



# Tagung Moderne Schienenfahrzeuge

Technische Universität Graz

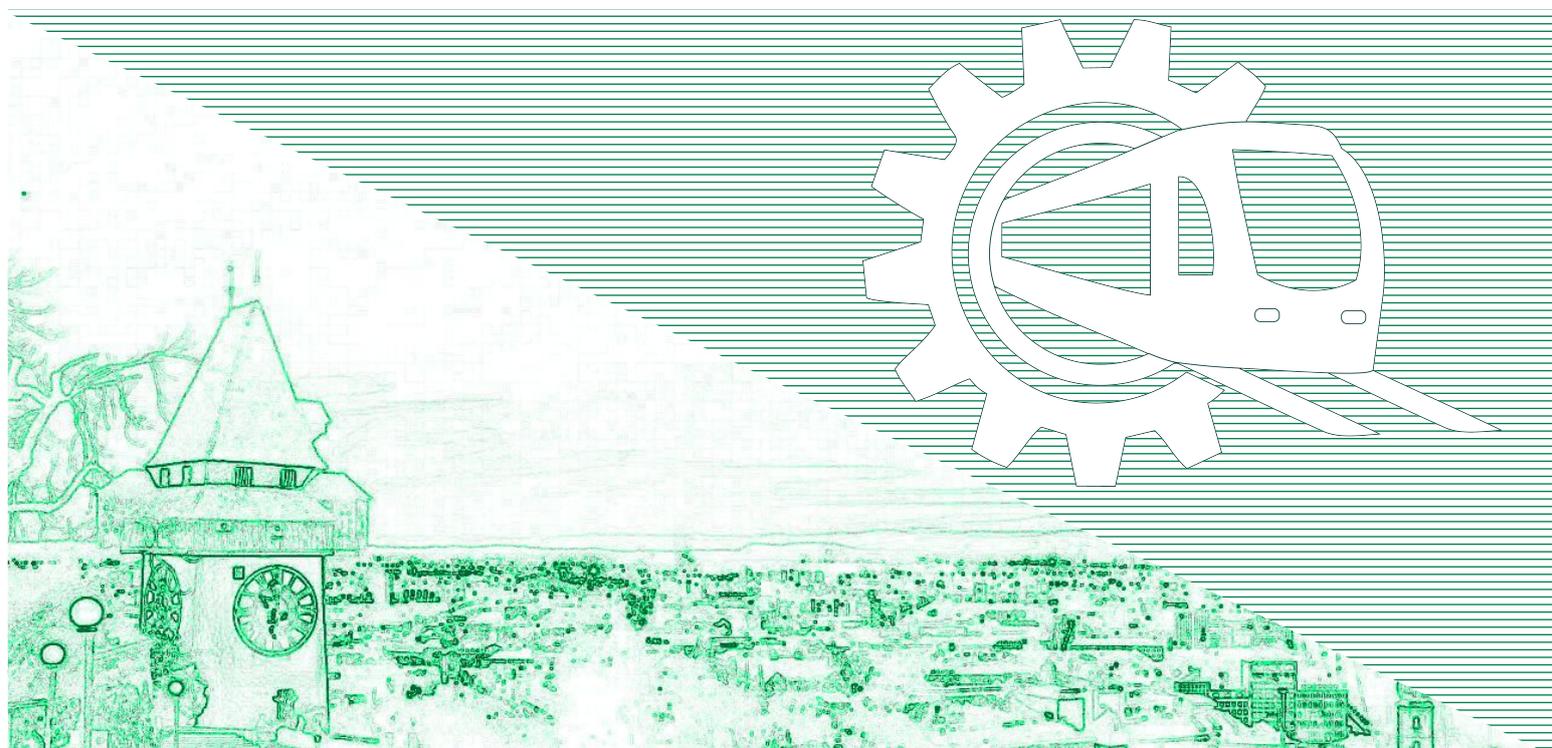
47. Tagung

3. bis 5. April 2022

## Kurzfassungen der Vorträge Abstracts of the presentations



[www.SCHIENENFAHRZEUGTAGUNG.AT](http://www.SCHIENENFAHRZEUGTAGUNG.AT)





## Veranstalter / Organiser

---

Institut für Eisenbahnwesen und Verkehrswirtschaft  
Technische Universität Graz  
Rechbauerstraße 12, A-8010 Graz  
Tel.: +43-316-873-6216 e-mail: [office@schienenfahrzeugtagung.at](mailto:office@schienenfahrzeugtagung.at)  
[www.schienenfahrzeugtagung.at](http://www.schienenfahrzeugtagung.at)

## wissenschaftliche Leitung / Chair

---

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Peter Veit

## Programmkomitee / Programme Comitee

---

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Peter Veit  
em.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Klaus Rießberger  
Dipl.-Ing. Dr.techn. Dieter Jussel  
Dipl.-Ing. Stefan Greiner  
Dipl.-Ing. Dr.techn. Michael Schmeja  
Assoc.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Stefan Marschnig  
Univ.-Prof.Dipl.-Ing. Dr.mont.MBA.Martin Leitner

## Organisation / Organisation

---

Claudia Kaufmann  
Dipl.-Ing. Dr.techn. Markus Enzi



[www.SCHIENERFAHRZEUGTAGUNG.AT](http://www.schienerfahrzeugtagung.at)

---

# Programm/Program



**3 . 4 . 2 0 2 2**

**S o n n t a g / S u n d a y**

19:00 **Eröffnungsabend im Schlossbergrestaurant Graz**  
**Welcome Reception in the Schlossbergrestaurant Graz**

**4 . 4 . 2 0 2 2**

**M o n t a g / M o n d a y**

---

08:30 **Anmeldung Registration**

---

09:00 **Eröffnungsworte Opening-Speeches**

---

09:15 **C.M.Borghini**  
(Shift2Rail Undertaking)  
Keynote

---

09:45 **S.Stichel, V.Krishna, J.Bergstrand**  
(KTH Royal Institute of Technology, Trafikverket)  
Gleisfreundliche Güterwagendrehgestelle und Möglichkeiten zur rechnergestützten  
Unterhaltsplanung - Ergebnisse aus FR8Rail S2R Projekten  
Track-friendly running gear and possibilities for computer aided wheel and rail maintenance  
planning – Results from Shift2Rail projects FR8RAIL I-IV

