



Projekte ESöV 2050: Kurzbeschreibung (D), Résumé (F), Summary (E)

P-058 Wärmedämmmaterialien in Schienenfahrzeugen - Istzustand und Ausblick

Arbeitsfeld / Projektart	Fahrzeuge Informations- und Forschungsprojekt	Projektstatus / Dauer	beendet 2015-2016
Auftragnehmer / Projektleitung	SBB AG, Matthias Tuchs Schmid, matthias.tuchs Schmid@sbb.ch	Budget total / Anteil BAV	CHF 115'500 CHF 46 000

Ziele

- Bestehendes Wissen über Wärmedämmmaterialien in Eisenbahnfahrzeugen systematisch sammeln und für relevante Stakeholder zugänglich machen.
- Erstellung einer digitalen Bibliothek für den Einsatz im Engineering von Fahrzeugen, ergänzt mit Mustern von aktuellen Wärmedämmmaterialien
- Besseres Verständnis der Wärmedämmprozesse unter Einfluss von Kondensationsfeuchtigkeit in der Zugseitenwand

Vorgehen / Module

1. Identifizierung der im Fahrzeugbau verwendeten Wärmedämmmaterialien, welche kommerziell erhältlich sind
2. Systematische Beschreibung der Wärmedämmmaterialien bezüglich der relevanten Kriterien und Katalogisierung in digitaler Bibliothek, sowie Erstellung von 10 Musterkoffern mit Wärmedämmmuster
3. Vergleichende Messung der Wärmedämmfähigkeit von 7 Materialien unter realitätsnahen Bedingungen im Plattenmessgerät des Fraunhofer-Institutes in Stuttgart

Resultate

Die excel-basierte Bibliothek umfasst sämtliche Wärmedämmmaterialien, welche in schweizerischen Eisenbahnfahrzeugen eingesetzt sind. Zusätzlich wurden einige Materialien aus dem Ausland erfasst. Jedes Material wurde systematisch nach den im Fahrzeugbau relevanten Kriterien beschrieben und katalogisiert. Ergänzend wurde ein Musterkoffer erstellt, so dass die verantwortlichen Ingenieure Wärmedämmmaterialien gezielt aus der gesamten Palette auswählen können.

Zudem hat das Fraunhofer-Institut in Stuttgart die Wärmeleitfähigkeit von 7 Wärmedämmmaterialien unter praxisnahen Bedingungen gemessen, erstmals auch unter Einfluss von Kondensationsfeuchtigkeit (angelehnt an DIN EN 12088). Dadurch kann der Einfluss von Konvektion und Feuchtigkeit auf die effektive Wärmedämmung in einer Zugseitenwand besser abgeschätzt werden.

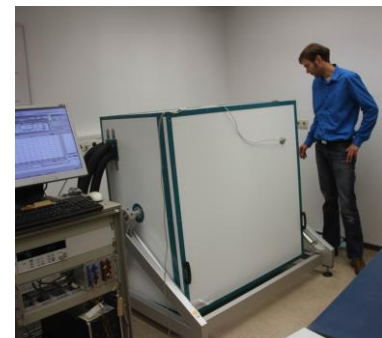
Die Arbeiten wurden durch einen Qualitätszirkel mit Vertretern von Rhb, BLS, SOB und SBB und dem BAV begleitet, was die Praxisrelevanz und Qualität der Resultate gewährleistete. Die Bibliothek ist unter www.voev.ch/waermedaemmmaterialien erhältlich, der ausleihbare Musterkoffer enthält die Wärmedämmmaterialien in der Grösse DIN A5 und ist ebenfalls beim VöV erhältlich.

Basotex G+	Übersicht	Physikalische Eigenschaften	Energieeffizienz	akustische Eigenschaften	Druckfestigkeit	Umwelt und Sicherheit
Physikalische Eigenschaften						
Dichte / Raumgewicht (kg/m ³ , gesamt)		9.5-11.5				
Strukturform		offen, 3D Siegtotter				
Stauchrate (kPa)		>9 kPa				
Quelchungsindex (qm ² /m ²)		siehe Techn. Datenblatt BASF				
max. Anwendungstemperatur (°C)		>200°C kurzzeitig, >150 °C andauernd				
Stoffgruppenstand nach EN 29003						
Wasseraufnahme nach EN 12088, in % Masse		Info				
Wasserdampfdurchlässigkeit nach EN 12082		Info				
Kondensation innerhalb Isolation möglich		ja				
Chemische Beständigkeit gegenüber Reinigungsmitteln für Autos und Zinsen		siehe Datenblatt BASF				
Vibrationsbeständigkeit		ja				
Luftfestigkeit (kPa)		>120 kPa				
Bruchdehnung (% ISO 724:1998)		> 18 %				
Beständigkeit (Zinn, ISO 8967:1995)		weist bei mittlerer Belastung nicht aus				
mechanische Belastbarkeit		nicht ausreicht				
Belastungsbeständigkeit		nicht UV beständig				

Excelbasierte Bibliothek der Wärmedämmmaterialien, erhältlich auf der Mitgliederseite des vöV



Musterkoffer mit Wärmedämmmaterialien



Messung der Wärmeleitfähigkeit im Plattenmessgerät unter Einfluss der Kondensationsfeuchtigkeit



Résumé français

La bibliothèque à base Excel contient tous les matériaux d'isolation thermique qui sont utilisés dans les véhicules ferroviaires suisses. En plus, certains matériaux de l'étranger ont été saisis. Chaque matériau a été décrit systématiquement par les critères pertinents dans le véhicule et catalogué. En outre, une mallette d'échantillons a été élaborée. Il est ainsi possible de faire le meilleur choix directement à partir de la palette complète de matériaux.

Aussi, l'Institut Fraunhofer à Stuttgart a mesuré la conductivité thermique de 7 matériaux isolants dans des conditions réalistes, pour la première fois sous l'influence de la condensation de l'humidité (selon la norme DIN EN 12088). De ce fait, l'influence de la convection et de l'humidité de la conductivité thermique d'une paroi latérale de train peut être mieux estimée.

Le travail a été accompagné d'un cercle de qualité comprenant des représentants de Rhb, BLS, SOB et les CFF et l'OFT, qui a assuré la pertinence et la qualité des résultats pratiques. La bibliothèque est seulement disponible en allemand sous www.voev.ch/waermedaemmmaterialien. La malette de démonstration, qui contient des matériaux d'isolation thermique dans le format DIN A5 isolant, peut aussi être empruntée auprès de l' Union des transports publics.

English summary

The excel based library includes all thermal insulation materials which are used in Swiss railway vehicles. In addition, some materials from abroad have been assessed as well. Each material was described systematically by the relevant criteria. Additionally, a sample case with all insulation materials has been created, so engineers may choose the most appropriate insulating material from a broad range of possibilities.

Further on, the Fraunhofer Institute, Stuttgart (Germany) has measured the thermal conductivity of 7 insulating materials for the first time including the moisture of condensation (based on DIN EN 12088). Thereby, the influence of moisture to the effective thermal insulation in a train can be better estimated.

The work was accompanied by representatives of the train companies RhB, BLS, SOB and SBB and the Federal Office of Transport. This ensured the quality of results. The excel library is only available in German under www.voev.ch/waermedaemmmaterialien, the lendable sample case containing the thermal insulation materials in the size DIN A5 and is also available at the VöV.
