Regionen – Update 2018, 27.09.2018, Autor Dipl.-Math. Wolfgang E. Baaske).

8.5 Ersatzteilverfügbarkeit

Die österreichischen Hersteller von Leitwänden aus Beton stellen aufgrund ihrer langen Entwicklungserfahrung sowie aufgrund eines dichten Netzes an Fertigungsstätten sicher, dass die einzelnen Elemente und Ersatzteile auch zukünftig auf Jahrzehnte zuverlässig verfügbar sind.

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

9. Literaturverzeichnis

ÖNORM B 1991-2:2018 08 01 – Eurocode 1 - Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 2: Verkehrslasten auf Brücken - Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1991-2 und nationale Ergänzungen

ÖNORM B 1992-1-1:2018 01 01 – Eurocode 2 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau - Nationale Festlegungen zu ÖNORM EN 1992-1-1, nationale Erläuterungen und nationale Ergänzungen

ÖNORM B 4008-2:2019 11 15 – Bewertung der Tragfähigkeit bestehender Tragwerke - Teil 2: Brückenbau

ÖNORM B 4710-1:2018 01 01 – Beton - Festlegung, Eigenschaften, Herstellung, Verwendung und Konformität - Teil 1: Regeln zur Umsetzung der ÖNORM EN 206 für Normal- und Schwerbeton

ÖNORM V 1317:2023 07 01 – Rückhaltesysteme an Straßen - Regeln zur Umsetzung der ÖNORM EN 1317 (alle Teile)

ÖNORM EN 1317-1:2010 10 01 – Rückhaltesysteme an Straßen - Teil 1: Terminologie und allgemeine Kriterien für Prüfverfahren

ÖNORM EN 1317-2:2011 07 15 – Rückhaltesysteme an Straßen - Teil 2: Leistungsklassen, Abnahmekriterien für Anprallprüfungen und Prüfverfahren für Schutzeinrichtungen und Fahrzeugbrüstungen

ÖNORM ENV 1317-4:2002 05 01 – Rückhaltesysteme an Straßen - Teil 4: Leistungsklassen, Abnahmekriterien für Anprallprüfungen und Prüfverfahren für Anfangs-, End- und Übergangskonstruktionen von Schutzeinrichtungen

ÖNORM EN 1317-5:2013 06 01 – Rückhaltesysteme an Straßen - Teil 5: Anforderungen an die Produkte, Kon-

formitätsverfahren und -bewertung für Fahrzeugrückhaltesysteme (konsolidierte Fassung)

ÖNORM EN 14388:2015 12 01 – Lärmschutzvorrichtungen an Straßen – Vorschriften

ÖNORM EN ISO 1461:2022 12 15 – Durch Feuerverzinken auf Stahl aufgebraute Zinküberzüge (Stückverzinken) - Anforderungen und Prüfungen (ISO 1461:2022)

ÖNORM EN ISO 9223:2012 06 01 – Korrosion von Metallen und Legierungen - Korrosivität von Atmosphären - Klassifizierung, Bestimmung und Abschätzung (ISO 9223:2012)

RVS 05.02.31 (Ausgabe 1. November 2007) – Anforderungen und Aufstellung

RVS 05.05.42 (Mai 2012) – Straßen mit getrennten Richtungsfahrbahnen

RVS 15.04.71 (Oktober 2009) – Fahrzeugrückhaltesysteme

RVS 08.15.01 (Juli 2010) – Ungebundene Tragschichten

RVS 08.23.06 (Februar 2023) – Fahrzeugrückhaltesysteme aus Beton

RVS 09.01.25 (April 2015) – Vorportalbereich

Einsatzfreigabeliste des BMK für Fahrzeugrückhaltesysteme in der derzeit gültigen Fassung (abrufbar unter: <https://www.bmk.gv.at/themen/verkehr/strasse/infrastruktur/verkehrstechnik/rueckhalt.html>)

ASFINAG (August 2020) – Planungshandbuch Straße (Version 3.00)

Österreichische Massivbaustoffherstellung – Impulsgeber für Regionen – Update 2018, 27.09.2018, Autor Dipl.-Math. Wolfgang E. Baaske










Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

Anhang I – Erläuterungen zur ÖNORM EN 1317

Anprallprüfungen

Aus der angeführten Tabelle können die Kriterien für die Anprallprüfungen entnommen werden. Diese sind im Wesentlichen die Art, Geschwindigkeit und der Anprallwinkel des Versuchsfahrzeugs.

