

Kurzfassung

Durch die abschirmende Wirkung von Metallkonstruktionen in Schienenfahrzeugen leidet der Mobilfunkempfang unter starken Signalschwächungen in Richtung des Fahrgastinnenraum. Durch das immer weiter steigende Bedürfnis nach Erreichbarkeit, stellt dieser Umstand einen Nachteil für den ÖPNV dar. Ziel dieser Arbeit ist es, die vorhandenen technischen Lösungsansätze zur Verbesserung der Empfangssituation innerhalb von Schienenfahrzeugen vorzustellen und am Beispiel der Talent 2 Flotte des Eisenbahnverkehrsunternehmens National Express zu bewerten. Die Ansätze und Ergebnisse sind für eine große Anzahl von Bestandsfahrzeugen relevant und lassen sich auf andere Baureihen übertragen. Die Bewertung basiert auf Ergebnissen einer eigens durchgeführten Kundenumfrage innerhalb der Fahrzeuge und online, sowie Erkenntnissen, welche im Rahmen von Experteninterviews innerhalb des Unternehmens gewonnen werden konnten. Konzentriert wurde sich hierbei auf die Frage, ob es eine Technologie gibt, welche sowohl die Wünsche der Fahrgäste als auch die Anforderungen des Unternehmens erfüllen kann. Die endgültigen Ergebnisse wurden in einer Handlungsempfehlung zusammengefasst.

Da alle drei Lösungsansätze eine ausreichende Signalversorgung voraussetzen, wurde zunächst die Signalqualität entlang der mit den durch National Express mit den Talent 2 Fahrzeugen befahrenen Linien untersucht. Es wurde festgestellt, dass entlang der untersuchten Linien RB 48 und RE 7 von einer ausreichend guten Signalqualität ausgegangen werden kann und die technischen Voraussetzungen für eine Umrüstung gegeben sind.

Die drei Lösungsansätze, bestehend aus Hochfrequenzscheiben, Mobilfunk- Repeatern und WLAN Modulen, wurden anhand eines vorher definierten Kriterienkatalogs (technische Funktionsweise, Umbauaufwand, Leistungsfähigkeit und rechtliche Anforderungen) beschrieben und bewertet.

Für die Analyse der Kundenwünsche wurde ein Fragebogen entwickelt. Dieser beinhaltete sowohl quantitative und qualitative Fragen und wurde für die Befragung in den Fahrzeugen und online eingesetzt. Hierbei wurden u.a. Angaben zur Nutzung von mobilen Endgeräten (Art der Geräte, konsumierter Inhalt) und zu der aktuellen Empfangssituation innerhalb der Fahrzeuge gesammelt. Im Rahmen der kombinierten Umfrage konnte so eine Stichprobe von 593 gültigen Fragebögen realisiert werden. Bei der anschließenden Auswertung konnte mittels einer Bewertungsmatrix festgestellt werden, dass WLAN Module zu 90,04 % die Anforderungen und Wünsche der Fahrgäste bezüglich einer technischen Nachrüstung erfüllen. Im Rahmen von Experteninterviews wurden die Anforderungen aus Sicht des Unternehmens an technische Lösungsansätze analysiert. Die Ergebnisse wurden ebenfalls in einer Bewertungsmatrix zusammengefasst. Diese umfasste die Merkmale Umbauaufwand, Leistungsfähigkeit, rechtliche Anforderungen und Zuverlässigkeit, Umbauprozess, Instandhaltungsprozess und Zusatzfunktionen. Bei der anschließenden Bewertung mittels Rangfolge konnten auch in diesem Fall die WLAN Module die höchste Übereinstimmungsrate mit den vorher analysierten Anforderungen des Unternehmers aufweisen.

Durch das deckungsgleiche Ergebnis bei der Bewertung der drei technischen Lösungsansätze lässt sich eine eindeutige Handlungsempfehlung aussprechen. Das Unternehmen National Express sollte, bei entsprechender Bereitschaft, zusammen mit allen beteiligten Parteien auf eine Nachrüstung der Talent 2 Flotte mit WLAN Modulen hinarbeiten. Diese Maßnahme wird die Angebotsqualität auf den beiden, in dieser Arbeit untersuchten Linien, bedient durch die Talent 2 Flotte, erweitern und zu einem Mehrwert für die Fahrgäste führen.

Abstract

As of the shielding effect of metal constructions signal strength of mobile reception in railway vehicles' passenger compartments are weakened. Easy accessibility by mobile devices is a growing necessity and therefore the weakened signal reception must be seen as a disadvantage for the public transport network companies.

This paper should show and evaluate current technical approaches to improve signal reception inside the railway carriages by using the example of Talent 2 trains run by National Express. The approaches and results are relevant for most existing trains as they can be transferred to other model series.

The results are based on an individual survey carried out inside the railway vehicles and online as well as on expert interviews with employees of National Express.

The question most discussed will be whether there is a technology which could satisfy the demands and expectations of both company and passengers. At the end will stand a recommendation of action based on the final results.

As all technical modification require a sufficient signal quality from surrounding cell towers, the signal quality along the two lines of RB 48 and RE 7 (operated by National Express with Talent 2 trains) was analysed. The findings conclude a sufficient signal quality and provides the bases for a technical modification within the vehicles.

To find out which technical approach is best suitable firstly, the technical approaches of high-frequency windows, mobile phone repeater, and wifi modules were analysed and rated with the help of predefined criteria. These criteria are technical functionality, modification effort, efficiency, and legal requirements.

Secondly, to analyse the passengers' demands and expectations a survey, composed of quantitative and qualitative parts, was performed in the railway vehicles and made available online. The information asked were e.g. what kind of mobile device is used, what content was consumed, and how passengers see the current situation concerning signal reception.

Throughout this survey a total of 593 completed questionnaires were valid and could be transferred into an evaluation matrix. This evaluation matrix shows that wifi modules would satisfy the passengers' demands and expectations up to 90,04 %.

Expert interviews showed the company's demands and expectations on technical approaches concerning the criteria of modification effort, efficiency, legal requirements, reliability, modification and maintenance process, and additional features. Looking at the ranking one could see that, similar to the passengers' results, the wifi modules showed the most conformity with the company's demands and expectations.

Therefore, an explicit recommendation of action can be issued. If National Express is willing to, the best way to increase signal quality and meet the demands and expectations of its passenger and its own experts, is to retrofit the Talent 2 vehicles with wifi modules. This retrofitting would improve the service offers significantly and add value for the passengers.