







## Autorenbeleg Raphael Pfaff für persönliche Dokumentation, DVV Media Group GmbH 2018

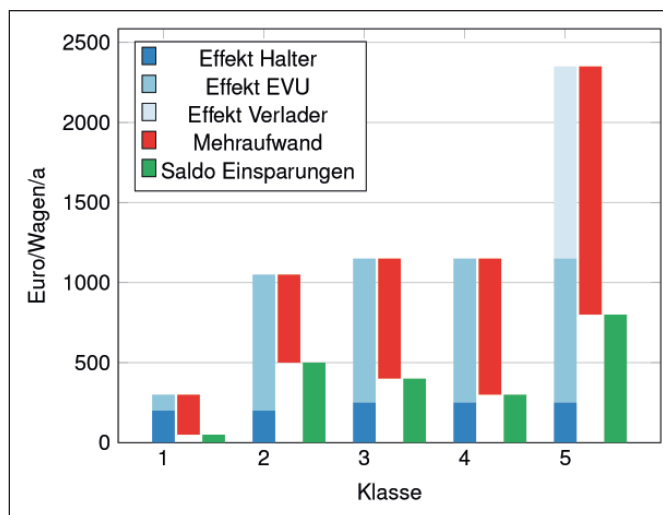
von der Häufigkeit der Nutzung der neuen Funktionen. Es kann also durchaus sinnvoll sein, unterschiedliche Ausstattungsklassen in Abhängigkeit vom Einsatzprofil des Wagens zu wählen. Im Folgenden soll eine grobe Abschätzung präsentiert werden, die es dem Wagenhalter ermöglicht abzuschätzen, ab welcher Kuppelhäufigkeit welche Funktion wirtschaftlich sinnvoll erscheint. Bei der wirtschaftlichen Abschätzung wurde eine Beschaffung/Fertigung mit internationaler Arbeitsteilung vorausgesetzt. Darüber hinaus gehen wir von einer Stückzahl von über 1000 Stück ohne Aufwand für die Grundlageneentwicklung des offenen Systems aus.

Die Kostenschätzung geht ferner von 200 Beladungen pro Jahr und durchschnittlich 3 Bremsproben pro Umlauf aus. Bei den Revisionskosten wurden 2 % des Wagenwertes pro Jahr sowie eine zustandsbezogene Verlängerung des Intervalls um 33 % vorausgesetzt. In Klasse 3 und 4 wurde für das verbesserte Bremsverhalten pauschal 50 EUR angesetzt, weil üblicherweise die Wahrscheinlichkeit von Flachstellen sinkt, wenn die Bremse besser ansteuerbar ist.

Zusammengefasst lässt sich feststellen, dass die Einsparungen steigen, je häufiger gekuppelt wird und mit zunehmendem Automatisierungsgrad beim EVU liegen. Auch steigen die Einsparungen je wertvoller der Wagen bzw. je teurer die Revision ist. Dennoch kann so auch schon die Klasse 1 allein für den Wagenhalter in seiner ECM-Funktion sich wirtschaftlich lohnen. Aus technischen Gründen lässt sich jedoch die Klasse 1 nicht weiter kostenmäßig reduzieren. Es ist beispielsweise nicht sinnvoll, dünnere Stahlrohre zu montieren, weil der Aufwand nur minimal sinkt dadurch aber Bedingung 3 (Upgradefähigkeit) des Migrationskonzeptes verletzt würde.

## ZUSAMMENFASSUNG

Der GW40 bietet erhebliches Rationalisierungspotenzial durch Automatisierung der



**BILD 3:** Gegenüberstellung Kosten und Nutzen der unterschiedlichen Klassen Güterwagen 4.0 (Klasse 5 stellt einen angetriebenen Wagen basierend auf Klasse 3 dar)

Bedienprozesse sowie der Prüfvorgänge. Ermöglicht wird diese Rationalisierung durch die Bereitstellung einer Energieversorgung sowie die Nutzung üblicher Kommunikationstechnologien. Damit ist ein zum bestehenden System kompatibler Güterwagen zu erreichen, der in mehreren Ausbaustufen (Klassen) mit jeweils nennenswertem Mehrwert bei den verschiedenen Stakeholdern wirtschaftlich eingeführt werden kann. ◀

## Literatur

- [1] Winter, J., et al.; NGT CARGO–Schienengüterverkehr der Zukunft, Internationales Verkehrswesen 69 (2017): 82–85.
- [2] M. Enning, R. Pfaff; Güterwagen 4.0 – Der Güterwagen für das Internet der Dinge. Teil 1: Gesamtsystembetrachtung und grundlegendes Konzept, ETR 1/2 (2017): 12–16
- [3] R. Pfaff, M. Enning; Güterwagen 4.0 – Der Güterwagen für das Internet der Dinge. Teil 2: Ausgewählte technische Aspekte und Prozesse, ETR 5 (2017): 74–77
- [4] P. Shahidi, R. Pfaff, M. Enning; The connected wagon – a concept for the integration of vehicle side sensors and actors with cyber physical representation for condition based maintenance, Proc. International Conference on Rail Transportation, Chengdu, China, Juli 2017
- [5] Shahidi P., Maraini D., Hopkins B. and Seidel A.; Railcar Bogie Performance Monitoring using Mutual Information and Support Vector Machines, Annual Conference of the Prognostics and Health Management Society, Coronado, California, 2015
- [6] R. Pfaff, B. D. Schmidt, M. Enning; Towards inclusion of the freight rail system in the industrial internet of things – Wagon 4.0, Proc. Stephenson Conference, London, UK, März 2017
- [7] Kuhlmann, M.; Schmidt, B. Vom Güterwagen 4.0 zum angetriebenen Güterwagen – Ein kleiner Schritt. Vortrag VDI-Expertenforum Automatisierung für Schienenverkehrssysteme – Der Weg zum Güterwagen 4.0, Aachen, 02.09.2016

## ► SUMMARY

### Freight Car 4.0 – The freight car for the Internet of Things Part 3: Implementing sceneries for active and communicative freight cars

Freight Car 4.0 is a concept developed for the automation of features in freight cars enabling a contemporary communication system in the cars and in the trains. Launching Freight Car 4.0 can be made step-by-step as all steps are compatible and retrofittable. In the article the characteristics of the Freight Car 4.0 types are described and the efficiency according to costs and benefits is analyzed.



Fachmedien für die  
ganze Bahn-Branche  
Print · Digital · Online



www.eurailpress.de