

Februar 2008

FERRONDO®

PROJEKT

Lärmschutz Neubaustrecke Köln-Rhein/Main



FERRONDO
natürliche Schutzsysteme

Das FERRONDO®-Projekt

Die Bauarbeiten des ersten Abschnittes der Lärmschutzwände an der ICE-Strecke Köln-Rhein/Main im Bereich Limburg sind seit Dezember 2007 abgeschlossen. Die Deutsche Bahn AG hatte im Januar 2007 das als Sondervorschlag eingereichte FERRONDO-Lärmschutzsystem beauftragt. Anbieter war die Arbeitsgemeinschaft Himmel u. Papesch – Heberger Systembau in Zusammenarbeit mit der FERRONDO Lärmschutzbau GmbH.



Schalltechnisch und statisch optimal, Kostenvorteile dank kurzer Bauzeit

Die FERRONDO®-Lärmschutzwand besteht aus Rundgabionen, die mit verschiedenen Materialien befüllbar und damit für alle geforderten Maßnahmen der Schallreduktion optimal auslegbar sind. Parallel

vative Betonlärmschutzwände nach dem System Heberger eingesetzt.

Die hervorragende Lärmschutzwirkung des FERRONDO®-Systems wird mit einem Dreikammersystem erreicht: Die Außenkammern werden mit Natursteinschotter der Körnung 60-100 mm befüllt,

Während der gesamten Bauzeit kann der Zugverkehr vollständig aufrechterhalten werden.



zur Autobahn werden die Wände entlang der ICE Strecke auf einer Gesamtlänge von 1.730 m beidseitig hochabsorbierend und an der nach Staffel zugewandten Seite einseitig hochabsorbierend ausgeführt. Sie sind zwischen 2,00 und 4,00 m hoch, was in Summe einer Fläche von 8.594 m² entspricht. Lediglich im Bereich der Ingenieurbauwerke werden konser-

dahinter verbirgt sich eine technische Absorberplatte. Der Kern aus bewehrtem Beton bewirkt neben der Schalldämmung auch die Aufnahme der Windlast sowie der statischen und dynamischen Kräfte aus der Zugvorbeifahrt. Diese Verbundkonstruktion sorgt mit ihrer großen Massenträgheit dafür, dass sämtliche Lasten optimal abgebaut werden.

Zulassungen und Nachweise

Lärmschutzsystem mit mehr als 50 Jahren Lebensdauer

Nach einer Pilotanwendung im Bereich der Neubaustrecke Nürnberg – Ingolstadt wurde die Konstruktion der FERRONDO® Lärmschutzwand gezielt auf die Anforderungen der Schnellfahrstrecke Köln-Rhein/Main ergänzt und abgestimmt. Hier wurden im Besonderen die erweiterten Belastungsangaben der DB AG berücksichtigt sowie weitgehende Messungen im Versuchsverfahren an der Strecke durch die FERRONDO-Lärmschutz Bau GmbH empirisch ermittelt. Diese Messungen wurden mit speziell angefertigten Systemkomponenten der geplanten Wand durchgeführt. Die Geometrie und die konstruktiven Besonderheiten entsprechen dem FERRONDO® System im Maßstab 1:1. Die ermittelten Belastungswerte und Erkenntnisse wurden bei der Bemessung der Lärmschutz-

wand für den dynamischen Nachweis im Simulationsverfahren eingepflegt und berücksichtigt, um eine höchstmögliche Sicherheit im Bemessungsverfahren zu gewährleisten.

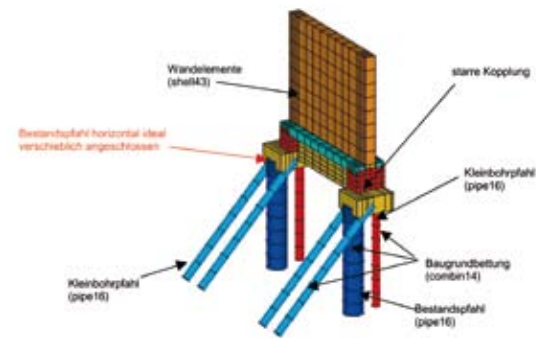


So konnte sich das neue Produkt erstmals im Wettbewerb behaupten. Grundvoraussetzung war allerdings die entsprechende Zulassung für den