Kriterien für Anprallprüfung lt. ÖNORM EN 1317-2:2011

Europäische Norm EN 1317								
Definierte Aufhaltestufen								
T1	T3	N1	N2	H1	H2	H3	H4a	H4b
								
1.300 kg 80 km/h Winkel 8°	10.000 kg 70 km/h Winkel 8°	1.500 kg 80 km/h Winkel 20°	1.500 kg 110 km/h Winkel 20°	10.000 kg 70 km/h Winkel 15°	13.000 kg 70 km/h Winkel 15°	16.000 kg 80 km/h Winkel 20°	30.000 kg 65 km/h Winkel 20°	38.000 kg 65 km/h Winkel 20°
TB 21	TB 41 + TB 21	TB 31	TB 32 + TB 11	TB 42 + TB 11	TB 51 + TB 11	TB 61 + TB 11	TB 71 + TB 11	TB 81 + TB 11
TB 11: 900 kg 100 km/h Winkel 20°								

THIV

THIV gibt die theoretische Geschwindigkeit des Kopfes an, mit der er bei einem Anprall an ein Hindernis prallen würde und muss kleiner als 33km/h sein. (theoretische Anprallgeschwindigkeit des Kopfes; Theoretical Head Impact Velocity)

ASI

Der ASI-Index beschreibt die Heftigkeit des Fahrzeuganpralles, und gilt als wichtigstes Maß für die Insassenbelastung. (Index für die Schwere der Beschleunigung; Acceleration Severity Index)

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

Anprallheftigkeit

Die Indizes ASI und THIV (Anm. THIV < 33 km/h) müssen für den Nachweis der Anprallheftigkeitsstufen die Anforderungen nach Tabelle 3 aus der ÖNORM EN 1317-2 erfüllen. Im Regelfall dürfen nur Fahrzeugrückhaltesysteme mit Anprallheftigkeitsstufe A oder B zum Einsatz kommen. Fahrzeugrückhaltesysteme mit Anprallheftigkeitsstufe C dürfen nur angewendet werden, wenn der Einsatz von Fahrzeugrückhaltesystemen mit Anprallheftigkeitsstufe A oder B nicht möglich ist.

Anprallheftigkeitsstufe	Kennwerte
A	ASI < 1,0
B	ASI < 1,4
C	ASI < 1,9

Wirkungsbereich

Der Wirkungsbereich gibt den Platzbedarf eines Systems an. Der Wirkungsbereich verschiedener Systeme ist nur innerhalb derselben Aufhaltestufe vergleichbar.

Klassen des normalisier- ten Wirkungsbereichs

W1
W2
W3
W4
W5
W6
W7
W8

Stufen des normalisierten Wirkungsbereichs [m]

WN < 0,6 m
WN < 0,8 m
WN < 1,0 m
WN < 1,3 m
WN < 1,7 m
WN < 2,1 m
WN < 2,5 m
WN < 3,5 m

Hierbei wird das Rückhaltesystem auf normgemäßes Zurückhalten des anprallenden Fahrzeugs geprüft. Wichtig ist dabei, dass das Fahrzeug nicht durchbricht und sich auch keine wesentlichen Bestandteile des Rückhaltesystems lösen.

So wäre z.B. ein Anprallversuch auch negativ, wenn trotz Zurückhalten des Fahrzeugs große Betonteile an der Rückseite abplatzen und eine Gefährdung dahinter befindlicher Personen, Fahrzeuge o. Ä. verursachen.

