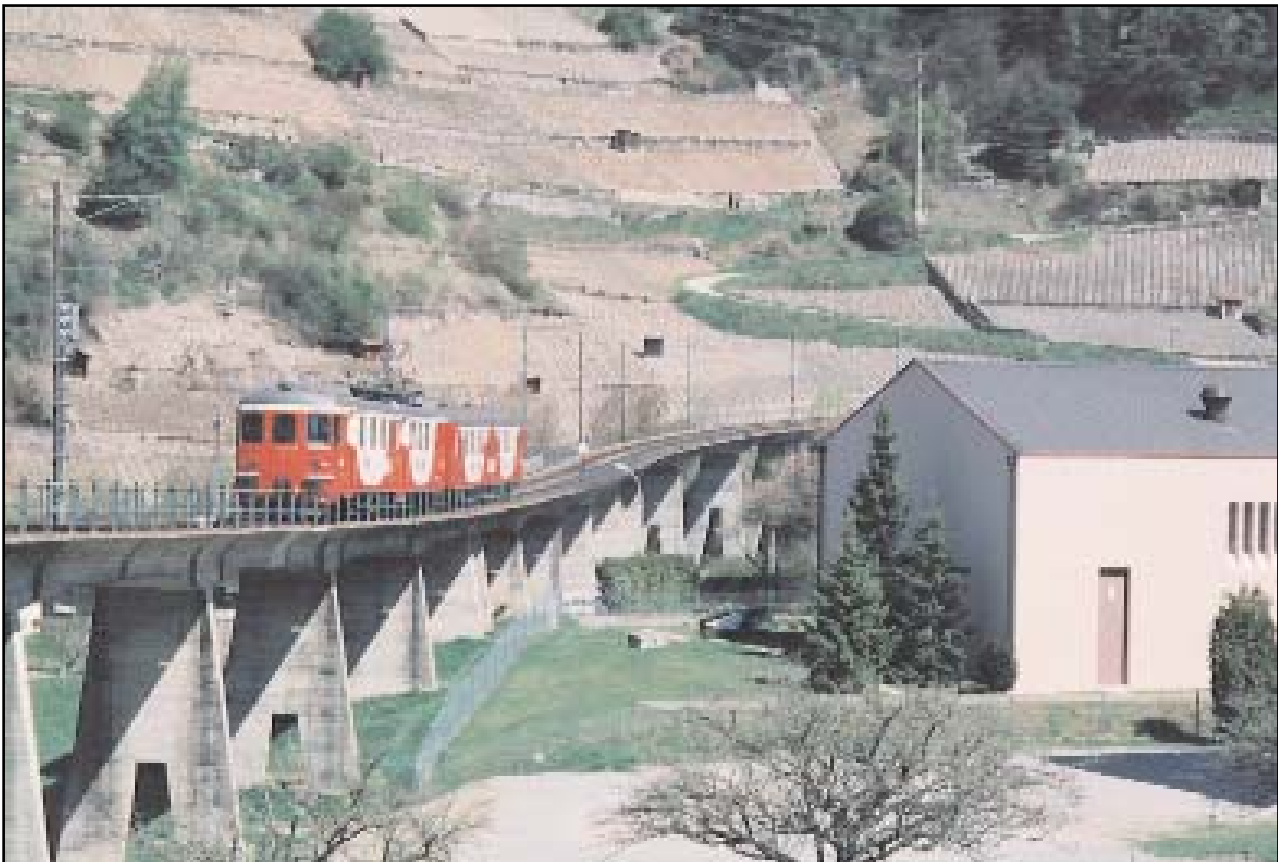


## ***DAMTEC***® KRAIBURG USM - Unterschottermatte

Viadukt Sembrancher, Schweiz

Technische Änderungen vorbehalten – Februar 2008



## Allgemeines

Das Viadukt in Sembrancher, in der französischen Schweiz, wurde im Jahre 1952 in Betrieb genommen und diente ursprünglich als Beförderungsmittel beim Bau des Staudamms in Barrage du Mauvoisin.

Später wurde die Bahnlinie Martigny-Orsières ausgebaut und ausschließlich für den Personenverkehr genutzt. Durch Frost- und Witterungseinflüsse stark beschädigt, wurde das Viadukt im August 1997 grundlegend saniert.

Im Zuge dieser Baumaßnahmen wollte man auch der zunehmenden Lärmbelästigung entgegenwirken und entschloss sich daher für den Einbau der **DAMTEC®** KRAIBURG USM der Firma Gummiwerk KRAIBURG Relastec GmbH.