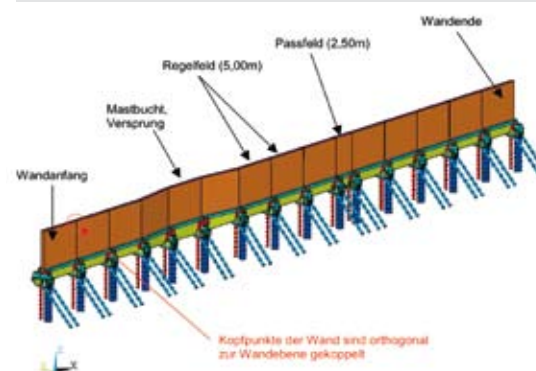
Einsatz im Bereich des Hochgeschwindigkeitsverkehrs mit den dort auftretenden spezifischen Belastungen. Alle statischen, dynamischen und schallschutztechnischen Anforderungen gemäß Richtlinie 800.2001 der DB AG, ZTV Lsw 06 – hoch absorbierend und schalldämmend 25 dB wurden für die FERRONDO®-Lärmschutzwand erfolgreich nachgewiesen. Das System besitzt die Zulassung im Einzelfall (ZIE) für die Hochgeschwindigkeitsstrecke Köln – Rhein/Main und ist für die geforderte Lebensdauer von über 50 Jahren konzipiert.

Erhöhte Anforderungen an die Gründung

Zur Durchführung der Analysen wurde ein Rechenmodell entwickelt, welches die Wandelemente, die Unterkonstruktion, sowie deren Gründungssituation erfasst. Um die zu erwartenden Schwingungen mit Hilfe der „Finite Elemente Methode“ (FE) zu untersuchen, wurde ein dreidimensionales FE-Modells abgebildet. Die Abmessungen, Steifigkeiten und Massenverteilungen entsprechen der späteren Ausführung.



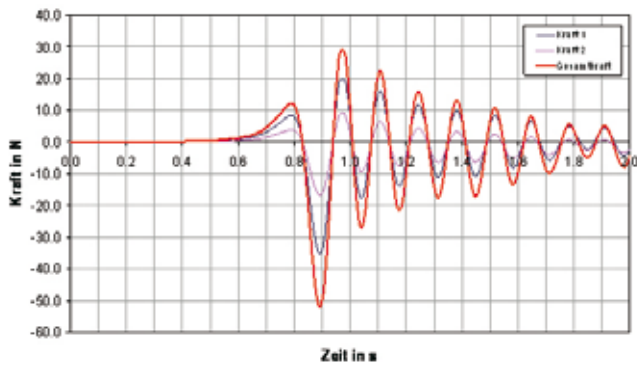
Ein Feld des FE-Modells der FERRONDO Lärmschutzwand.



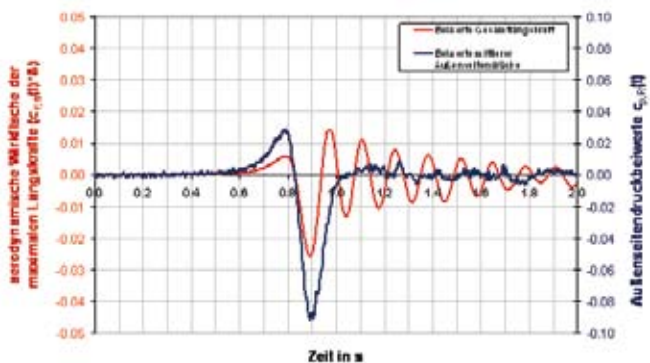
Gesamtes FE-Modell der betrachteten Höhenvariante.

Im Normalfall werden die Horizontalkräfte über die Bestandspfähle in den Baugrund eingeleitet. Durch die stellenweise aufgetretenen Vorschädigungen der bestehenden Gründung mussten zusätzliche, bei einer Wandhöhe von >3,50 m schräg geneigte Kleinspähle hergestellt werden, um die Horizontallasten aufzunehmen.

(Quelle: DELTA-X GmbH, Stuttgart)



Zeitverlauf der am Korb zur Bugwelle gemessenen Auflagerkräfte.



Gleichzeitigkeit der am Korb anstehenden Längs- und Querkräfte (Quelle: Ing.-Gesellschaft Niemann & Partner GbR, Bochum).

Dokumentation



Betonieren der Auflagerbänke über den Bohrpfehlen in verloreener Schalung.



Gründung mit GEWI-Pfehlen und Sauberkeitsschicht für die Auflagerbänke.



Übergangsbereich zu den Ingenieurbauwerken, Überlappungen werden mit einer „Schleuse“ ausgeführt.



Die Stahlbetonfertigteilträger dienen zur Aufnahme der FERRONDO®-Lärmschutzwand. Die Holzspanbeton-Absorberplatten gewährleisten eine zusätzliche Schallschutzwirkung.



Anschlussbewehrung in dem Stahlbetonkern.

Befüllen der Rundkörbe mit Natursteinschotter (unten).





