

Straße und Autobahn

11

November 2021
72. Jahrgang

www.strasse-und-autobahn.de

Organ der FGSV Köln | BSVI München | FSV Wien



Forschung

Erfahrungen bei der
Verdichtungskontrolle
von Sekundärbaustoffen
im Erdbau

Prüftechnik

Betrachtungen zur
Anwendbarkeit des
Fließkoeffizienten

Brückenbau

BIM –
auf dem Weg zum
Digitalen Zwilling

Modulare Produktpalette garantiert flexible und sichere Sanierung von Autobahnkreuzen

Die bundesdeutschen Fernstraßen haben in den vergangenen Jahrzehnten eine kontinuierliche Zunahme an Fahrzeugbewegungen erlebt. In diesem Zusammenhang ist es erwähnenswert, dass auch der Schwerlastverkehr sehr stark zugenommen hat. Für Deutschland als relevante Wirtschaftsnation ist die höchstmögliche Verfügbarkeit unseres Infrastrukturnetzes von sehr großer Wichtigkeit. In diesem Zusammenhang sind Knotenpunkte wie bspw. Autobahnkreuze oder Autobahndreiecke unter anderem durch Kreuzungsbauwerke und Überführungsbereiche zur jeweils anderen Autobahn besonders sensible Sektoren.



Bild 1a: Am AK Hilden kreuzen sich die beiden Bundesautobahnen A 3 und A 46. In mehreren Bauabschnitten wurde der gesamte Bereich des AK Hilden erneuert (Fotos: LINETECH)



Bild 1b: In einem der letzten Arbeitsschritte wurden im Bereich des AK Hilden alle Fahrzeug-Rückhaltesysteme auf der unter der A 3 verlaufenden A 46 erneuert

Umfangreiche Sanierung des Autobahnkreuzes Hilden

In den vergangenen Jahren wurden rund um das Autobahnkreuz (AK) Hilden, bei welchem sich die beiden wichtigen Bundesautobahnabschnitte der A 3 von Köln nach Oberhausen und der A 46 von Düsseldorf nach Wuppertal kreuzen, umfangreiche Bauarbeiten durchgeführt, um den Knotenpunkt sowie anschlie-

gende Bereiche grundhaft zu sanieren. In diesem Bereich verläuft die A 3 über der A 46. Im Zuge der Arbeiten wurden auch sämtliche Fahrzeug-Rückhaltesysteme (FRS) im Bereich des AK Hilden und zum Teil darüber hinaus erneuert. In den Mittelstreifen sowie in den Trennstreifen zwischen Fahrbahnen und Abbiegespuren wurden dabei leistungsstarke unverschiebbliche Schutzeinrichtungen gefordert. Wichtig in dem Zusammenhang war auch die Möglichkeit einer einfachen und sicheren Anbindung an die vorhandenen Schutzeinrichtungen vor und hinter dem AK.

Südlich des AK Hilden bestand entlang der A 3 die Anforderung, im Randbereich neue Schutzeinrichtungen zu installieren, welche vor Lärmschutzsystemen

positioniert sind und hinterfüllt werden müssen.

Insgesamt wurden im Projekt fünf verschiedene Ortbeton-schutzwände der Aufhaltestufe H2 installiert. Darüber hinaus waren an verschiedenen Einbauorten Systemelemente wie Dilationen und Schachttöfnungen zu berücksichtigen.

Lösungen aus einer Hand für alle Anforderungen

Auf beiden Autobahnen bestand die Anforderung nach einer leistungsstarken, unverschiebblichen und zweiseitig wirkenden Schutzeinrichtung. Auf der A 3 trennt ein solches System die Richtungsfahrbahn Köln von den Überleitungsspuren zur A 46. Auf der A 46 trennt ein zweiseitig wirkendes System die beiden

Richtungsfahrbahnen. Zum Einsatz kam auf beiden Autobahnen das System LT 206 des Kölner Unternehmens LINETECH.

Auf der A 46 bestand neben den bereits erwähnten Leistungseigenschaften auch die Anforderung, einen Höhenversatz der beiden Richtungsfahrbahnen auszugleichen. Das Ortbetonverfahren gleicht derartige Höhenunterschiede verfahrensbedingt automatisch aus und garantiert den wichtigen Verbund der Schutzeinrichtung mit der Unterlage über den gesamten Installationsbereich.

Die zweiseitig wirkende Schutzeinrichtung basiert auf den vorhandenen, unverschiebblichen und einseitig wirkenden Step-Line-Schutzeinrichtungen LT 105 ME und LT 205-12.