## Ausgangssituation

Um das Viadukt sorgfältig erneuern zu können, wurde der gesamte Schotteroberbau abgetragen. Anschließend wurde eine neue, wasserdichte Schicht aufgebracht, um so das Eindringen von Wasser in das Brückeninnere und damit eine Beschädigung der Bewehrung zu vermeiden. Diese Schicht durfte durch die spitzen Schottersteine nicht beschädigt werden.

Als Alternative zu einer **DAMTEC®** KRAIBURG USM stand eine reine Schutzschicht zur Debatte. Da diese Strecke jedoch sehr stark frequentiert wird und sich in unmittelbarer Nähe einige neue Wohnblocks befinden, musste man etwas gegen die zunehmende Lärmbelästigung der Anwohner tun. Der Einbau von Unterschottermatten, die sowohl den Schutz der unteren Schicht als auch die Reduzierung des Körperschalls gewährleisten, war daher naheliegend.

Die Vorteile der **DAMTEC®** KRAIBURG USM "USM Standard" lassen sich kurz zusammenfassen:

- Schutz der empfindlichen Abdichtungsschicht vor Beschädigung durch Schottersteine
- Verringerung des Körperschalls
- Verringerung des sekundären Luftschalls
- Schutz des Bauwerks durch Reduzierung der Erschütterungen
- unkomplizierter Einbau

## Prognoseverfahren und Messungen

Um den Einfluss der Unterschottermatten prognostizieren zu können, wurden im Auftrag von STRAIL Verkehrssysteme / Gummiwerk KRAIBURG Elastik GmbH im Vorfeld Messungen von einem schalltechnischen Ingenieurbüro durchgeführt.

Das Einfügungsdämmmaß der Unterschottermatte, das die Wirksamkeit der Unterschottermatte charakterisiert, wurde für einen bestimmten Aufbau im Labor bestimmt.

Anschließend wurden vor Beginn der Baumaßnahme bei mehreren Vorbeifahrten eines Zuges Messungen nach DIN 4150 und DIN 45669 zur Ermittlung des Körperschallschnellepegels durchgeführt. Gemessen wurde an zwei Betonpfeilern des Viadukts.

Zwei Meßpunkte befanden sich dabei in dem Bereich der Brücke, der mit Stahlschwellen ausgestattet war. Die anderen zwei Meßpunkte lagen in dem Bereich der Brücke, die mit Holzschwellen ausgestattet waren. Die Stahlschwellen wurden dann im Zuge der Sanierungsmaßnahmen durch Holzschwellen ersetzt.

Unter Einbezug der gegebenen Randbedingungen wurde nun eine Übertragungsfunktion erstellt, die es erlaubte den Nutzen der Unterschottermatte abzuschätzen.

Die Berechnungen ergaben, dass der Einbau der **DAMTEC® KRAIBURG USM Standard** eine signifikante Verbesserung ergeben würde. Nach Abschluss der gesamten Baumaßnahmen wurde exakt an der gleichen Stelle nochmals unter den gleichen Voraussetzungen gemessen.

In Bild 1 und Bild 2 sind die Ergebnisse der Messungen, sowie das Ergebnis des Prognoseverfahrens graphisch dargestellt.

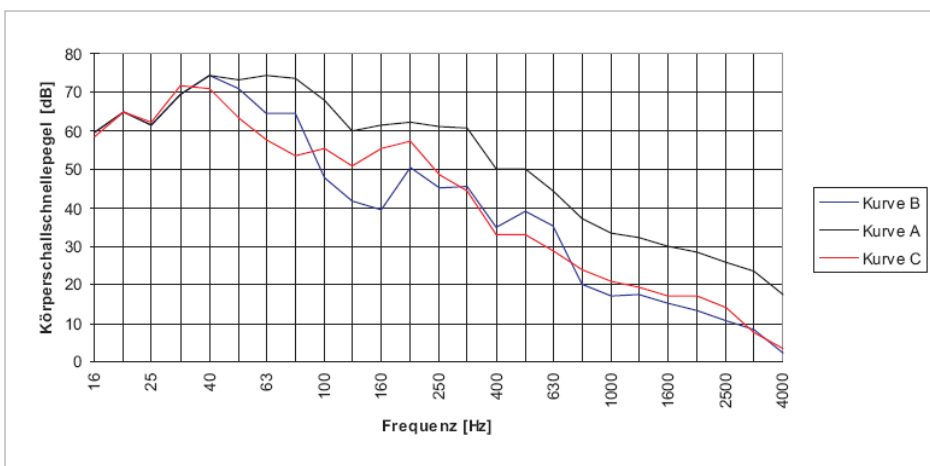


Bild 1: Darstellung des Körperschallschnellepegels im Brückenbereich, in welchem die Stahlschwellen durch Holzschwellen ersetzt wurden.

