

# Tramgleissanierung

Autor(en): **Lardi, Rodolfo / Rentsch, Lucas / Schmied, Eduard**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **133 (2007)**

Heft Dossier ~~(30/07)~~ **Casino Basel**

PDF erstellt am: **17.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-108116>

## Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# TRAMGLEISSANIERUNG

## AM BAU BETEILIGTE

**Bauherrschaft:** Tiefbauamt Basel-Stadt (Federführung), Basler Verkehrsbetriebe, Industrielle Werke Basel, Amt für Umwelt und Energie

**Projekt und Bauleitung:** Ingenieurgesellschaft Aegerter & Bosshardt AG / Rapp Infra AG, Basel, Rutishauser Ingenieure, Zürich (Subplaner)

**Akustische Beratung:** Trefzer Rosa + Partner GmbH, Basel

**Prüfingenieur:** Walther Mory Maier Bauingenieure AG, Münchenstein

**Ausführung Baumeister:** ARGE Steinenberg, Basel, Implen Bau AG, Glanzmann AG, Bertschmann AG, Ziegler AG, Walo Bertschinger AG

**Ausführung Gleisbau:** ARGE Gleisbau Steinenberg, Basel, Implen Bau AG, Bertschmann AG, Ziegler AG, Walo Bertschinger AG

**Federlieferant:** GERB Schwingungsisolierungen GmbH & Co. KG, Berlin, Angst & Pfister AG, Zürich, Getzner Werkstoffe GmbH, Bürs

**Fahrbahnübergänge:** LeCo, Lagertechnik AG, Nussbaumen

**Sicherheit und Verkehr:** Verkehrsabteilung Security4you, Basel

Der Musikgenuss im historischen Musiksaal wurde in der Vergangenheit durch den intensiven Trambetrieb oft beeinträchtigt, was zu einem regelrechten Politikum avancierte. Deshalb wurde die im Jahre 2006 ohnehin anstehende Gleiserneuerung zum Anlass genommen, die Situation akustisch zu verbessern, um im Musiksaal eine Schallpegelreduktion von mindestens 20 dB(A) zu erzielen.

Basierend auf den durchgeführten Frequenzanalysen wurde ein schweres Masse-Feder-System (MFS) mit Stahlfedern konzipiert. Die Fläche musste alle massgebenden Weichen und Kreuzungen im Einflussbereich des Musiksaals umfassen und beträgt deshalb beachtliche 1300 m<sup>2</sup>. Innerhalb der so genannten akustischen Grenze ist das MFS komplett von einem 5–7 cm breiten Luftspalt umgeben. Als Ergänzung zur tiefen Abstimmung der Stahlfedern wurden für die ohnehin erforderliche Trennung von Gleisbeton und Hauptplatte PUR-Schaummatten eingebaut. Das Grundprinzip des schon mehrfach eingesetzten Federsystems basiert auf einer Bodenplatte, auf der eine Trennschicht verlegt wird. Anschließend an das Versetzen der Federgehäuse erfolgt das Ausarmieren der Tragkonstruktion. Nach dem Betonieren werden die Federsätze eingebaut, wobei bei den eigentlichen Federauflägern vorgängig die Trennschicht ausgespart wurde, sodass die Federn direkt auf der Bodenplatte stehen. Mittels Vorspannung jeder einzelnen Feder und Einbau von entsprechenden Futterblechen kann nach der nötigen Aushärtezeit die ganze Platte schrittweise angehoben werden.

## ENGER ZEITPLAN

Von Anfang an stand fest, dass der Trambetrieb für die Hauptarbeiten höchstens während der sechswöchigen Sommerferien unterbrochen werden kann. Um die Gleisbaurerneuerung vom Neubau des Stadtcasinos zeitlich zu entkoppeln, mussten die Arbeiten im Sommer 2006 erfolgen. Nachdem das Parlament dem Projekt Tramgleissanierung am 15. Juni 2005 zugestimmt hatte, wurde das PGV-Dossier beim Bundesamt für Verkehr (BAV) eingereicht, dessen Bewilligung Anfang Januar 2006 vorlag. Dank gestaffelten Ausschreibungen konnte bereits Mitte Januar 2006 mit den Vorarbeiten (Werkleitungen, Leitungstunnel) begonnen werden.