■ Verfasser

Hermann Volk

Geschäftsführung
hermann.volk@linetech.de

Linetech GmbH & Co. KG
D-50829 Köln
www.linetech.de



Bild 2a: Die Trennung von Fahrbahn und Abbiegespuren auf der A 3 übernimmt eine zweiseitig wirkende LT 206. Die Schutzeinrichtung ist unverschieblich und bietet somit höchste Sicherheit



Bild 2b: Herstellung der Schutzeinrichtung im Mittelstreifen der A 46 erfolgt im Ort betonverfahren. Das Verfahren zeichnet sich durch hohe Einbauleistungen und reproduzierbare Leistungseigenschaften aus

Einbindung von Systemelementen

Im Projekt Autobahnkreuz Hilden bestand sowohl entlang der A 3 als auch der A 46 die Anforderung, Systemelemente zu installieren. Zum Einsatz kamen Wartungssysteme für Schachtab-

deckungen sowie Dilatationssysteme zum Ausgleich der Längsbewegungen an Raumfugen von Ingenieurbauwerken.

Der Schutzsystem-Baukasten des Kölner Unternehmens ist diesbezüglich immer gleich aufgebaut. Unterbrechungen in Ort beton-

schutzwänden werden immer unter Verwendung von zwei Universal-Anschlusselementen LT 1 ausgeführt. Die verzinkten Stahlkonstruktionen werden jeweils rechts und links der vorgesehenen Unterbrechung in der Ort betonschutzwand installiert. Die kraftschlüssige Verbindung

zwischen den Längsbewehrungselementen der Ort betonschutzwand und der Stahlhaube erfolgt durch Schweißverbindungen gem. der Schweißnorm DIN EN ISO 17660-1. Im Anschluss daran wird der Bereich der Ort betonschutzwand inklusive der Stahlhauben mittels

Fahrzeugrückhaltesysteme aus Stahl zur Vermeidung von Unfällen an Baumalleen



VR Produkte leisten einen positiven Beitrag zur Erhöhung der Verkehrssicherheit

www.volkmann-rossbach.de



Bild 3a: Eine zweiseitige Ortbetonschutzwand mit einer Unterbrechung für den Einbau eines Wartungssystems LT 1-3-1 an einem Schachtbauwerk



Bild 3b: Das System besteht aus einer verzinkten Stahlhaube LT 3, welche zwischen zwei Universal-Anschlusselementen LT 1 eingehängt wird



Bild 4a: Eine unverschiebbare Ortbetonschutzwand für Bauwerke LT 201 BW wird im Mittelstreifen der A 3 auf der Brückenkappe installiert. Die Ortbeton-Bauweise garantiert immer einen hundertprozentigen Verbund mit der Unterlage



Bild 4b: Im Bereich der Bauwerk Raumfugen werden LT 1-5-1 Dilatationssysteme mit einem Dehnweg von 100 mm installiert. Die LT 5-100 Dilatation ist mit einer LT 905 Spaltabdeckung ausgestattet, um den zulässigen Wert einer vertikalen Fuge von 40 mm einzuhalten



Bild 5a: Im Bereich des Brückenbauwerks teilt sich zweiseitig wirkende Schutzeinrichtung an der A 46 auf in zwei einseitig wirkende unverschiebbare Systeme LT 205-12



Bild 5b: Fahrbahn und Abbiegespuren werden auf der A 46 im Bereich des Brückenbauwerks durch zwei LT 205-12 sicher voneinander getrennt. Die Einspannung in die gebundene Unterlage erfolgt dabei wie bei der zweiseitig wirkende Schutzeinrichtung mittels Nut in der Unterlage

Systemschalungen ausbetoniert. Die eigentlichen Systemelemente werden dann zwischen den beiden Anschlusselementen eingebaut. Die Sicherheit der Ver-

bindung übernimmt dabei die patentierte Nut-Schwert-Verbindung, welche bereits bei der ersten EN-1317-Fahrzeugprüfung verwendet wurde. Das Sys-

tem ist mittlerweile tausendfach im Einsatz. Die Verbindung ist wartungsfrei und die Systemelemente können beliebig oft aus- und eingebaut werden.