Kurve A: Körperschallschnellepegel vor Einbau der **DAMTEC® KRAIBURG USM**

Kurve B: Nach Berechnung erwarteter Körperschallschnellepegel

Kurve C: Körperschallschnellepegel nach Einbau der **DAMTEC® KRAIBURG USM**

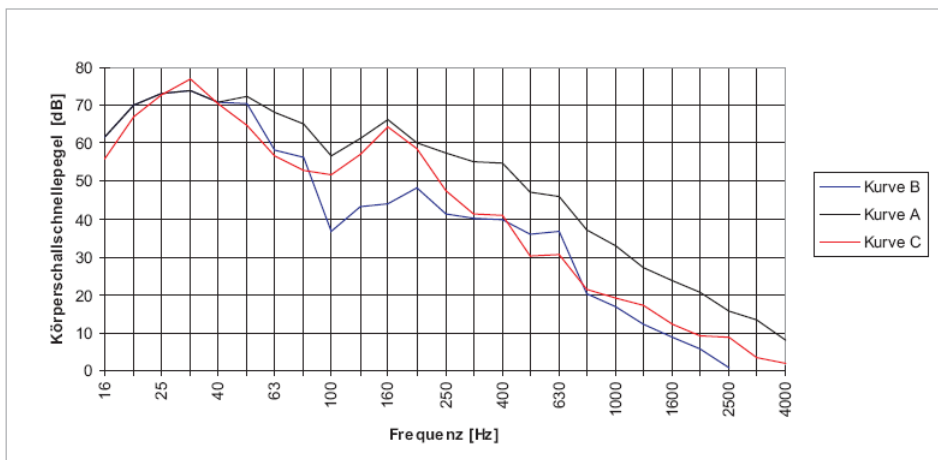


Bild 2: Darstellung des Körperschallschnellepegels im Brückenbereich, in welchem vor als auch nach der Sanierungsmaßnahme Holzschwellen eingesetzt wurden.  
 Kurve A: Körperschallschnellepegel vor Einbau der **DAMTEC®** KRAIBURG USM  
 Kurve B: Nach Berechnung erwarteter Körperschallschnellepegel.  
 Kurve C: Körperschallschnellepegel nach Einbau der **DAMTEC®** KRAIBURG USM

Es zeigt sich, da die gemessene Körperschalldämmung sehr gut mit der prognostizierten Körperschalldämmung übereinstimmt. Eine exakte Übereinstimmung zwischen Theorie und Praxis kann nicht erwartet werden. Des Weiteren ist deutlich zu erkennen, dass bei einem Frequenzbereich von ca. 100 Hz bis 250 Hz die Wirksamkeit der Unterschottermatte wesentlich schlechter ist als in den anderen Frequenzbereichen.

Der signifikante Kurvenverlauf in diesem Frequenzbereich hängt mit den örtlichen Gegebenheiten sowie der Brückenstruktur zusammen und ist nicht auf das Verhalten der Unterschottermatte als solches zurückzuführen. Die Messungen im Labor, bei denen in diesem Frequenzbereich keine Verschlechterung zu beobachten ist, bestätigen dies.

Der Austausch der Stahlschwellen erbrachte unabhängig von dem Einbau der Unterschottermatten eine Verbesserung um ca. 2 dB.

Die Wirksamkeit der Unterschottermatte mit einer Schotterauflage von 25 cm setzt bei einer Frequenz von ca. 35 Hz ein. Es ergibt sich ein mittleres Einfügungsdämmmaß von 13 dB. Damit wurde eine deutliche Verbesserung der Körperschallemission durch den Einbau der **DAMTEC®** KRAIBURG USM Standard erzielt.

## Einbau

Die Unterschottermatten wurden auf der Grundfläche des Viadukts direkt auf die Abdichtungsschicht in einer Dicke von 2 x 23 mm verlegt. An den Hochzügen war eine einfachere Ausführung von 1 x 23 mm ausreichend.