Ausführung der Fluchttüren durch Stahlbetonrahmenelemente.



Das Rundkorbsystem ermöglicht problemlos wellenförmige Ausbuchtungen für die Mastumfahrung.



Variable Korbhöhen für verschiedene Wandabmessungen.



Anschlussbereich zur bestehenden ALU-Wand.

Ansicht der fertig gestellten FERRONDO®-Lärmschutzwand (unten).



Planung

Reibungsloser Bauablauf und reges Besucherinteresse

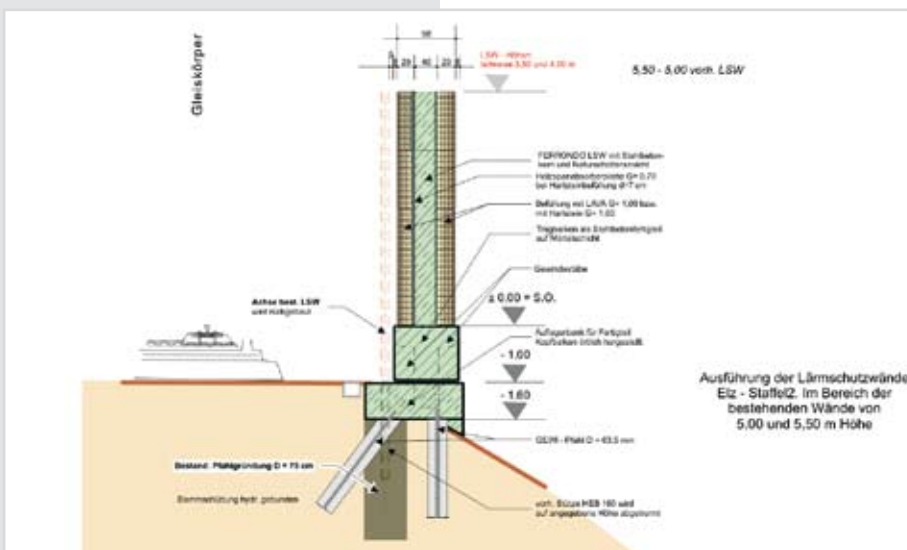
Die Gründung besteht aus freigelegten, vorhandenen Großbohrpfählen und zusätzlich hergestellten Kleinbohrpfählen. Verbunden mit den bewehrten Kopfbalken dienen sie als Auflager für das Gesamtbauwerk.

Die längs darüber liegenden Stahlbetonfertigteilträger übernehmen die Auflagerfunktion für die Lärmschutzwand ab O.K. Schiene. Auf der Seite Elz wurden die Stahlbetonfertigteilträger mit einem Holzspanabsorber im Steg ausgeführt, um eine optimale Schallabsorption zu ermöglichen.

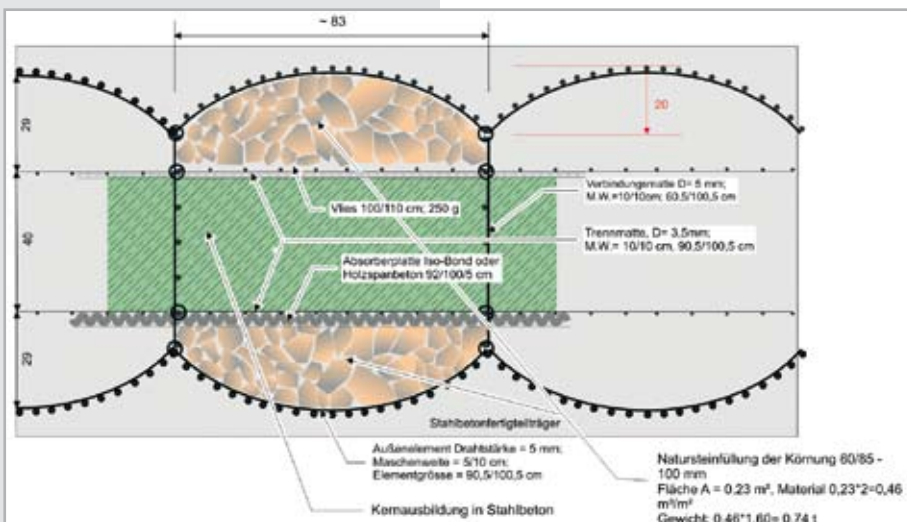
Der Stahlbetonkern der Rundkörbe ist über die Anschlußbewehrung mit den Stahlbetonfertigteilträgern zug/druckfest verbunden. Über diese Verbundkonstruktion werden sämtliche Lasten gemäß dem Lastbild für dynamische Beanspruchung aus Zugvorbeifahrt ($V_{\max} = 300 \text{ km/h}$) sowie aus Regelbelastung der DB in die Unterkonstruktion eingeleitet und abgetragen.