Schutzeinrichtungen auf und unter der Autobahnbrücke

Im Bereich des AK Hilden ver-



Bild 6a: Südlich des AK Hilden entlang der A 3 wird der Bereich zwischen der Schutzeinrichtung und der Lärmschutzwand hinterfüllt



Bild 6b: Die unverschiebbliche Ortbetonschutzwand LT 102 ME bietet die Voraussetzung für Hinterfüllungen mit Erdstoffen, sie baut mit einer Systembreite von nur 54 cm sehr kompakt

läuft die A 3 mit insgesamt 10 Fahrspuren über die A 46. Die Richtungsfahrbahnen umfassen jeweils drei Fahrspuren, der Überführungsbereich jeweils zwei Fahrspuren. Auf der A 3 wurde im Bereich des Bauwerks eine unverschiebbliche Ortbetonschutzwand LT 201 BW installiert. Die Lagesicherung wird

wie bei allen Bauwerk-Systemen durch Schubplatten übernommen. An den Raumfugen wurden Kurz-Dilatationen vom Typ LT 1-5-1 installiert. Das System der Kurzdilatationen beinhaltet zwei verschiedene Varianten für die Dehnwege: 40 mm oder 100 mm. Kommt die 100 mm Variante zum Ein-

satz, ist zusätzlich eine LT 905 Spaltabdeckung zu verwenden, um die Breite des vertikalen Dilatationsspalt auf maximal 40 mm zu begrenzen. Für größere Dehnwege gibt es weitere Dilatationssysteme, bspw. das System LT 1-4-1 mit einem Dehnweg von 400 mm.

Der Mittelstreifen der A 46 beinhaltet im Bereich des AK eine Brückenstützkonstruktion für die darüber verlaufende A 3. Dieser Bereich wird je Richtungsfahrbahn durch eine einseitig wirkende Schutzeinrichtung von der Fahrbahn getrennt. Zum Einsatz kam im Projekt die unverschiebbliche

#COMEHOMESAFE

**DAS
ORIGINAL**

SEIT ÜBER 20
JAHREN

Ob Sie nun nach Hause, in den Urlaub oder zur Arbeit fahren – das Ziel ist immer dasselbe: sicher anzukommen. Und um dies zu gewährleisten, können Sie dem Original vertrauen. Nur DELTABLOC® sorgt seit über 20 Jahren mit Fahrzeug-Rückhaltesystemen aus Beton und Stahl sowie modernen Lärmschutzsystemen für Ihre Sicherheit auf den Straßen. DELTABLOC® – Home of Road Safety
deltabloc.com

DELTABLOC®

Ortbetonschutzwand LT 205-12. Die Anbindung an die zweiseitig wirkende Schutteinrichtung erfolgt jeweils über sogenannte Y-Elemente. Eine zusätzliche Herausforderung für den Bereich des Bauwerk-Stützkonstruktion bestand darin, dass dort mehrere Wartungsöffnungen verbaut werden mussten. In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurde entschieden, konstruktiv verstärkte LT-3-Wartungselemente zu installieren.



Bild 7a: Die Anbindung von Universal-Anschlusselementen erfolgt mittels Systemschalungen. Vor dem Betonieren werden die Längsbewehrungselemente durch Schweißstöße kraftschlüssig miteinander verbunden

Besondere Anforderungen auch am Seitenstreifen der A 3

Südlich des AK Hilden wurde im weiteren Verlauf der A 3 im Randstreifen ebenfalls eine Ortbetonschutzwand installiert. In diesem Bereich sind auf einem längeren Streckenabschnitt Lärmschutzwände

installiert. Der Streifen zwischen der Schutteinrichtung und den Lärmschutzelementen war mit Erdstoffen zu hinterfüllen. Sollen Schutteinrichtungen hinterfüllt werden, dürfen in der Regel nur unverschiebliche Systeme zum Einsatz kommen; andernfalls könnten sich die Leistungseigenschaften von

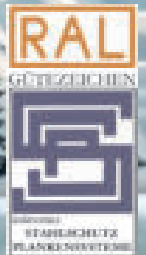
Schutteinrichtungen verändern. Aus diesem Grund wurde in diesem Abschnitt eine unverschiebliche Ortbetonschutzwand LT 102 ME installiert und anschließend hinterfüllt. Bei Hinterfüllungen ist zu beachten, dass jegliche Fugenbereiche vor der Hinterfüllung abgedichtet werden. Bei Ortbetonschutzwänden müs-

sen die Kerbschnitte abgedichtet werden, um einen Eintrag von Feinmaterial zu vermeiden. Aus diesem Grund werden die Kerbschnitte üblicherweise mit Streifen aus Bitumenschweißbahnen geschützt.

Die Ortbetonschutzwand baut mit einer Systembreite von nur 54 cm sehr kompakt und kann durch die symmetrische Bauweise auch für zweiseitig wirkende Aufstellungen verwendet werden.

