SBB CFF FFS

Erfahrungen aus der Beurteilung von lasergravierten Wärmeschutzfenstern als Ersatz für Repeater auf Eisenbahnfahrzeugen

SBB AG, Markus Förster, Urban Wyser, Johannes Estermann,
Ralf Hofer, Juni 2018 – Dezember 2019
BAV Projektnummer 135

Projektziele

Prüfung, ob lasergravierte Wärmeschutzfenster ein valabler Ersatz für Repeater sind, durch:

- Qualitative **Kundenbeurteilung** der lasergravierten **Wärmeschutzverglasung** im fahrenden Zug.
- Prüfung des **Kundenerlebnis** der Sprach- und Datenkommunikation **im Zug** mittels Vergleichsmessungen (Wagen mit Repeater, ohne Repeater und lasergravierte Wärmeschutzverglasung).
- Prüfung der **Auswirkungen** der lasergravierten Wärmeschutzverglasung auf den **Energieverbrauch.**
- **Vergleich** von **Lebenszykluskosten** von Repeater-Systemen mit lasergravierter Wärmeschutzverglasung

Ausgangslage

Die seit Anfang der 2000er Jahre realisierte Repeater-Lösung für besseren Mobilfunkempfang im Zug ist im Rollout sehr zeitaufwendig, teuer und muss kontinuierlich auf den neusten Mobilfunkstandard angepasste werden. Geleichzeitig verlangen die Kunden nach immer mehr Datendurchsatz und Performance. Diese Dynamik stellen die SBB mit mehr als 4'000 anzupassenden Wagenkästen vor immer grössere Herausforderungen bei der Umsetzung.

Erkenntnisse aus der Beurteilung:

- Aus **Kundensicht** werden die neuen getesteten Scheiben **kaum störend** wahrgenommen. Je nach Dicke der Gravur und Muster bestehen Unterschiede.
- **Scheiben** in den heute genutzten Frequenzbändern (800 – 2600 MHz) sind **gleich gut oder besser** als Repeater-System. Ebenso die neuen Bänder 700 MHz.
- Die getestete Scheiben weisen **höhere Energieverluste** als bei konventionellen Scheiben aus. In der Gesamtbetrachtung werden diese Verluste aber durch den **Wegfall** des **Energieverbrauchs** der **Repeater** kompensiert.
- Aus **Life-Cycle Sicht** schneiden **Scheiben** im Vergleich zu Repeater **besser** ab, da deutlich geringere Investitionskosten und reduzierte Instandhaltungskosten anfallen.
- Die **Mehrkosten** für die **Laserbehandlung** der Verglasung (20 – 50%) fallen dabei **kaum ins Gewicht.**

Fazit:

- Die SBB wird bei **zukünftigen** Beschaffungs- und Modernisierungsprojekten prioritär lasergravierte **Scheiben statt Repeater** fordern.

Lasergravierte Wärmeschutzverglasung in Umsetzung

Für folgende Flotten wird lasergravierte Verglasung **eingesetzt**:

IC2020:

- Modernisierung: 2019 - 2024
- Anzahl Wagenkästen: 341

GTW Seetal:

- Modernisierung: 2018 – 2021
- Anzahl Wagenkästen: 51

Domino:

- Scheiben statt Repeater: 2019 – 2021
- Anzahl Wagenkästen: 244

Lasergravierte Wärmeschutzverglasung in Prüfung

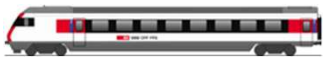
Für folgende Flotten wird der Einsatz von lasergravierten Wärmeschutzverglasung **geprüft**:

ICN:

- Modernisierung: 2021 – 2027
- Anzahl Wagenkästen: 308

IC Bt:

- Modernisierung: 2021 – 2024
- Anzahl Wagenkästen: 90



EWIV:

- Sanierung: 2020- 2023
- Anzahl Wagenkästen: 203

EC:

- Fenstersanierung: 2020 - 2024
- Anzahl Wagenkästen: 220

DTZ:

- Lebensdauerverlängerung: 2021 - 2026
- Anzahl Wagenkästen: 244

Förderung durch BAV

Teilfinanzierung für Verglasung der Testfahrzeuge und Projektarbeit. Testphasen und Prototypen wurden vom Projekt ESöV 2050 des BAV mit 74'519.00 CHF unterstützt.

Nutzen für andere Bahnen

- Austausch über Massnahmen und Erfahrungen.
- Erfahrungen im Umgang mit durchgeführten Änderungen.
- Kontakt zur Mobilfunkanbietern.
- HF-Spezifikation für Scheiben als Beilage zur Scheibenbeschaffung.

Bilder von SBB