---

10:15 **Kaffeepause Coffee & Tea**

---

10:45 **J.Wagner, M.Zsifkovits, M.Sartory, N.Klopčič, P.Grabner**  
(Molinari Rail GmbH, TU Graz)  
H2 Verbrennungsmotor und H2 Niederdruckspeicher für die Eisenbahn  
H2 combustion engine and H2 low-pressure storage for railways

---



## Antriebe Power Units

---

11:15 **J.Hainbucher, D.Mihalic, P.Haselsteiner-Rafetseder**  
(Linsinger Maschinenbau GmbH)  
MG11-H2 – Zero Emission On Track Machine  
MG11 Hydrogen - Zero Emission on track machine

---

11:45 **J.Jiang**  
(CRRC Zec Europe)  
Forschung über einen optimierten Arbeitszyklus-Algorithmus für hybride Schienenfahrzeuge  
Research on optimized working cycle algorithm for hybrid rolling stock

---

12:15 **P.Boev, B.Ebrecht, U.Zimmermann, S.von Mach**  
(TU Berlin, Alstom Deutschland AG)  
Vorbereitung des Probetriebs eines batterie-elektrischen Triebzuges am Beispiel des TALENT 3 BEMU  
Preparation of the test phase of a battery-electric multiple unit using the example of the TALENT 3 BEMU

---

12:45 Mittagspause Lunch Break

---

## Komponenten Components

---

14:00 **K.Strommer, O.Körner, F-J.Weber, M.Hofstetter, E.Falk, G.Stine, H.Trantin**  
(Siemens Mobility)  
Schnelllaufende Antriebe mit integrierter Bremse und Leichtbauradsatz  
Traction drives with high rotating speed, integrated brake and light weight axle

---

14:30 **R.Haarmeyer**  
Associated Rewinds Ire Ltd  
Optimierte Fahrmotoren - neuartige Wicklungen, Rotoren und Isolationen  
Optimized traction motors - new windings, rotors and insulations

---

15:00 **J.Lichterfeld, R.Steinfelder**  
(Siemens Mobility GmbH)  
Innovative druckluftfreie Siemens Bremse  
Innovative electric friction Brake System (EFBS)

---

15:30 Kaffeepause Coffee & Tea

---



Rad/Schiene Wheel/Rail

---

16:00 **P.Mittermayr**

(Dr. Mittermayr Scientific GmbH & Co KG)

Über neuere Entwicklungen zum geometrischen Rad/Schiene-Kontakt  
On recent developments of the geometrical wheel/rail-contact

---

16:30 **M.Leitner, P.Brunnhofer, S.Erlach, D.Wojik**

(TU Graz, Siemens Mobility Austria GmbH)

Betriebsfestigkeit und Leichtbau am Beispiel Drehgestell  
Structural durability and lightweight design by the example bogie

---

17:00 **M.Rosenberger, W.Breuer**

(Siemens Mobility GmbH)

Die Zugkraft moderner Lokomotiven und ihr Einfluss auf die Fahrwegbelastung  
The Traction Power of Modern Locomotives and their Influence on the Infrastructure

---

17:30 **S.Marschnig, S.Stichel, C.Casanueva, A.Smith, K.Odolinski, J.Vinolas, Y.Bezin**

(TU Graz, KTH Stockholm, University of Leeds, Universidad Nebrija, University of Huddersfield)

Universal Cost Model Bogie 2.0 – Bewertung von Innovationen auf Gesamtsystemniveau  
Universal Cost Model Bogie 2.0 – assessing innovative solutions on system level

---

18:00 **M.Barth**

(railPLUS AG)

Interaktion Fahrzeug/Fahrweg – Meterspur  
Interaction vehicle/track - metre-gauge

---

18:15 **Abendgestaltung Get-Together**

---



**5 . 4 . 2 0 2 2**

**D i e n s t a g / T u e s d a y**

ATO

---

08:30 **O.Frank, O.Gröpler, F.Minde, E.Hohmann**

(DB Systemtechnik GmbH, Knorr-Bremse Systeme für Schienenfahrzeuge GmbH)  
Berücksichtigung extrem niedriger Kraftschlüsse (xnH) bei ATO  
Consideration of extremely low adhesion (xnH) in ATO

---

09:00 **R.Dällenbach, M.Wachter**

(Schweizerische Südostbahn AG)  
Erkenntnisse aus dem Test-Betrieb ATO over ETCS L1LS der Schweizerischen Südostbahn AG (SOB)  
Findings from the test operation ATO over ETCS L1LS of the Schweizerische Südwestbahn AG (SOB)

---

09:30 **R.Mühlemann, S.Napoli, J.Kometer**

(Prose AG, Prose GmbH)  
ATO – Kosten / Nutzen Potential der Automatisierung bei Nebenbahnen  
ATO - cost / benefit potential of automation for branch lines

---

10:00 Kaffeepause Coffe & Tea

---

Güterverkehr Freight traffic

---

10:30 **B.Kortschak, P.Molle**

Von der Automatisierung zur Digitalisierung im Schienengüterverkehr – am Beispiel DAK  
From Automatisation to Digitalisation – the example DAC

---

11:00 **J.Engelmann, C.Bannholzer**

(European DAC Delivery Programme Manager, ÖBB Holding AG)  
Digitale Automatische Kupplung: das Rückgrat für den volldigitalen Eisenbahnschienengüterverkehr in Europa  
Digital Automatic Coupling: the backbone for full digital rail freight operations in Europe

---



11:30 **M.Latour, M.Leitel, M. von Zimmermann**  
(Siemens Mobility GmbH)  
Neue Dual-Mode Lokomotiven von Siemens Mobility – die erfolgreiche Verknüpfung zweier Welten  
New Dual Mode Locomotives from Siemens Mobility – successful connection of two different worlds

---

12:00 **M.Fehndrich**  
(Bochumer Verein Verkehrstechnik GmbH)  
Leiser als die Flüsterbremse, Regeln und Technik für besonders leise Güterwagen  
Quieter than the whisper brake, rules and technology for extra quiet freight wagons

---

12:30 **M.Rivas, R.Albelda, J.Alhambra, A.Garcia-Ricos**  
(Stadler Rail Valencia S.A.U.)  
Die EURO9000, die beeindruckende Hochleistungslokomotive für einen wirtschaftlicheren europäischen Schienengüterverkehr.  
The EURO9000, the impressive high-performance locomotive for a more cost-effective European rail freight transport.