Im genannten Streckenabschnitt sind auch mehrere kurze Ingenieurbauwerke verbaut, an welchen Dilatationssysteme in der Ortbetonschutzwand einzubauen waren. Alle zu erwartende Dehnwege an den Raumfugen belaufen sich auf unter 40 mm; aus diesem Grund wurde ein Dilatationselement LT 5-40 verbaut. Bei dieser Kurzdilatation wird keine Spaltabdeckung benötigt, da die max. Breite der Dilatationsfuge

RAL RG 620 – SCHUTZSYSTEME DER ECO-SAFE- UND SUPER-RAIL-FAMILIE GARANT FÜR WETTBEWERB UND UNABHÄNGIGKEIT DER VERWALTUNG.*



JA ZUR LEITPLANKE:

**WEIL SIE
LEBEN RETTET.**



nachgeben.com

* Die Gütegemeinschaft Stahlschutzplanken e.V. ist ein Zusammenschluss von mehr als 70 Unternehmen der Stahlschutzplankenindustrie. Die Hersteller und alle Montageunternehmen haben die besonderen Güte- und Prüfbestimmungen der RAL RG 620 einzuhalten. Mit dem Leitsatz: „Flexible Schutzplanken aus Stahl retten Leben“ hat sich die Gütegemeinschaft zum Ziel gesetzt, die Verkehrssicherheit kontinuierlich und nachhaltig zu verbessern. Hierzu gehört unabdingbar die fremdüberwachte Qualitätssicherung, die die Austauschbarkeit der Teile der verschiedenen RAL-Hersteller gewährleistet. Damit sind RAL-Produkte ein „Garant für Wettbewerb“ - nicht nur im Fall der Reparatur.

die zulässige Breite von 40 mm nicht überschreitet.

Die Einbindung von Dilatationselementen erfolgt in gleicher Art und Weise wie bei den Wartungsöffnungen. An den Enden der beiden Ortbetonwände vor und hinter dem Dilatationselement wird jeweils ein Universal-Anschlusselement angeschlossen. Die Dilatation wird dann zwischen den beiden Stahlhauben installiert und mittels Schraubenverbindungen gesichert. Das Betonieren des sogenannten Handfeldes erfolgt unter Verwendung von Systemschalungen. Wie beim Wartungselement sind auch die Dilationselemente beliebig oft demontierbar und erneut einbaubar. Alle Dilatationen des Kölner Herstellers erfüllen die Anforderungen aus den TK-FRS in Bezug auf eine prüfstatische Bemessung und bieten somit auch das geforderte Sicherheitsniveau.



Bild 7b: Die Ortbetonstützwand LT 102 ME wird im Bereich von mehreren kurzen Bauwerken mit dem Kurz-Dilatationssystem LT 1-5-1 ausgestattet. Der Dehnweg beträgt maximal 40 mm, eine Spaltabdeckung ist nicht erforderlich

Zusammenfassung

Im Projekt Autobahnkreuz Hildden wurden sowohl auf der A 3 als auch auf der A 46 verschiedene Schutzeinrichtungen erneuert. Zum Einsatz kamen einseitig- und zweitseitig wirkende Ortbetonstützwände der Firma LINETECH.

Die umfangreiche Palette an Schutzeinrichtungen der Kölner war in der Lage, für jeden Einbauort das geforderte Produkt zu liefern. Weiterhin erlaubte die sehr einfache und flexible Integration von Systemelementen eine zügige Umsetzung bei der Installation. Die Planung

wurde bis kurz vor der Ausführung mehrmals modifiziert. Hier konnte die Ortbetonbauweise beweisen, dass Anpassungen bspw. in Bezug auf den genauen Einbauort von Systemelementen möglich sind oder auch die finale Einbaulage kurzfristig angepasst werden kann, da für derartige Anpassungen keinerlei Passstücke oder Sonderbauteile erforderlich sind. Auch die serienmäßige Fähigkeit des Ortbetons, jegliche Unebenheiten der Unterlage in Längs- und Querrichtung auszugleichen, kam der Ausführung mit Blick auf die sehr kurzen Zeitfenster in den jeweiligen Installationsabschnitten sehr entgegen. Korrekturen der Neigung der Unterlage entfallen in der Regel komplett. Eine Übertragung von Leistungseigenschaften aus den Fahrzeugprüfungen nach EN 1317 ist für Ortbetonstützwände in der Regel immer gewährleistet. ■

VERKEHRSFLUSS STATT VERKEHRSFRUST?

Unsere intelligenten Verkehrstelematik-Lösungen sorgen für mehr Sicherheit bei der Umsetzung von Wechselverkehrsführungen.

**JETZT BERATEN
LASSEN!**

I MASCHINEN- UND GERÄTEVERMIETUNG
II TEMPORÄRE INFRASTRUKTUR
III BAULOGISTIK

0800-1805 8888 oder zeppelin-rental.de

III WIR HABEN DAS ZEUG DAZU.

