



Programm "Elektrizität"



Bundesamt für Energie
Office fédéral de l'énergie
Ufficio federale dell'energia
Swiss Federal Office of Energy

Jahresbericht 1999

Über die Arbeiten gemäss Projekt-/Vertragsnummer: 19042/58607

Titel des Projekts: **Messungen an Reisezugwagen in Klimakammer Olten**

Zusammenfassung:

Die Revision des ersten Bpm-Reisezugwagens, an dem die Massnahmen gemäss Enper-Projekt (siehe Tabelle 6.2 Seite 63 Enper-Bericht) umgesetzt wurden, ist abgeschlossen. Auf Grund durchgeführten Modifikationen an der Wärmedämmung und Verglasung des Wagenkastens, den Änderungen an der Klimaanlage sowie dem Ersatz der Regelungshard- und -software des Fahrzeuges, war es notwendig einen Typentest der Klimaanlage, Energieversorgung und Beleuchtung durchzuführen.

Es wurden im Aussenluftbereich von $t_a = -20 \dots 35 \text{ °C}$ Regelversuche durchgeführt. Die Betriebs- und Funktionsfähigkeit der Klimaanlage im untersuchten Aussenluftzustandsbereich konnte nachgewiesen werden. Die Energieeinsparung liegt beim Heizen und Kühlen etwa im Bereich der Erwartungen, ebenso bei der Beleuchtung.

Dauer des Projekts: 1996 bis 1999

Beitragsempfänger:

WEB-Seite des Beitragsempfängers:

Berichtersteller: F. Thomi SBB P-RU-FZ E-Mail: fritz.ft.thomi@sbb.ch

Adresse: SBB Division Personenverkehr
Bahnhofplatz 10 A 3030 Bern

Telefon/Fax 0512 20 2291 / 0512 20 3181

1. Projektziele 1999

- Umsetzung der Enper - Massnahmen am Bpm Reisezugwagen 50 85 20 73 000-5
- Typenprüfung der Klimaanlage, Energieversorgung und Beleuchtung mit demselben Wagen in der Klimakammer der SBB Hauptwerkstätte Olten

2. 1999 geleistete Arbeiten und Ergebnisse

Die Umsetzung der Enper - Massnahmen am Bpm Reisezugwagen 50 85 20 73 000-5 erfolgte in der ersten Hälfte 99. Die Typenprüfung mit dem selben Wagen wurde vom 26. Mai bis 18. Juni in der Klimakammer der SBB Hauptwerkstätte Olten durchgeführt. Die Typenprüfung folgte in den wesentlichen Aspekten der UIC - Vorschrift 553.1. In der Klimakammer Olten können verschiedene Randbedingungen der UIC (Union Internationale des Chemins de fer) - Vorschrift nicht realisiert werden. Dies sind u.a.

- Fahrtwind (definierte Fahrgeschwindigkeiten)
- Sonneneinstrahlung für den kompletten Reisezugwagen
- Einstellung der definierten, geregelten Raumluftheuchtigkeit.

Im Rahmen des Einrichtens der Prüf- und Testperipherie in der Klimakammer wurden die Komponenten der Klimaanlage des Wagens hinsichtlich des funktionellen, elektrischen, regelungstechnischen und thermischen Zusammenspiels getestet. Weiter erfolgte der Abgleich der Einstellwerte (z.B. Klappenstellung für Um- und Aussenluft des Klimaaggregates) sowie der Test der installierten Messfühler.

Die Lufttechnische Versuche (statisch) umfassten die Messung aller Luftvolumenströme im Fahrzeug. Im Einzelnen waren dies die Aussenluft, Zuluft und Fortluft.

Die klimatechnischen Versuche beinhalteten Messungen im Heizbetrieb, Umschaltbetrieb und im Kühlbetrieb.

Die elektrische Leistungsaufnahme des Wagens wurde über die ganze Versuchsdauer erfasst.

Es wurden im Aussenluftbereich von $t_a = -20 \dots 35 \text{ °C}$ Regelversuche durchgeführt. Die Betriebs- und Funktionsfähigkeit der Klimaanlage im untersuchten Aussenluftzustandsbereich konnte nachgewiesen werden.

Die beobachteten Luftgeschwindigkeiten innerhalb der Sitzplatzzone liegen umfänglich im zulässigen Bereich nach UIC 553. Bei einer Aussenlufttemperatur von $t_a = -20 \text{ °C}$ werden die zulässigen Grenzwerte der Lufttemperaturschichtung zwischen Kopf und Fuss innerhalb der Sitzzone sowie der Raumlufitemperaturschwankung auf $h = 1.1 \text{ m}$ überschritten. Abweichungen von der zulässigen Schwankung der Raumlufitemperatur auf 1.1 m Höhe wurden auch bei Aussentemperaturen von $t_a = 35 \text{ °C}$ registriert.

Mit Ausnahme der Versuche bei minimaler Aussenlufttemperatur, wo erkennbare Aussenluftbeeinflussungen auftraten, wurden in den Nebenräumen und dem WC die zulässigen Werte der Raumlufitemperatur erreicht.

Innerhalb der Versuche mit gleitender Aussenlufttemperatur konnte der Umschaltmodus der Betriebsarten vom Heiz- zum Kühlbetrieb und umgekehrt als funktionsfähig nachgewiesen werden.

Die Leistungsaufnahme des Reisezugwagens ist von der Aussenlufttemperatur abhängig. Die Einstellung des Sollwertgebers der Raumlufthtemperatur beeinflusst ebenfalls die Leistungsaufnahme. Der Vergleich der Messwerte mit den nach UIC 550 festgelegten Grenzwerten zeigt, dass über das gesamte Aussenlufttemperaturspektrum keine Ueberschreitung stattfindet. Bei verminderter Personenbesetzung resp. Umsetzung des Konzeptes der bedarfsgeregelten Lüftung ist es möglich Energie einzusparen. Die ermittelten Werte bei einer Aussenlufttemperatur von $t_a = -20\text{ °C}$ zeigen, dass im Vergleich der Betriebszustände mit 100 % - Aussenluft rate (Klappenstellung) und dem Betrieb mit einer Aussenluft rate von 33% ca. 26 % weniger Energie benötigt wird. Das Energieeinsparpotential im Kühlbetrieb beträgt bei einer Aussenlufttemperatur von $t_a = 32\text{ °C}$ sowie analogen Zuständen der Aussenluftklappe ca - 8.7%.

Die Beleuchtungsmessungen zeigten, dass mit den 28 W - Röhren die Bedingungen der UIC Vorschrift 555 erfüllt sind.

3. Zusammenarbeit und Kontakt mit nationalen und internationalen Institutionen

Die Versuche wurden durch die Firma Adtranz, Enper-Team und Hauptwerkstätte Bellinzona durchgeführt.

4. Transfer von Ergebnissen in die Praxis

Aufgrund der Ergebnisse wird die Umsetzung der Enper Massnahmen an 17 weiteren Bpm Reisezugwagen freigegeben. Diese wird anlässlich der Revision R4 (ab Januar 2000) erfolgen.

5. Perspektiven für 2000

Die Bpm Reisezugwagen werden nach der Revision R4 im Inlandverkehr eingesetzt.

6. Publikationen 1999

Die Einzelheiten der Versuche mit dem Bpm Reisezugwagen 50 85 20 73 000-5 in der Klimakammer der SBB - Hauptwerkstätte Olten sind im Bericht 3EH-111911 der Firma Adtranz beinhaltet.