---

13:00 Mittagspause Lunch Break

---

Nahverkehr Light Rail Traffic

---

14:30 **W.M.Beitelschmidt, R.Rennert, G.Dürschmidt, G.Zechel, M.Harter, M.Loderer**  
(TU Dresden, Institut für Festkörpermechanik)  
Ergebnisse aus dem 10-jährigen Betrieb der Dresdner Messstraßenbahn  
Results from the 10 year operation period of the Dresdner Messstraßenbahn

---

15:00 **T.Kerschberger, A.Dittrich, T.Fuchs, H.Ulrych-Neuhold, M.Hupfauer, C.Münch**  
(Graz Holding, ZF Friedrichshafen AG)  
Condition Monitoring als Erfolgsmodell: ZF connect@rail bei den Graz Linien  
Condition Monitoring – a success story: ZF connect@rail at Graz Linien

---

15:30 **O.Abelkader, A.Kollegger, K.Fendt, F.Langmayr**  
(Wiener Linien GmbH & Co KG, Uptime Engineering)  
Condition Based Maintenance für die bestehende Wiener U-Bahn Flotte am Beispiel Druckluftsystem  
Condition Based maintenance for the pneumatic system of the Vienna U-Bahn

---

16:00 Kaffeepause Coffe & Tea

---



Messen|Daten|Instandhaltung|LCC Measure/Data/Maintenance/LCC

---

- 16:30      **S.Koller, M.Pfister**  
(ÖBB Technische Services)  
Digitalisierung in der Instandhaltung von Schienenfahrzeugen – Fernwartung und digitale 360° Video-Fahrzeuginspektion  
Digitalisation in rail vehicle maintenance - remote maintenance and digital 360° video vehicle inspection
- 
- 17:00      **L.Behrendt, R.John**  
(ÖBB Personenverkehr AG)  
Flottenbezogenes Datamining aus der Perspektive eines Eisenbahnverkehrsunternehmens  
Fleet datamining by a railway operator
- 
- 17:30      **R.Kühnast-Benedikt, P.Lehofer**  
(Boom Software AG, NextSense GmbH)  
Vorausschauendes Radsatzmanagement: Von der Messung bis zur Bedarfsplanung  
Predictive wheelset management: From measurement to demand planning
- 
- 18.00      **H.Möller, H.Gau, D.König**  
(DB Systemtechnik GmbH)  
Digitales Abbild moderner Hochgeschwindigkeitszüge durch systematische Auswertung der Diagnosedaten einer kompletten Baureihe  
A digital twin of high speed trains by evaluating diagnostic data of the total fleet
- 
- 18:30      **Schlussworte und Ende der Tagung**  
**Closing Speech and End of Conference**
-



[www.SCHIENENFAHRZEUGTAGUNG.AT](http://www.SCHIENENFAHRZEUGTAGUNG.AT)

---



# Vorträge/Lectures



**Name, Titel:** Stichel, Prof.  
**Vorname:** Sebastian  
**Firma:** KTH Royal Institute of Technology  
School of Engineering Sciences  
**Adresse:** Teknikringen 8  
**PLZ, Ort, Land:** SE-100 44 Stockholm, Sweden  
**Tel.-Nr.:** +46-8-790 7603  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** stichel@kth.se  
**Web:** www.kth.se



**Name, Titel:** Krishna  
**Vorname:** Visakh  
**Firma:** KTH Royal Institute of Technology  
**Adresse:** Teknikringen 8  
**PLZ, Ort, Land:** S-10044 Stockholm, Sweden  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:**  
**Web:** www.kth.se



**Name, Titel:** Bergstrand  
**Vorname:** Jan  
**Firma:** Trafikverket  
**Adresse:**  
**PLZ, Ort, Land:** Borlänge, Sweden  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:**  
**Web:** www.trafikverket.se



**Titel/Title:**

Gleisfreundliche Güterwagendrehgestelle und Möglichkeiten zur rechnergestützten Unterhaltungsplanung – Ergebnisse aus FR8Rail S2R Projekten

Track-friendly running gear and possibilities for computer aided wheel and rail maintenance planning – Results from Shift2Rail projects FR8RAIL I-IV

**Kurzzusammenfassung:**

Der Schienengüterverkehr in Europa leidet nach wie vor unter hohen Kosten, was es schwierig macht, die ehrgeizigen Ziele der EU zu erreichen, bis 2050 ca. 50 % des Straßengüterverkehrs auf die Schiene und den Schiffsverkehr zu verlagern. Die in den FR8RAIL-Projekten untersuchten Maßnahmen zur Kostensenkung und Erhöhung der Zuverlässigkeit sind zustandsabhängiger Unterhalt, gleisfreundliche Fahrwerkskonstruktionen, Telematik und eine digitale Kupplung. Da es nicht offensichtlich ist, wie die Gleisfreundlichkeit definiert werden kann, bestand eine Aktivität in den FR8RAIL-Projekten darin, Methoden zu entwickeln, die einen realistischen Vergleich zwischen verschiedenen Konstruktionen ermöglichen. Die Werkzeuge wurden mit Messdaten validiert und anschließend verwendet, um das von Tatravagonka im Projekt entwickelte Drehgestell mit einem Standard-Y25-Drehgestell zu vergleichen. Es stellt sich heraus, dass das Drehgestell FR8RAIL tatsächlich die Gleisunterhaltskosten senken kann. Es wird auch gezeigt, dass die entwickelten Simulationstools zur Vorhersage des Schienenschleifbedarfs verwendet werden können und somit von einem Infrastrukturbetreiber zur Optimierung der Gleisinstandhaltung verwendet werden können.

**Summary:**

Rail freight transport in Europe is still suffering from high costs, making it difficult to reach EUs ambitious goals to shift 50% of road freight to rail and waterborne transport by 2050. Measures to reduce costs and increase reliability investigated in the FR8RAIL projects are condition-based maintenance, track friendly running gear designs, telematics and a digital coupler. Since it is not obvious how to evaluate track friendliness, one activity in the FR8RAIL projects was to develop prediction tools that allow a realistic comparison between different designs. The tools have been validated with measured data and have then been used to compare the bogie developed by Tatravagonka in the project with a standard Y25 bogie. It turns out that the FR8RAIL bogie in fact can reduce track maintenance costs. It is also shown that the simulation tools developed can be used to forecast rail grinding needs and thus be used by an infrastructure manager to optimize track maintenance.