ZEPPELIN

CAT Rental
STORE

FAHRZEUG-RÜCKHALTESYSTEME

Die Kraft der Wabe

Die Sonne scheint durch das farbenprächtige Laub, die Bäume werfen ihre ersten Blätter ab und die Tage werden kürzer. Der Herbst hält Einzug. Die neue Jahreszeit bringt aber auch Gefahren mit sich. An Einmündungsbereichen von Bundes- und Landstraßen kommt es ohnehin häufig zu Unfällen. Laub und Nässe erhöhen diese Gefahr deutlich. Das Problem: bisherige Rückhaltesysteme für solche Einmündungsbereiche, falls überhaupt vorhanden, fungierten eher als optischer Schutz. Denn sie können nur wenig Aufprallenergie absorbieren. Teils sorgen sie sogar für ein Aufgleiten oder Unterfahren des Fahrzeugs.

Anders der Protector 90° aus dem Hause MEISER Straßenausstattung: Der Bienenwabe nachempfunden, soll das Rückhaltesystem Einmündungsbereiche an Bundes- und Landstraßen sicherer machen und somit Leben retten.

Statt der Anfangs- und Endabschnitte einer Schutzplanke deckt das System den kompletten Einmündungsbereich ab. Bei einem Aufprall wird der revolutionäre Wabenkorb im Inneren der Kon-



Auf einer bewährten Technik der Natur, der Bienenwabe, basiert das neue Rückhaltesystem Protector 90°

struktion komprimiert. Die Belastung entfällt nicht punktuell, sondern verteilt sich über die Deformationselemente auf alle Wabensegmente. Das sorgt für eine optimale Spannungsverteilung und führt zur Absorption der extremen Aufprallenergie. Ein Aufgleiten oder Unterfahren soll damit sogar ausgeschlossen werden. Selbst bei einem Frontalcrash weist das System hervorragende Eigenschaften auf. Die erfolgreichen Anfahrprüfungen belegen

die Funktionalität des Systems, welches damit auch den Vorgaben der BAST entspricht.

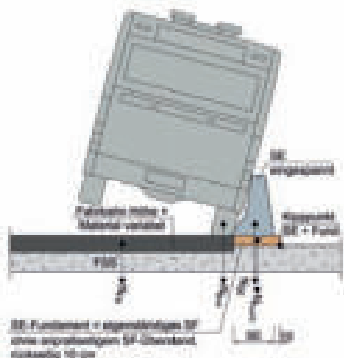
Als Antrieb für diese Neuentwicklung sehen die Experten für Straßenausstattung aus Schmelz-Limbach die immer noch alarmierenden Zahlen der Bundesanstalt für Straßenwesen, laut der jährlich ca. 34 Mrd. € an Kosten durch Verkehrsunfälle entstehen. Auch wenn inzwischen die Anzahl tödlicher Unfälle auf einem Allzeittief

angelangt ist, so ist doch jeder tödliche Verkehrsunfall einer zu viel. Entsprechend berücksichtigt Protector 90° nicht nur die Sicherheit von Autofahrern: die doppelt verlaufenden Plankenbänder bieten zudem zusätzlichen Schutz bei Motorradunfällen.

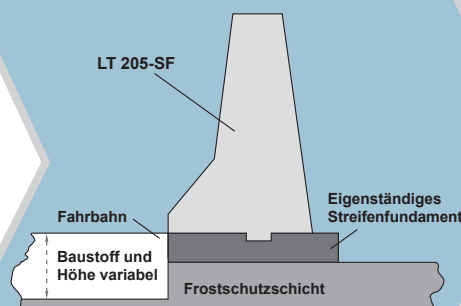
➔ **Weitere Informationen**
MEISER Straßenausstattung GmbH
D-66839 Schmelz-Limbach
www.meiser.de

LINETECH Sicher • Modular • Dauerhaft
LINETECH®
FORSCHEN • ENTWICKELN • PRÜFEN

► Die Herausforderung



► Das Konzept



► Die Lösung



Die neu entwickelte und EN 1317 anprallgeprüfte LINETECH LT 205-SF bietet Sicherheit, auch wenn es eng wird.

Die neue innovative Schutteinrichtung mit den Leistungsdaten »L2 • W1 • ASI B • VI 1 • Ddyn. = 0,0 m« wurde für Installationen direkt an der Fahrbahnkante entwickelt und ist das erste unverschiebbliche EN 1317 geprüfte System ohne anprallseitigem Fundamentüberstand.