

## Die Vision

Schutzeinrichtungen und Systemübergänge ermöglichen eine einfache Planung und garantieren maximale Betriebssicherheit und Verfügbarkeit über die gesamte Nutzungsdauer.



## Die Herausforderung

Anprallgeprüfte, unverschiebbliche, profilgleiche, einseitig und zweiseitig wirkende, zukunftsorientierte N2 / H2 / L2 Schutzeinrichtungen mit garantiert reproduzierbaren und sicher übertragbaren Leistungsdaten für die Strecke und für Bauwerke und für deren Verbindung untereinander unverschiebbliche, kurze und „unsichtbare“ Systemübergänge.

# Das Konzept

## Erfahrung und strukturierte Entwicklung

Moderne **Fahrzeug-Rückhaltesysteme (FRS)** erfüllen im Idealfall die aktuellen als auch die bekannten künftigen Anforderungen aus der Planung und aus dem Betrieb. Mit Blick auf die Betriebsphase müssen die anprallgeprüften Leistungsdaten über die gesamte vorgesehene Nutzungsdauer garantiert werden. Diese Forderung muss neben den FRS auch von den beteiligten Unterlagen erfüllt werden – das gilt somit auch für erdverankerte Systeme.

**Schutzeinrichtungen (SE)** übernehmen den weitaus größten Anteil an FRS-Installationen entlang unserer Straßen und müssen umfangreiche Anforderungen aus Planung und Betrieb erfüllen.

### ► Relevante Anforderungen aus der Planung

- Garantierte Reproduzierbarkeit und Übertragbarkeit der anprallgeprüften Leistungsdaten
- Wenige unverschiebliche FRS
- Wenige einfache Systemübergänge
- Flexibel in Bezug auf variable Einbaupositionen von Systemelementen (z.B. Wartungshauben)
- Flexibel in Bezug auf Anpassungen in allen Planungsphasen

### ► Relevante Anforderungen aus dem Betrieb

- Minimaler Raumbedarf
- Maximale Verfügbarkeit
- Anprallgeprüfte Leistungsdaten konstant abrufbar über die gesamte Nutzungsdauer
- Reparatur-unanfällig, hohe Restsicherheit
- Dauerhaftigkeit  $\geq 25$  Jahre
- Wenige unterschiedliche FRS
- Wenige kurze Systemübergänge

### ► Relevante Anforderungen an das Entwicklungsprogramm

▼ LINETECH Entwicklungsziele	Entwickelte Systeme ►	LT 201 BW (Bauwerk)	LT 205-12 LT 205-SF (Strecke)	LT 206 (Strecke)
SE für Strecke und Bauwerk sollen die Anforderungen der <b>Aufhaltestufen N2, H2 und L2</b> erfüllen		X	X	X
SE für Strecke und Bauwerk sollen <b>unverschieblich</b> und damit auch hinterfüllbar sein		X	X	X
SE für Strecke und Bauwerk sollen <b>profilgleich</b> sein, um kurze, „unsichtbare“, sichere Übergänge zu ermöglichen		X	X	X
SE für Strecke und Bauwerk sollen aus einem einseitigen (1-s) <b>und</b> einem zweiseitig (2-s) wirkenden System bestehen		X (1-s + 2-s)	X (1-s)	X (2-s)
SE für Strecke und Bauwerk mit <b>anprallgeprüfter</b> Sicherheit für Aufstellungen auf Fahrbahnfundamenten <b>und</b> Streifenfundamenten		X	X	X
SE für Bauwerk soll nur <b>lagegesichert</b> sein, keine statische Verankerung		X	nicht relevant	nicht relevant

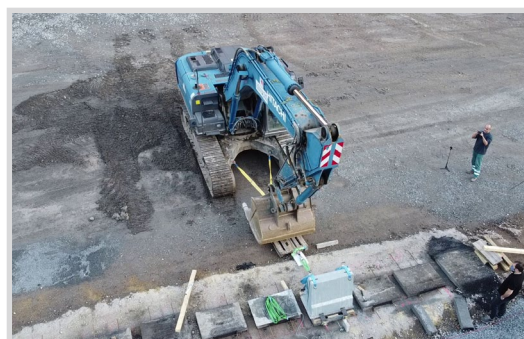
### Herausforderungen und Besonderheiten in der Entwicklung