**Name, Titel:** Wagner, DI (FH)  
**Vorname:** Joachim  
**Firma:** Molinari Rail GmbH  
**Adresse:** Mahlerstraße 12  
**PLZ, Ort, Land:** 1010 Wien, Österreich  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** joachim.wagner@molinari-rail.com  
**Web:** www.molinari-rail.com



**Name, Titel:** Zsifkovits, Mag. Ph.D.  
**Vorname:** Martin  
**Firma:** Molinari Rail GmbH  
**Adresse:** Mahlerstraße 12  
**PLZ, Ort, Land:** 1010 Wien, Österreich  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** joachim.Zsifkovits@molinari-rail.com  
**Web:** www.molinari-rail.com



**Name, Titel:** Sartory, DI Dr.techn.  
**Vorname:** Markus  
**Firma:** HyCentA Research GmbH  
**Adresse:** Inffeldgasse 15  
**PLZ, Ort, Land:** 8010 Graz, Österreich  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** sartory@hycenta.at  
**Web:** www.hycenta.at



**Name, Titel:** Klopčič, Di  
**Vorname:** Nejc  
**Firma:** HyCentA Research GmbH  
**Adresse:** Inffeldgasse 15  
**PLZ, Ort, Land:** 8010 Graz, Österreich  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** klopcic@hycenta.at  
**Web:** www.hycenta.at



**Name, Titel:** Grabner, Dr.techn.  
**Vorname:** Peter  
**Firma:** TUGraz  
**Adresse:** Inffeldgasse 19  
**PLZ, Ort, Land:** 8010 Graz, Österreich  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** grabner@ivt.tugraz.at  
**Web:** www.ivt.tugraz.at



**Titel/Title:**

H2 Verbrennungsmotor und H2 Niederdruckspeicher für die Eisenbahn

H2 combustion engine and H2 low-pressure storage for railways

**Kurzzusammenfassung:**

Zur Erreichung der ambitionierten EU-Klimaziele ist es einerseits erforderlich auf erneuerbare Energiequellen umzusteigen, und andererseits auch bei bestehenden Mobilitätslösungen ökologisch nachhaltige Alternativen zu entwickeln. Das österreichische Bundesministerium für Klimaschutz sieht hierfür unter anderem eine wesentliche Rolle in der Dekarbonisierung des öffentlichen Schienenpersonennahverkehrs (SPNV) vor. Auf den auch in Zukunft nicht elektrifizierten Bahnstrecken braucht es einerseits ökologisch nachhaltige Neufahrzeuge, die meist dieselbetriebene Bestandsfahrzeuge nach der wirtschaftlichen und technischen Nutzungsdauer ersetzen können. Andererseits braucht es Lösungen für die relativ große Bestandsflotte an „jüngeren“ Dieseltriebzügen, um diese de-karbonisiert im Betrieb halten zu können. Das Ziel des geplanten Forschungsprojekts ist ein innovatives System zur Integration in Bestandsfahrzeuge mit einem H2-Niederdruckspeicher und H2-Verbrennungsmotor.

**Summary:**

In order to achieve the ambitious EU climate targets, it is necessary among other measures, to switch to renewable energy sources and to develop ecologically sustainable alternatives for existing mobility solutions. To this end, the Austrian Federal Ministry for Climate Protection envisages, among other things, a significant role in the decarbonization of local public rail transport (SPNV). On the one hand, ecologically sustainable new vehicles are needed on the rail lines that will not be electrified in the future either, most of which can replace diesel-powered existing vehicles after their economic and technical service life. On the other hand, solutions are needed for the relatively large existing fleet of "younger" diesel multiple units in order to be able to keep them in operation in a decarbonized form. The goal of the planned research project is an innovative system for integration into existing vehicles with an H2 low-pressure storage system and H2 combustion engine.



[www.SCHIENERFAHRZEUGTAGUNG.AT](http://www.schienerfahrzeugtagung.at)

---



**Name, Titel:** Hainbucher, DI (FH)  
**Vorname:** Johannes  
**Firma:** Linsinger Maschinenbau GmbH  
**Adresse:** Dr. Linsinger straÙe 23-24  
**PLZ, Ort, Land:** 4662 Steyrermühl, Österreich  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** j.hainbucher@linsinger.com  
**Web:** www.linsinger.com



**Name, Titel:** Mihalic, DI  
**Vorname:** Daniel  
**Firma:** Linsinger Maschinenbau GmbH  
**Adresse:** Dr. Linsinger straÙe 23-24  
**PLZ, Ort, Land:** 4662 Steyrermühl, Österreich  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** m.mihalic@linsinger.com  
**Web:** www.linsinger.com



**Name, Titel:** Haselsteiner-Rafetseder, DI (FH)  
**Vorname:** Philipp  
**Firma:** Linsinger Maschinenbau GmbH  
**Adresse:** Dr. Linsinger straÙe 23-24  
**PLZ, Ort, Land:** 4662 Steyrermühl, Österreich  
**Tel.-Nr.:** +43 7613 8840-772  
**Fax-Nr.:** +43 7613 8840-951  
**E-Mail:** p.haselsteiner@linsinger.com  
**Web:** www.linsinger.com



**Titel/Title:**

MG11-H2 – Zero Emission On Track Machine

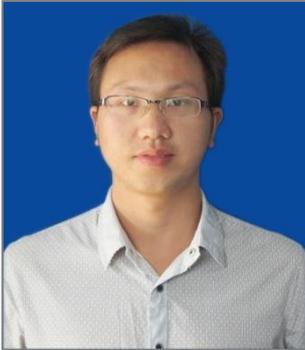
MG11-H2 – Zero Emission On Track Machine