Die eigentliche Erstellung des Masse-Feder-Systems und der Gleisbau wurden im 3-Schicht-Betrieb mit 7-Tage-Woche ausgeschrieben. Die Basler Verkehrsbetriebe, BVB, beanspruchten dabei für die Gleis- und Fahrleitungsbauten inklusive Testfahrten 3 Wochen, weshalb der Abbruch, der Aushub und die Erstellung des MFS inklusive Anheben der Platte in den ersten 3 Wochen des Tramunterbruches zu erfolgen hatten.

## SCHWIERIGE BEDINGUNGEN

Das Masse-Feder-System ist eine sorgfältig abgestimmte Massanfertigung. Neben der akustischen Abstimmung der aus 760 Stahlfedern bestehenden Hauptlagerung auf die PUR-Schaummatten ergaben sich zusätzliche Erschwernisse aus der komplizierten Gleisgeometrie, der Hanglage (variable Steigung bis ca. 5 %) und den engen Platzverhältnissen in der Innenstadt.

01 Aushub und Versetzen der vorfabrizierten Randelemente (Bilder: M. Eggmann)

02 Rasenteppich als Trennschicht mit dem ersten Federgehäuse auf dem Sockel





01

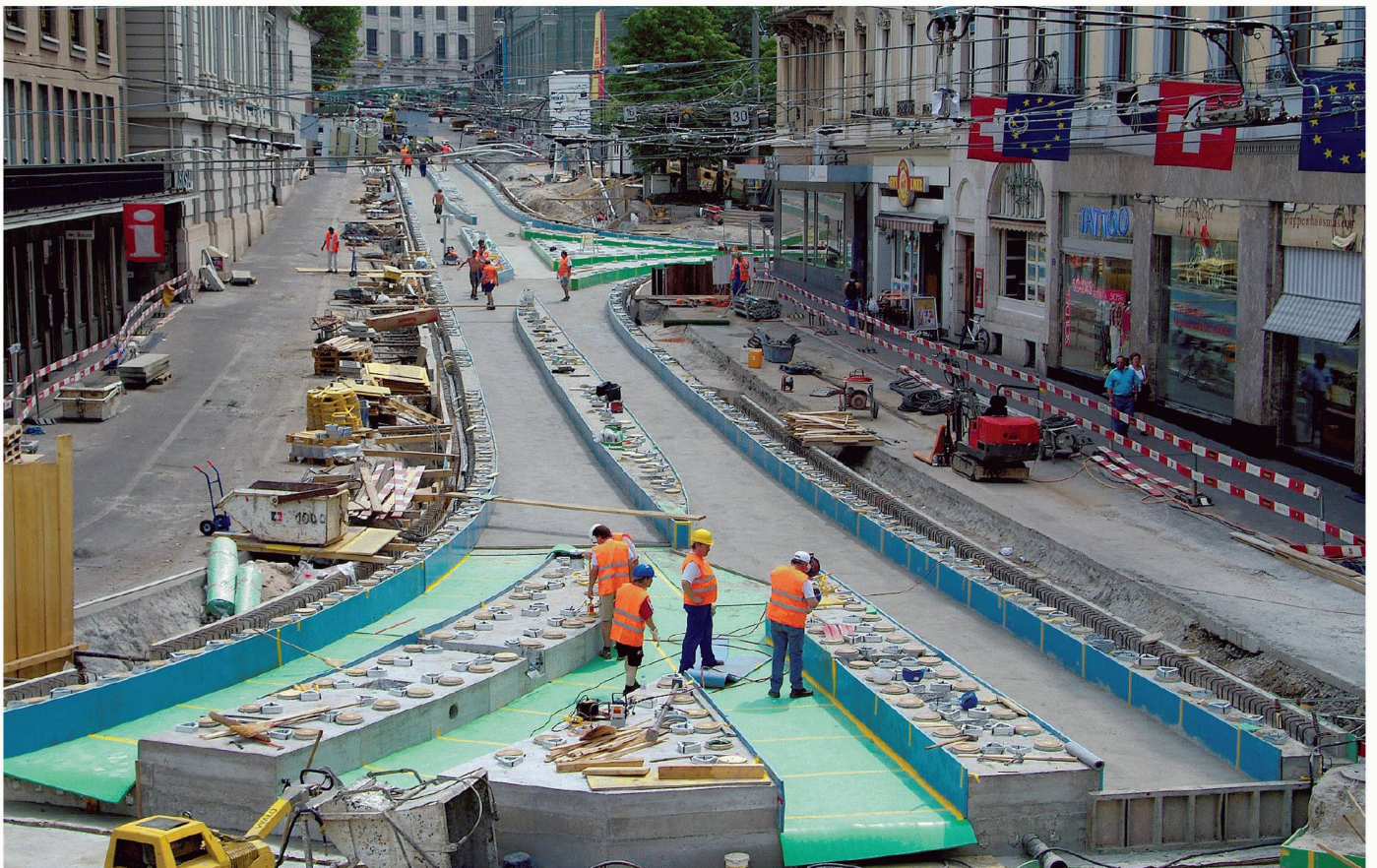


02





03



04



## STELLUNGNAHME DER MÄZENIN

Mehrmals wurde ich gefragt, was mich bewogen hat, mir mit dieser Tramgleissanierung ein doch seltsames Denkmal zu setzen: Erst wird alles in den Boden versenkt, und dann hört man nicht mal etwas davon...? Als ich im November 2001 in der «Basler Zeitung» von den Plänen für ein neues Stadtcasino las und kurz danach einen Beitrag über die unmittelbar bevorstehende Sanierung und Neugestaltung der Theaterpassage, dachte ich mir spontan: «Alles schön und gut – und was geschieht dazwischen?» Selbst wenn es ein noch so schönes neues Stadtcasino gäbe: Im zu erhaltenden alten Grossen Musiksaal wäre das Rumpeln der vorbeifahrenden Trams immer noch ungebremst hör- und spürbar. Also beschloss ich, dass ich mich für eine aufwändigere Sanierung der Tramgleise einsetzen würde, die auch den Bedürfnissen der Musiker und Konzertbesucherinnen nach einem immisionsfreien Musikgenuss entsprechen sollte. Jetzt ist die Sanierung abgeschlossen, und ich kann mit grösster Befriedigung feststellen, dass man im Grossen Musiksaal buchstäblich nichts