Die Montage erfolgt in Lagen zu jeweils einem Meter, das Auslegergerüst wird bis zu einer Gesamthöhe von 4,00 Metern nachgezogen. Die Sicherung zur Schiene erfolgt über die beschädigte Lärmschutzwand bzw. durch Gitternetze, um den laufenden Zugverkehr nicht zu gefährden. Für das Verlegen der Stahlbetonfertigteilträger, die Verfüllung der Außenkammern mit Naturstein und die Befüllung des Kerns mit Beton wurden spezielle Hebekräne auf Raupenfahrwerken eingesetzt, die eine ständige Andienung bei uneingeschränktem Zugverkehr sicher stellen.

Längsschnitt



Querschnitt



Ein spezieller Hebekran versorgt die Baustelle mit Material.

Die Planungsleistung im Vorfeld und die fachlich und handwerklich kompetente Umsetzung vor Ort durch die Bauunternehmung Himmel u. Papesch ermöglichten einen reibungslosen Bauablauf. Das rege Besucherinteresse und erste Reaktionen aus der Bevölkerung zeugen von der positiven Resonanz hinsichtlich der Schallschutzwirkung, aber auch der „neuen Optik“ im Lärmschutzbereich.

Unschlagbare Vorteile

Wirtschaftlichkeit durch schnelle und unkomplizierte Befüllung

Die einzelnen Lagen benötigen keine Deckel- und Bodengitter und bilden so ein in sich homogenes Gesamtbauwerk. Da die Rundform der Körbe ohne jegliche Aussteifung in sich stabil ist, sind Zuganker nicht erforderlich. Dies ermöglicht eine schnelle und unkomplizierte Befüllung.

Natursteine und Begrünung schaffen natürlichen Lebensraum

Die FERRONDO-Lärmschutzwand überzeugt neben der technischen Wirksamkeit und den niedrigen Herstellungskosten



Versetzt angeordnete Rundkörbe

auch mit ihrer Natursteinoptik. Die harmonische Einbindung der Funktionsbauwerke in die Umgebung gewinnt in der öffentlichen Diskussion zunehmend an

Bedeutung. Im Vergleich zu herkömmlichen Lösungen erlauben die runden Gabionen eine Vielfalt an Gestaltungsmöglichkeiten, Winkel und Wellen sind problemlos ausführbar, zudem können die Wände in Säulen- oder in versetzter Verbundoptik gestaltet werden. Im Laufe der Zeit passt sich die Schallschutzwand durch die Begrünung immer mehr der Landschaft an und schafft einen natürlichen Lebensraum für Pflanzen und Kleintiere.

Vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten durch das Spiel mit Form und Farbe

Bei bereits umgesetzten FERRONDO-Projekten im Straßenbereich und der Hangsicherung hat man sich zeitweise für den optischen Mix von verschiedenen Natursteinen in Kombination mit erdbefüllten, bepflanzbaren Körben entschieden. Die Langlebigkeit der Pflanzen wird dort durch ein integriertes Bewässerungssystem gewährleistet.

Die Lärmschutzwand an einer Nahverkehrsstrecke in Bayern wurde nicht nur mit verschiedenen farbigen Steinen, sondern auch im Wechsel von eckigen und runden Körben ausgeführt. Bei allen Projekten hat sich außerdem bestä-



Farbspiel in Säulenoptik



Eckige Körbe als Gestaltungselement

tigt, dass die Oberfläche in Bruchstein eine eher unattraktive Aktionsfläche für Graffiti-Sprayer bildet. Somit bleibt das optisch ansprechende Bild des Bauwerkes über lange Jahre erhalten.



Die strukturierte Oberfläche wird von Graffiti verschont





Herausgeber und Hersteller:
FERRONDO GmbH
natürliche Schutzsysteme

Glindenberger Weg 5
D-39126 Magdeburg
Tel. 0049 (0)391 810 560 - 0
Fax 0049 (0)391 810 560 - 29
r.kuhnenn@ferrondo.de

Im Gewerbegebiet 23
91183 Aberg
Tel. 0049 (0)9178 99 88 63
Fax 0049 (0)9178 99 88 65
info@ferrondo.de
www.ferrondo.de



In Zusammenarbeit mit
FERRONDO Lärmschutz-Bau GmbH und
Himmel u. Papesch GmbH & Co. KG

Grafik und Redaktion:
Gaby Zimmermann
DREIFACH
Agentur für Kommunikation
info@dreifach-kommunikation.de
www.dreifach-kommunikation.de

Fotos: Lothar Mantel, Andrea Deutsche