**Kurzzusammenfassung:**

Da die Forderungen nach Klimaneutralität und die dadurch entstehenden Regulierungen im Eisenbahnsektor und speziell Gleisbaumaschinen keinen Halt machen, wurde von der Linsinger Maschinenbau Gesellschaft m.b.H, das Konzept MG11-H2 entwickelt und umgesetzt. Derzeit ist Wasserstoff noch nicht flächendeckend verfügbar und die Herstellung von grünem Wasserstoff verursacht noch hohe Kosten. Somit stand bei der Entwicklung die Optimierung des Wirkungsgrades im Vordergrund. Auch eine Analyse zur Verbesserung des Energiemanagements, weg von einer konventionellen Regelung hin zu einer vorhersagbaren Regelung, wird im Rahmen der Testphase, untersucht. Weiters wurde das Thermomanagement der Maschine und die dadurch entstehende Beeinflussung des Kühlsystems im Tunnel, mittels Simulation ausgewertet. Das Ergebnis nahm Einfluss in die Konstruktion. Auch die Sicherheit von Wasserstoff in geschlossenen Räumen, wurde im Rahmen einer Gefahrenanalyse betrachtet. Dadurch ergaben sich akzeptable Restrisiken, welche mit entsprechenden Maßnahmen beherrschbar sind. Im Rahmen des Projektes, erweiterte sich das Einsatzgebiet der Maschine.

**Summary:**

Since the demands for climate neutrality and the resulting regulations do not stop in the railway sector and especially in railway maintenance machines, the MG11-H2 concept was developed and implemented by Linsinger Maschinenbau Gesellschaft m.b.H.. At present, hydrogen is not yet widely available and the production of green hydrogen is still very expensive. Therefore, the focus of the development was on optimising the efficiency. An analysis to improve energy management, away from conventional control to predictive control, is also being investigated as part of the test phase. Furthermore, the thermal management of the machine and the resulting influence on the cooling system in the tunnel was evaluated by means of simulation. The results influenced the design. The safety of hydrogen in enclosed spaces was also considered in a hazard analysis. This resulted in acceptable residual risks that can be controlled with appropriate measures. Within the scope of the project, the application area of the machine was expanded.



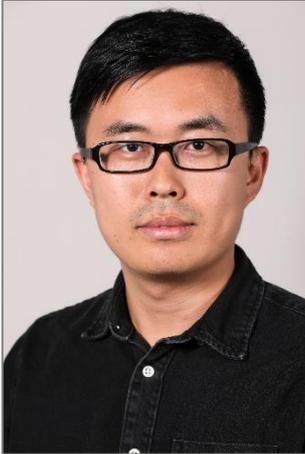
**Name, Titel:** Jiang, Dr.  
**Vorname:** Jixiong  
**Firma:** CRRC Zhuzhou locomotive Co., Ltd.  
**Adresse:** Donau-City-Straße 11  
**PLZ, Ort, Land:** 1220 Wien, Österreich  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** jiangjixiong.zz@crrcgc.ccj  
**Web:** www.crrczelc-europe.com



**Name, Titel:** Wang, M.D.  
**Vorname:** Li  
**Firma:** CRRC Zhuzhou locomotive Co., Ltd.  
**Adresse:** Zhuzhou 412001  
**PLZ, Ort, Land:** Hunan, China  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** liwang.zz@crrcgc.cc  
**Web:**



**Name, Titel:** Qing; M.Sc.  
**Vorname:** Bocheng  
**Firma:** CRRC ZELC Verkehrstechnik.  
**Adresse:** Donau-City-Straße 11  
**PLZ, Ort, Land:** 1220 Wien, Österreich  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** bocheng.qing@crrczelc-europe.com  
**Web:**



**Name, Titel:** Guo; M.Sc.

**Vorname:** Weiqiang

**Firma:** CRRC ZELC Verkehrstechnik.

**Adresse:** Donau-City-Straße 11

**PLZ, Ort, Land:** 1220 Wien, Österreich

**Tel.-Nr.:**

**Fax-Nr.:**

**E-Mail:**

**Web:**



**Titel/Title:**

Forschung über einen optimierten Arbeitszyklus-Algorithmus für hybride Schienenfahrzeuge

Research on optimized working cycle algorithm for hybrid rolling stock

**Kurzzusammenfassung:**

Heutzutage ist es bei der Entwicklung des Eisenbahnverkehrs eine Realität, dass in den meisten Ländern aufgrund der hohen Kosten nicht alle Bahnstrecken elektrifiziert werden können, während die neue umweltfreundliche Energiespeichertechnologie nicht in kurzer Zeit ausgereift werden kann. Daher wird die hybride Energietechnik noch lange Zeit in Schienenfahrzeugen eingesetzt werden. In diesem Beitrag wird ein optimierter Arbeitszyklus-Algorithmus für Energiegeräte in Hybridfahrzeugen untersucht. Zunächst werden die Eigenschaften der verschiedenen Energieanlagen analysiert. Dann wird eine hybride Energietechnologie-Topologie mit Batterie und Dieselmotor vorgeschlagen. Anschließend wird ein optimierter Arbeitszyklus-Algorithmus vorgestellt und im Detail erläutert. Schließlich werden einige Simulationsergebnisse angegeben, die die Gültigkeit des optimierten Arbeitszyklus-Algorithmus bestätigen.

**Summary:**

Nowadays, in the development of railway transportation, there is a fact that in most of countries not all rail track will be electrified due to the high cost, while in the meantime the new environmentally friendly energy storage technology can not become mature in short time. So hybrid energy technology will be used in rolling stock in a long time. This paper proposes to study the optimized working cycle algorithm for energy devices in hybrid rolling stock. Firstly, this paper analyze the characteristics of different energy devices. Then, an hybrid energy technology topology with battery and diesel engine is proposed. Next, an optimized work cycle algorithm is presented and introduced in detail. Finally, some simulation results are given out which verify the validity of the optimized work cycle algorithm.



[www.SCHIENERFAHRZEUGTAGUNG.AT](http://www.schienerfahrzeugtagung.at)

---



**Name, Titel:** Boev, M.Sc.

**Vorname:** Pavel

**Firma:** TU Berlin

**Adresse:** Straße des 17. Juni 135

**PLZ, Ort, Land:** 10623 Berlin, Deutschland

**Tel.-Nr.:** +49 30 314 26036

**Fax-Nr.:** +49 30 314 26481

**E-Mail:** pavel.boev@tu-berlin.de

**Web:**

**Co-Autoren:**

Benjamin Ebrecht, M.Sc.; Ulrich Zimmermann, M.Sc.; Stefan von Mach, M.Sc.; Steffen Rohner, Dr.-Ing.; Frank Becker, Dr.-Ing.