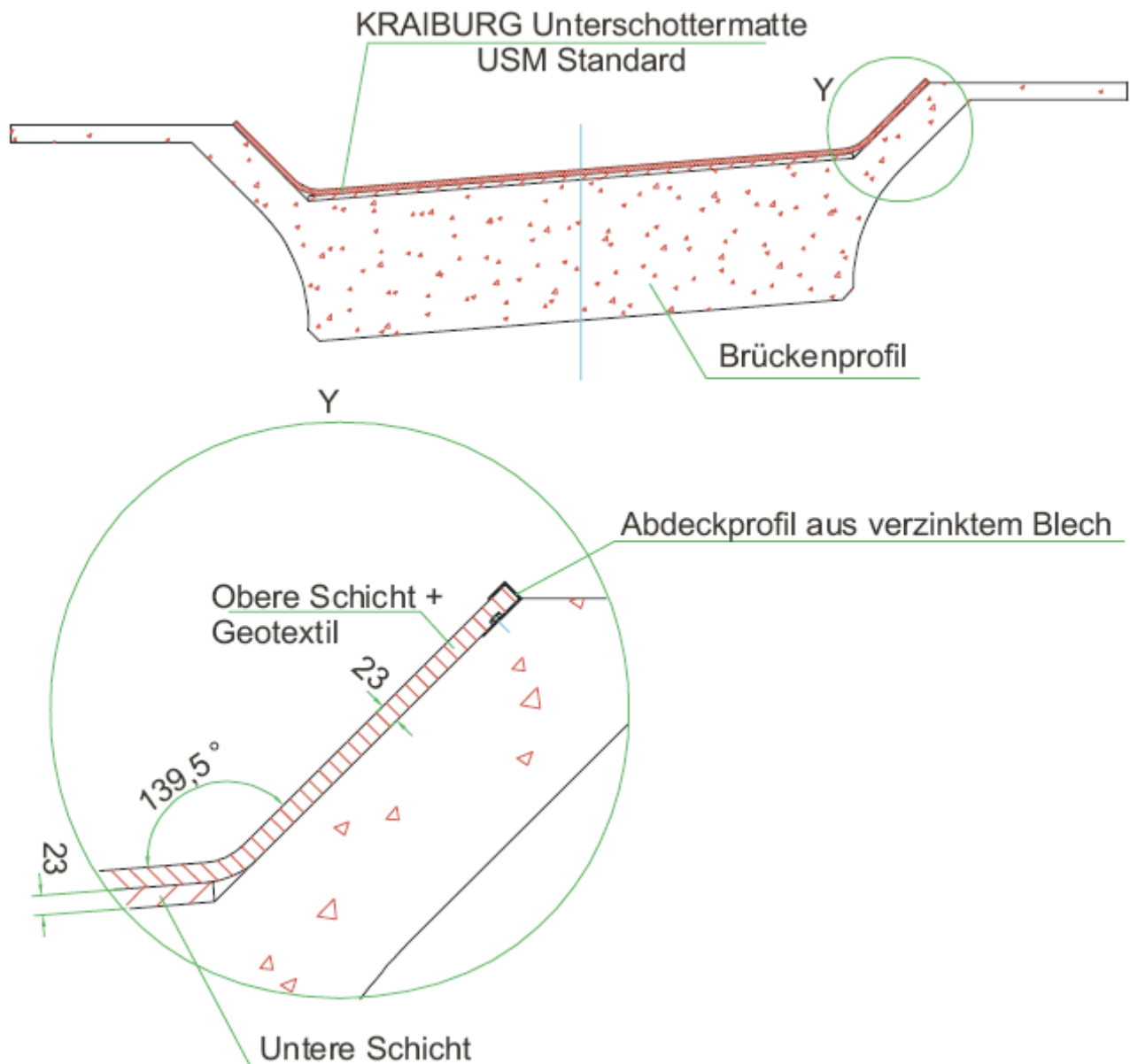


Bild 3: Brückenquerschnitt sowie Einbaulage der DAMTEC® KRAIBURG USM

Um die Unterschottermatte vor Schmutz und Schotterabrieb zu schützen und damit auch die Funktionalität der USM über Jahre hinweg voll zu gewährleisten, wurde zusätzlich noch ein Vlies als oberste Schicht verlegt. Außerdem wurde ein Abdeckprofil aus verzinktem Blech an der Oberkante des Hochzugs montiert, um einen sauberen Abschluß zu gewährleisten.



Bild 4 und 5: Messung des Körperschallschnellepegels am Brückenpfeiler



Bild 6: Verschweißen der wasserdichten Abdeckungsschicht

Bild 7: Transport der Unterschottermatten zum Einbauort



Bild 8: Verlegen der USM



Bild 9: Verlegen der USM



Bild 10: Ausschneiden der USM für Entwässerungsbereiche



Bild 11: Abdeckprofil ST-37 verzinkt



Bild 12: Vlies & Abdeckprofil als Schutz vor Verschmutzung & Schotterabrieb



Bild 13: Verlegen der USM