mehr von den vorbeifahrenden Trams hört! Dies hat sogar mich überrascht, da ich damit gerechnet hatte, dass die Tramgeräusche zwar entscheidend abgedämpft, aber vielleicht doch noch hörbar sein könnten. Das Gegenteil ist der Fall; auch Mitglieder des Basler Sinfonieorchesters haben mir begeistert berichtet, sie hätten zum ersten Mal ohne jegliche Unterbrechung Tonaufnahmen machen können – es sei einfach paradiesisch, nach all den lärmgeprägten Jahrzehnten endlich so in aller Ruhe (wortwörtlich) arbeiten zu können.

Die Gespräche meiner Stiftung mit den Vertretern des Tiefbauamtes habe ich immer als sehr konstruktiv und angenehm erlebt, und ich danke den verantwortlichen Personen, insbesondere den Herren Lardi und Despotovic, auch im Namen meiner Stiftungsratsmitglieder sehr herzlich für diese positive Zusammenarbeit.

**Christine Cerletti-Sarasin,**  
Präsidentin der Stiftung Bau & Kultur  
[www.bsbaukultur.ch](http://www.bsbaukultur.ch)



05



06

Zudem galt es, zahlreiche bestehende unterirdische Bauten im alten Stadtgraben in das System zu integrieren respektive so zu isolieren, dass keine Restvibrationen übertragen werden. Um den Einfluss des variablen Gefälles zu eliminieren, wurde für jede einzelne Federhülse mit selbstausgleichendem Mörtel ein Auflagesockel erstellt. Einiges Kopfzerbrechen bereitete auch die Ausgestaltung der drei Übergangsbereiche. Es musste eine absolute Einsenkung von höchstens 1.2 mm garantiert werden, um bei den durchlaufenden Schienen keine Schienenbrüche zu provozieren. Mittels Federn von höherer Steifigkeit und stufenweiser Verdichtung sowie in ihrer Steifigkeit zunehmender PUR-Matten unter den Schienen konnte im Übergangsbereich eine kontinuierliche Einsenkungskurve erreicht werden.

Eine weitere Herausforderung war der kurze Planungsverlauf nach Arbeitsvorgabe. Unter Einbezug der Unternehmervariante wurden sämtliche Ausführungsunterlagen innerhalb weniger Wochen erstellt. Dabei hat sich bewährt, dass Planer und Unternehmer die Ausführungsprojektierungsprozesse gemeinsam in enger Zusammenarbeit bestritten haben.