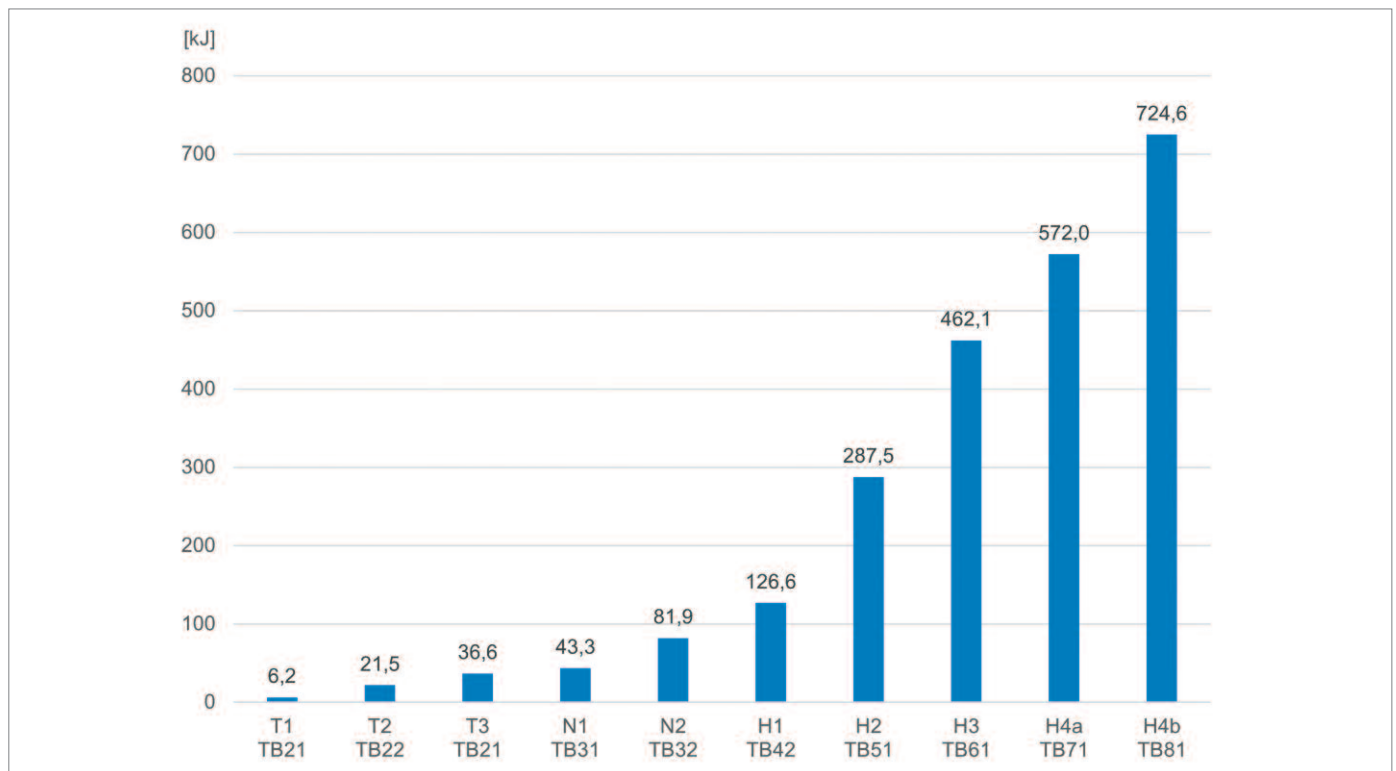


Bild 43: Kinetische Energie der jeweiligen Aufhaltestufe

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

Anhang II – Sonderanwendungen

Wenn Leitwandsysteme aufgrund örtlicher Gegebenheiten nicht entsprechend den Regellösungen aufgestellt werden können, sind Lösungen zu suchen, die auf den Grundsätzen der RVS 05.02.31 aufbauen und das bestmögliche Sicherheitsniveau erreichen.

In diesem Sinne werden bei Leitwandsystemen Kurvenradien, die mit Standardelementen nicht herstellbar sind, Adaptionen vorgenommen, die die prinzipielle Wirkungsweise der Elemente nicht verändern, z.B. abgeschrägte Stirnflächen, geringere Elementlängen, verlängerte Kupplungen. Gleichfalls dürfen Passelemente eingesetzt werden, sofern sie hinsichtlich der Ausbildung der Stirnflächen und der Kupplungen für das anschließende System geeignet sind.

Wenn auf Grund der Linienführung erforderlich, können für die Zugänglichkeit Einbauten im Bereich der Aufstandsfläche punktuelle Ausnehmungen in der Leitwand vorgesehen werden.

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen



Bild 44: Kurvenausbildung mit kurzen Elementen bei engen Kurvenradien



Bild 45: Ausnehmung in der Betonleitwand über Einlaufgitter

Leitwandsysteme aus Betonfertigteilen

Herausgeber:

Verband Österreichischer Beton- und Fertigteilwerke
(VÖB)

Bildrechte:

Verband Österreichischer Beton- und Fertigteilwerke
(VÖB)

Haftungsausschluss:

Diese Richtlinie soll Sie beraten. Alle Informationen und
Angaben erfolgen nach bestem Wissen und Gewissen,
jedoch ohne Gewähr. Jede Haftung ist ausgeschlossen.

Zur **VÖB-Technik-App** QR-Code scannen ►