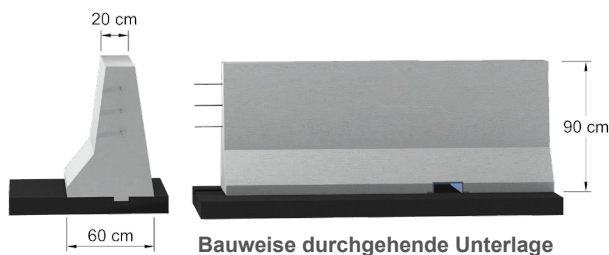
## Herausforderung Streifenfundament: Eigenständige, gebundene Unterlage

LT 205-12

Ein elementarer Bestandteil des Entwicklungsprogramms bestand in einer anprallgeprüften Lösung für die zunehmend geforderte Installationsvariante von Schutzeinrichtungen auf Streifenfundamenten.

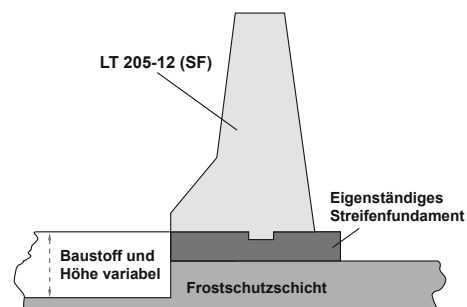
Derartig kompakte Installationen kommen entweder direkt an einer Fahrbahnkante oder beispielsweise direkt neben Schlitzrinnen zum Einsatz. Umfangreiche theoretische und praktische Untersuchungen waren die Grundlage für die Entwicklung einer Betonschutzwand auf einem Streifenfundament mit geringstmöglicher Breite. **Die LT 205-12 auf eigenständiger gebundener Unterlage ist aktuell die einzige unverschieblich anprallgeprüfte Schutzeinrichtung auf kompaktem Streifenfundament.**





Bauweise durchgehende Unterlage

Bei den durchgeführten Anprallprüfungen wurden die Leistungsdaten der anprallgeprüften LT 205-12 auf Fahrbahnfundament vollständig bestätigt. Damit können alle praktisch vorkommenden Installationsvarianten mit anprallgeprüfter Sicherheit geplant und betrieben werden.



Bauweise Streifenfundament (SF) mit FRS und SF direkt an der Fahrbahnkante

## Herausforderung Bauwerk: Frei aufgestellt und unverschieblich

LT 201 BW

Die Schutzeinrichtung für Ingenieurbauwerke LT 201 BW ist eine frei aufgestellte Betonschutzwand. Alle drei Fahrzeugprüfungen TB11 (PKW-900 kg), TB32 (PKW-1500 kg) und TB51 (Bus-13 t) wurden nacheinander auf die gleiche Anprallstelle der einmalig aufgebauten Ortbetonschutzwand gefahren.

Die Wand hat sich dabei weder verschoben, noch sind Beschädigungen aufgetreten, welche gemäß den Vorgaben der ZTV FRS eine Reparatur erfordert hätte. **Die LT 201 BW ist die einzige frei aufgestellte Betonschutzwand mit drei Fahrzeuganprallen, welche sich in der Anprallprüfung nicht verschoben hat.** Eine Aufstellung auf Streifenfundament ist möglich und in Abhängigkeit der Randbedingungen kann die LT 201 BW auch zweiseitig wirkend eingesetzt werden.