## AUSFÜHRUNG

Die grössten Herausforderungen für die Ausführung lagen in der extrem kurzen Bauzeit und den sehr engen Platzverhältnissen mitten im Stadtzentrum. Diese zwei zentralen Aspekte wurden von der ARGE Steinenberg bereits in der Submissionsphase ins Zentrum gerückt. Die von der ARGE abgegebene Variante mit vorfabrizierten Seitenelementen schaffte Vorteile für die Baustellenlogistik wie auch bezüglich der knappen Bauzeit. Durch die Vorfabrikation wurde ein Teil der Produktion vom Stadtzentrum weg in eine Produktionsstätte ausgelagert. Mit Hilfe der vorfabrizierten Seitenwände konnten die Baustelle schnell eingegrenzt und die Ausmasse der Baugrube verringert werden.

Auf Grund der kurzen Zeit zwischen Vergabe und Ausführung der Arbeiten musste die knappe verbliebene Zeit effizient genutzt werden. Dank den regelmässigen Besprechungen zwischen Projekt Ingenieur und Unternehmer konnten Unternehmervorschläge bereits in der Planungsphase ins

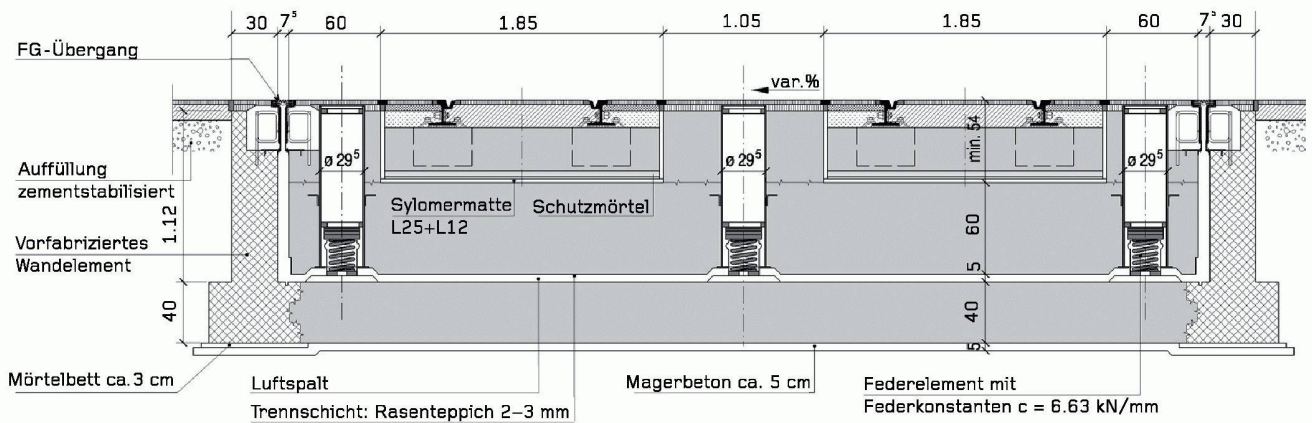
03 Betonieren der Haupttragplatte in Nacharbeit