**Titel/Title:**

Vorbereitung des Probebetriebs eines batterie-elektrischen Triebzuges am Beispiel des TALENT 3 BEMU

Preparation of the test phase of a battery-electric multiple unit using the example of the TALENT 3 BEMU

**Kurzzusammenfassung:**

Batterie-elektrische Schienenfahrzeuge sind heute schon eine sinnvolle Alternative zum Dieselbetrieb in vielen Einsatzszenarien. Um die Machbarkeit im Alltagseinsatz vorzuführen und somit den Markt für emissionsarme Fahrzeuge anzutreiben, wurde der TALENT 3 BEMU als Demonstratorfahrzeug entwickelt. Im Rahmen des Aufsatzes werden die Ziele des Probebetriebs und die wichtigsten Eigenschaften des Fahrzeugs vorgestellt. Die Vorgehensweise bei der Auswahl geeigneter Strecken, sowie die Gestaltung des Betriebsprogramms werden erläutert.

**Summary:**

Battery-electric rail vehicles are already a viable alternative to diesel operation in many operational scenarios. To demonstrate the feasibility in everyday use and thus drive the market for low-emission vehicles, the TALENT 3 BEMU was developed as a demonstrator vehicle. In this paper, the objectives of the trial operation and the most important characteristics of the vehicle are presented. The approach for the selection of suitable lines, as well as the design of the operational scheme are explained



**Name, Titel:** Strommer, DI.

**Vorname:** Kurt

**Firma:** Siemens Mobility Austria GmbH

**Adresse:** Eggenberger Straße 31

**PLZ, Ort, Land:** 8020 Graz, Österreich

**Tel.-Nr.:** +43 51707 60397

**Fax-Nr.:**

**E-Mail:** kurt.strommer@siemens.com

**Web:** www.siemens.com

**Co-Autoren:**

Olaf Körner, Franz Josef Weber, Falk Ebert, Hendrik Pahlke, Martin Rieger Gerhard Stine, Helmut Trantin



**Titel/Title:**

Schnelllaufende Antriebe mit integrierter Bremse und Leichtbauradsatz

Traction drives with high rotating speed, integrated brake and light weight axle

**Kurzzusammenfassung:**

Die Reduktion der Fahrzeugmasse und insbesondere der ungefederten Massen des Radsatzes, inklusive zugeordneter Antriebs- und Bremskomponenten, ist ein wichtiges Element zur Verminderung der Fahrwegschädigung. Niedrigere Fahrzeugmassen führen auch zu Energieeinsparungen. Der Beitrag beschreibt ein massenreduziertes, schnelllaufendes Motor- und Getriebekonzept mit integrierter mechanischer Bremse, das durch seine Kompaktheit den Bauraum für eine Leichtbauradsatzwelle mit vergrößertem Durchmesser schafft. Die sich aus dem Gesamtansatz ergebenden technischen Herausforderungen an die Komponenten werden ausführlich aufgezeigt. Am Beispiel eines Metrodrehgestells werden die resultierenden neuen Technologien und Lösungen im optimierten Gesamtsystem dargestellt.

**Summary:**

Reducing the total vehicle mass and especially the unsuspended mass of the wheelset, including unsuspended drive and brake components, is a crucial element in minimizing track damage. Lower vehicle mass leads to energy savings as well. The article describes a mass reduced drives system of motor and gear, rotating at higher speed, with an integrated mechanical brake. This compact system allows space for a lightweight wheelset shaft with increased diameter. The resulting technical requirements for the components are described in detail. The new technologies and solutions are illustrated as a complete optimized system for a metro bogie.



**Name, Titel:** Haarmeyer, Magister Artium  
**Vorname:** Robert  
**Firma:** Associated Rewinds  
**Adresse:** Whitestown Drive  
**PLZ, Ort, Land:** D24 EV62, Dublin, Irland  
**Tel.-Nr.:** +49 157 501 55 852  
**Fax-Nr.:** +353 1 452 0476  
**E-Mail:** roberth@associatedrewinds.com  
**Web:** www.associatedrewinds.com

**Co-Autoren:**

Eamonn Griffith



**Titel/Title:**

Optimierte Fahrmotoren - neuartige Wicklungen, Rotoren und Isolationen

Optimized traction motors - new windings, rotors and insulations

**Kurzzusammenfassung:**

Die Fahrmotoren von Schienenfahrzeugen sind für den Antrieb der Radsätze verantwortlich und gehören zu den kritischen Bauteilen. Somit ist ihre absolute Funktionstüchtigkeit von essenzieller Bedeutung für den Eisenbahnbetrieb, gleichzeitig sind sie aufgrund ihrer Position zwischen den Radsätzen und ihrer konstant hohen Beanspruchung extremen äußeren Einflüssen und erheblichen Belastungen ausgesetzt. Associated Rewinds ist seit Jahrzehnten auf die Weiterentwicklung und Optimierung der Originalhersteller-Fahrmotoren spezialisiert. Mit unseren ingenieurstechnischen Maßnahmen ermöglichen wir eine deutliche Verlängerung der Lebenszyklen von Lokomotivflotten und tragen somit unseren Teil zur Erhöhung der Nachhaltigkeit des Schienenverkehrs bei. Außerdem führen unsere Modifizierungen unter anderem zu einer verbesserten Zuverlässigkeit, reduzierten Lebenszykluskosten und einer Reduzierung der Motorbelastung. Im Folgenden möchte ich einige dieser Maßnahmen vorstellen.

**Summary:**

The traction motors of rail vehicles are responsible for driving the wheelsets and are among the critical components. As such, their absolute functionality is essential for railroad operations. At the same time, they are exposed to extreme external influences and considerable stresses due to their position between the wheelsets and their constantly high load. Associated Rewinds is specialized in the enhancement and optimization of OEM traction motors for decades. With our engineering measures, we enable a significant extension of the life cycles of locomotive fleets and thus do our part to increase the sustainability of rail transport. In addition, our modifications lead to improved reliability, reduced life cycle costs and a reduction in traction motor load, among other things. In the following, I would like to present some of these measures.