LT 201 BW kompakt

- Aufhaltestufen N2 / H2 / L2
- Unverschieblich
- Brückenlastklasse C, Horizontale Hilfsgröße 249 kN
- Frei aufgestellt auf Bauwerkskappe
- Lagegesichert mittels Schubplatten
- Für Anprallprüfungen nur einmalig installiert, dreimal an der gleichen Stelle angefahren; keine reparaturrelevanten Beschädigungen
- Step-Line Profil (identisch zur LT 205-12 und zur LT 206)
- In Abhängigkeit der Randbedingungen einseitig oder zweiseitig wirkend einsetzbar
- Standarddilatation 0 – 400 mm Dehnweg, Kurzdilatation 0 – 40 mm oder 0 – 100 mm Dehnweg

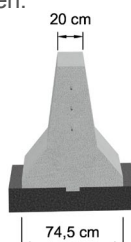
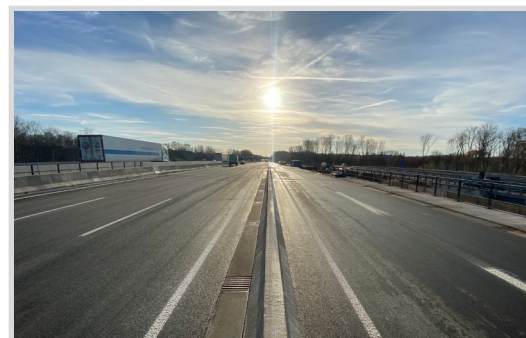


## Herausforderung Mittelstreifen: Zweiseitig wirkende Betonschutzwand

LT 206

Wenn eine einseitig wirkende Betonschutzwand alle Anprallprüfungen auf einem Streifenfundament oder frei aufgestellt ohne jegliche dynamische Durchbiegung bestanden hat: Wie standfest muss dann erst ein symmetrisches, zweiseitig wirkendes System sein?








Die zweiseitig wirkende Betonschutzwand LT 206 verwendet auf beiden Seiten das vielfach anprallgeprüfte Step-Line Profil und zeichnet sich aus durch eine besonders hohe Standfestigkeit. Der ideale Einsatzbereich sind einreihige Installationen im Mittelstreifen. Eine Aufstellung ist sowohl auf einem Fahrbahnfundament wie auch auf einem Streifenfundament möglich. Höhenversätze in der Unterlage (Sägezahn-Profil) werden dabei von der Ortbetonbauweise verfahrensbedingt automatisch ausgeglichen.



## Die Lösung

Zielgerichtet entwickelte leistungsstarke Bausteine „aus einem Guss“ für garantierte einfache Planung sowie garantierte maximale Betriebssicherheit und Verfügbarkeit.

$f(\text{Lr}) = \text{SE}_3 \text{ÜK}_4$       Drei Schutzeinrichtungen und vier Systemübergänge mit identischem Profil garantieren übertragbare anprallgeprüfte Leistungsdaten für alle praktischen Installationen

SE	FRS Typ	Profil	AHS	W	ASI	VI	Ddyn.	LT 201 BW (SE 1222)	LT 205-12 / -SF (SE 1133)	LT 206 (SE 1213)
LT 201 BW (SE 1222)			N2 H2 L2	W1	B	VI 2	0,0 m	—	ÜE-5376	ÜE-5373
LT 205-12 / -SF (SE 1133)			N2 H2 L2	W1	B	VI 1	0,0 m	ÜE-5376		ÜE-5362 ÜE-5364
LT 206 (SE 1213)			N2 H2 L2	W2*	B	VI 2	0,0 m	ÜE-5373	ÜE-5362 ÜE-5364	—

\* W2 aufgrund Systembreite m



## Vorteile – kompakt erläutert

- Aufhaltestufen N2 / H2 / L2
- Dauerhafte BSWO und Unterlage
- Unabhängig von Baugrund und Witterung
- Konstante Leistungsdaten über die Nutzungsdauer
- Leistungsdaten garantiert reproduzierbar und übertragbar in alle praktischen Installationen
- Zertifizierte Sicherheitsreserven und „Reparatur-Unanfälligkeit“ garantieren höchste Verfügbarkeit
- Einseitig oder zweiseitig wirkend
- Nur ein Profil - „Unsichtbare“ Systemübergänge
- Anprallgeprüfte Variante Streifenfundament
- Ddyn. = 0,0 m = hinterfüllbar
- Keine Schadstoffemission in den Baugrund oder das Grundwasser
- Maximal flexibel beim Einbau von Systemelementen
- Diverse weitere Systemübergänge für eine Verbindung zu Fremdsystemen verfügbar