04 Verlegen der PUR-Matten im Gleistrog mit Schutzmörtel

05 Vorspannung der Federn und Einbau von Futterblechen

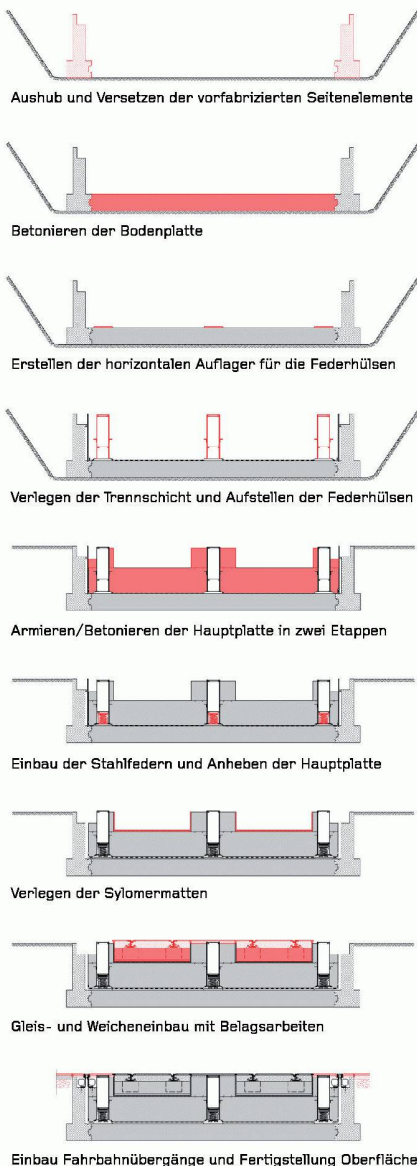
06 Einbau Fahrbahnübergang





07

## Bauvorgang Masse-Feder-System



08

07 Normalquerschnitt

08 Bauvorgang

Projekt integriert werden. Die kurze Bauzeit von drei Wochen bedingte, dass nach Möglichkeit sämtliche Unbekannten und Risikofaktoren eliminiert oder reduziert werden mussten. Diesem Punkt wurde während der AVOR-Zeit besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Daraus resultierten diverse Unternehmensvorschläge, die vor allem den Faktor Wetter berücksichtigten. Der weitgehend unbekannte Baugrund wurde ersetzt, allwettertauglich und befahrbar gemacht. Die Trennschicht zwischen Bodenplatte und Hauptplatte auf Wachsbasis wurde durch einen Rasenteppich ersetzt, welcher bei jedem Wetter verlegt werden konnte.

Ein weiterer wichtiger Aspekt war, die idealen Voraussetzungen bei den Installationen zu schaffen. Mangels Installationsflächen mussten Alternativen gesucht werden. In einer Geschäftsliegenschaft konnten vor Ort Büroräumlichkeiten gemietet werden, um das Baustellenbüro einzurichten. Das Kader umfasste den Baustellenchef und seinen Vertreter, vier Bauführer, zwei Chefpoliere und drei Schichtpoliere. Das Büro bot genug Platz, sodass auch die Bauleitung in den Räumlichkeiten untergebracht werden konnte. Für die Versorgung der Baustelle wurden Checkpoints eingerichtet, an denen Baumaterial umgeschlagen werden konnte und ein Warteraum für LKW zur Verfügung stand. In Spitzenzeiten verkehrten bis zu 30 LKW pro Schicht. Die gesamte Verpflegung wurde von der ARGE kostenlos zur Verfügung gestellt, und es waren bis zu 120 Mann im 4-Schicht-Betrieb im Einsatz.

Wichtig in dieser kurzen Ausführungszeit war eine hohe Flexibilität aller Beteiligten, wie das nachstehende Beispiel zeigt. Obwohl sehr schönes und heisses Sommerwetter herrschte und nur ein Regentag während der ersten Woche zu verzeichnen war, zwang uns das Wetter zu einer flexiblen Anpassung im Bauablauf. Um eine kontinuierliche Qualität zu gewährleisten, wurden alle Betonieretappen in die Nacht verlegt. Dies hatte wiederum Einfluss auf die Baustellenlogistik und die Zulieferanten der Baustelle, die ihre Prozesse ebenfalls in die Nacht verlegen mussten. Dieser Beschluss wurde innerhalb eines Tages gefasst und umgesetzt.

Nach dem Einbau eines umlaufenden 450 m langen Fahrbahnüberganges und der abschliessenden Belagsarbeiten haben erste Messungen eine Lärmreduktion von 22 dB(A) ergeben. Nebst der termingerechten Fertigstellung wurde somit das angestrebte Ziel noch um 2 dB(A) übertroffen. Die Spende von 3 Mio. Fr. der Stiftung Bau & Kultur hat ermöglicht, eine nicht ganz alltägliche Lösung umzusetzen. Casinobetreiber, Musiker und Konzertbesucher sind begeistert vom neuen Musikerlebnis: Das Pianissimo wird nicht mehr von den Basler Verkehrsbetrieben begleitet.

Dr. Rodolfo Lardi, dipl. Bauing. ETH, Leiter Geschäftsbereich Ingenieurbau Tiefbauamt Basel-Stadt, rodolfo.lardi@bs.ch

Lucas Rentsch, dipl. Bauing ETH, Vorsitzender der Geschäftsleitung Aegerter & Bosshardt AG, Projektleiter Ingenieurgemeinschaft Aegerter & Bosshardt AG / Rapp Infra AG, l.rentsch@aebo.ch

Eduard Schmied, Geschäftsführer Implen Bau AG, Leiter der Arbeitsgemeinschaft ARGE Steinenberg (Implen Bau AG, Glanzmann AG, Walio Bertschinger AG, Bertschmann AG, Ziegler AG), eduard.schmied@implen.ch