**Name, Titel:** Lichterfeld  
**Vorname:** Jens Peter  
**Firma:** Siemens Mobility GmbH  
**Adresse:** Siemenspromenade 6  
**PLZ, Ort, Land:** 91058 Erlangen, Deutschland  
**Tel.-Nr.:** 00491737126921  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** jens.lichterfeld@siemens.com  
**Web:** www.mobility.siemens.com



**Name, Titel:** Steinfeld  
**Vorname:** Robert  
**Firma:** Siemens Mobility GmbH  
**Adresse:** Siemenspromenade 6  
**PLZ, Ort, Land:** 91058 Erlangen, Deutschland  
**Tel.-Nr.:** 00491737126921  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** robert.steinfeld@siemens.com  
**Web:** www.mobility.siemens.com



**Titel/Title:**

Innovative druckluftfreie Siemens Bremse

Innovative electric friction Brake System (EFBS)

**Kurzzusammenfassung:**

Mit der neuen druckluftfreien Siemens Bremse wird erstmalig eine vollständig elektrische Ansteuerung der Reibungsbremse in Schienenfahrzeugen realisiert ("brake-by-wire"). Durch diese Innovation hat Siemens Mobility mehr als eine echte Alternative zur herkömmlichen Druckluftbremse im Portfolio. Das System besteht im Wesentlichen aus dem elektronischen Bremssteuergerät und den im Fahrwerk integrierten intelligenten druckluftfreien Bremsaktuatoren. Die Ansteuerung der Bremse erfolgt rein elektrisch wodurch alle bisherigen Druckluftkomponenten des Bremssystems entfallen können. Dies spart nicht nur Einbauraum und Gewicht, sondern auch Aufwände für die Wartung und Betrieb des Bremssystems. Durch die Unabhängigkeit des Bremssystems vom Druckluftsystem reduzieren sich die Zeiten für das Aufrüsten des Zuges inklusive der Zeiten für den Selbsttest des Bremssystems. Des Weiteren bieten die schnellen Reaktionszeiten des Systems Vorteile im Falle von notwendigen Gleitschutzeingriffen und beim Lösen der Bremse zum Anfahren des Zuges. Das System kommt serienmäßig erstmalig im prestigeträchtigen X-Wagen der Wiener Linien zum Einsatz, welcher bereits 2022 den Fahrgastbetrieb aufnehmen soll.

**Summary:**

With the new electric friction brake system, a complete electric control ("brake by wire") of the friction brake of rolling stock applications is realized for the first time. Through this innovation Siemens Mobility has more than just an alternative to the conventional pneumatic brake systems in his portfolio. The innovative electric friction brake system by Siemens Mobility mainly consists of the brake control unit and electrically controlled, intelligent brake actuators, which are integrated in the bogie. The control of the brake is completely electrical ("brake-by-wire"), which means that all pneumatic components of the brake system are no longer needed. This reduces needed installation space and weight as well as efforts for maintenance and operation of the brake system. As the brake system is completely independent from the pneumatic system, faster train start-up times can be realized including automatic brake self test times. Further, the system's fast response times offer significant advantages during necessary wheel-slide interventions and when releasing the brakes leaving standstill. The system's first serial application is the prestigious X-Wagon of the Wiener Linien which will start passenger operation already in 2022.



**Name, Titel:** Mittermayr, Dr.

**Vorname:** Paul

**Firma:** Dr. Mittermayr Scientific GmbH & Co KG

**Adresse:** Herzgasse 36/3

**PLZ, Ort, Land:** 1100 Wien, Österreich

**Tel.-Nr.:**

**Fax-Nr.:**

**E-Mail:** paul.mittermayr@bamm.at

**Web:** www.bamm.at



**Titel/Title:**

Über neuere Entwicklungen zum geometrischen Rad/Schiene-Kontakt

On recent developments of the geometrical wheel/rail-contact

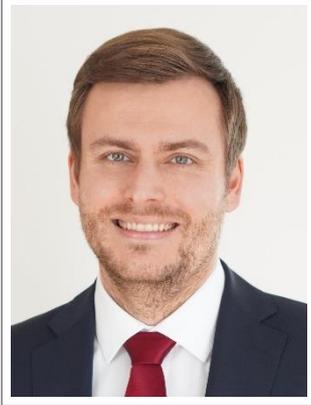
**Kurzzusammenfassung:**

Zur Beurteilung der Qualität der Kontaktgeometrie wird seit langem die äquivalente Konizität herangezogen. Die Vorgehensweise und Rechenmethodik wird in der vor kurzem überarbeiteten Norm EN15302 [1] detailliert beschrieben. Während die äquivalente Konizität streng genommen nur für das gerade Gleis gilt, kann die Bogenlauffähigkeit der Rad/Schiene-Paarung für den engen Bogen durch einen weiteren aus der Rollradiendifferenzfunktion abgeleiteten Berührgeometrieparameter charakterisiert werden. Der jüngst fertig gestellte Technical Report TR15302 [2] erklärt die Hintergründe umfassend.

Der netzweite Einsatz von Messfahrzeugen mit optischen Schienenprofilmesssystemen eröffnet aus dieser Sicht ein breites Anwendungsfeld für die Instandhaltungsstrategien von Infrastrukturbetreibern. Durch die Änderung der Schienenprofile (z.B. 60E2) ist nun auch ein Überdenken der Radprofile erforderlich. Ergebnis dieser gemeinsamen Betrachtungen sollen helfen, das Zusammenwirken von Rad und Schiene noch besser zu verstehen.

**Summary:**

The equivalent conicity has been used for a long time for evaluating the quality of contact geometry. Procedure and calculation method are described in detail in the shortly revised standard EN15302 [1]. While the equivalent conicity technically speaking holds only for the straight track, from a further contact geometry parameter deviated from the rolling radii differential function the steering ability of the wheel/rail combination in the tight curve can be distinguished. The shortly completed Technical Report TR15302 [2] explains the background extensively.



**Name, Titel:** Leitner, Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. MBA

**Vorname:** Martin

**Firma:** Technische Universität Graz, Institut für Betriebsfestigkeit und Schienenfahrzeugtechnik

**Adresse:** Inffeldgasse 25/D

**PLZ, Ort, Land:** 8010 Graz, Österreich

**Tel.-Nr.:** +43 316 873 1363

**Fax-Nr.:**

**E-Mail:** martin.leitner@tugraz.at

**Web:** <https://www.bst.tugraz.at>

#### **Co-Autoren:**

Dipl.-Ing. Dr. Peter Brunnhofer (45). Diplom- und Doktoratsstudium an der Technischen Universität Graz. Wissenschaftlicher Mitarbeiter seit 2005 an der Technischen Universität Graz. Seit 2015 Leiter des Betriebsfestigkeitslabors am Institut für Betriebsfestigkeit und Schienenfahrzeugtechnik. Anschrift: Inffeldgasse 25/D, 8010 Graz, Österreich; E-Mail: peter.brunnhofer@tugraz.at

Dipl.-Ing. Dr. Stefan Erlach (44). Diplom- und Doktoratsstudium an der Montanuniversität Leoben. Diverse Fach- & Führungsfunktionen bei der Robert Bosch GmbH und Siemens Mobility. Seit 2018 Leiter des Siemens Mobility Weltkompetenzzentrum für Fahrwerke und Pantographen in Graz, Österreich. Anschrift: Eggenberger Straße 31, 8020 Graz, Österreich

Dipl.-Ing. Diemo Wojik (49). Diplomstudium Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau an der Technischen Universität Graz. Seit 2004 bei Siemens Mobility Austria GmbH. Anfangs im Vertrieb für China zuständig und danach in der technischen Projektleitung für Fahrwerke. Seit 2019 Entwicklungsleiter für Fahrwerke am Standort Graz Eggenberg. Anschrift: Eggenberger Straße 31, 8020 Graz, Österreich



**Titel/Title:**

Betriebsfestigkeit und Leichtbau am Beispiel Drehgestell

Structural durability and lightweight design by the example bogie

**Kurzzusammenfassung:**

Eine Erhöhung der Energieeffizienz mit einer entsprechenden Reduktion der Lebenszykluskosten kann durch gezielten Leichtbau von Schienenfahrzeugstrukturen, wie beispielsweise Drehgestelle und Radsätze, bei einer gleichzeitig sicheren und zuverlässigen Auslegung ermöglicht werden. Der vorliegende Beitrag widmet sich dem Beispiel Drehgestell, wobei die Grundlagen der Betriebsfestigkeitsbewertung geschweißter Strukturen und mögliche Leichtbaupotentiale aufgezeigt werden. Durch zielgerichtete Maßnahmen, wie die Verwendung eines höherfesten Stahls, eine fertigungs- und beanspruchungsgerechte Konstruktions- und Auslegungsmethodik sowie die Anwendung ausgewählter Nachbehandlungsverfahren für Schweißverbindungen, kann die Struktur maßgeblich optimiert und das Gewicht, im vorliegenden Beispiel um rund 40 %, wesentlich reduziert werden. Neben den geringeren Energiekosten führt dies auch zu weniger Schädigung von Rad, Gleis und Oberbau sowie zu niedrigeren Gebühren für die Benutzung der Infrastruktur.

**Summary:**

An increase in energy efficiency with a corresponding reduction in life cycle costs can be realized by determined lightweight construction of rail vehicle structures, such as bogies and wheelsets, with a corresponding safe and reliable design. This article is dedicated to the example of the bogie, whereby the basics of the structural durability assessment of welded structures and possible lightweight design potentials are presented. Based on targeted measures, such as the use of a high-strength steel, a construction and design methodology considering manufacturing and stress state as well as the application of selected post-treatment processes for welded joints, the structure can be significantly optimized and the weight can be substantially reduced, in this example by about 40 %. In addition to lower energy costs, this also leads to less damage of the wheel, track and superstructure as well as lower charges for the use of the infrastructure.



**Name, Titel:** Rosenberger, DI Dr.techn.  
**Vorname:** Martin  
**Firma:** Siemens Mobility Austria GmbH  
**Adresse:** Eggenberger Straße 31  
**PLZ, Ort, Land:** 8020 Graz, Österreich  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** martin.rosenberger@siemens.com  
**Web:** www.siemens.com



**Name, Titel:** Breuer, Dr. Ing.  
**Vorname:** Werner  
**Firma:** Siemens Mobility GmbH  
**Adresse:** Krauss-Maffei-Straße  
**PLZ, Ort, Land:** 80997 München, Deutschland  
**Tel.-Nr.:** +49 172 8147128  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** werner.breuer@siemens.com  
**Web:** www.siemens.com



**Titel/Title:**

Die Zugkraft moderner Lokomotiven und ihr Einfluss auf die Fahrwegbelastung

The Traction Power of Modern Locomotives and their Influence on the Infrastructure

**Kurzzusammenfassung:**

Für Lokomotiven im Güterverkehr sind das Losreißen mit hohen Anhängelasten auf bogenreichen Bergstrecken und das zuverlässige Absetzen der Zugkraft unter allen Umweltbedingungen wichtige Performance-Merkmale. Um das zu erreichen, zeigt die Erfahrung, dass es wichtig ist, kleine Schlupfgeschwindigkeiten betriebssicher umzusetzen. Die dazu notwendigen Antriebsregel-Strategien sind in der Siemens Vectron-Plattform umgesetzt. Die betriebssichere Zugkraft-Performance garantiert das Schienenkonditionierungssystem XLoad.

Die im Artikel diskutierten Feldversuche und Parameterstudien zeigen ein klares Potential zur Reduktion der Fahrwegbelastung durch moderne Antriebsregel-Strategien auf. Der Vergleich der Siemens Vectron-Plattform mit einem Siemens Altfahrzeug macht die erfolgreiche Umsetzung moderner Antriebsregel-Strategien eindrucksvoll deutlich.

Das Schienenkonditionierungssystem XLoad der Siemens Vectron-Plattform kombiniert somit eine zuverlässig umgesetzte Zugkraft-Performance auf höchstem Niveau mit einer, gegenüber älteren Fahrzeugen, signifikanten Reduktion der zugkraftinduzierten Fahrwegbelastung.

**Summary:**

For locomotives in freight traffic, being able to pull away with high trailer loads and reliably releasing the tractive effort under all environmental conditions are important performance characteristics. To achieve this, experience shows that it is important to implement low slip speeds reliably. The drive control strategies required for this are implemented in the Siemens Vectron platform. The rail conditioning system XLoad guarantees reliable traction performance.

The field tests and parameter studies discussed in the article show a clear potential for reducing the load on the route through modern drive control strategies. The comparison of the Siemens Vectron platform with a Siemens old vehicle makes the successful implementation of modern drive control strategies impressively clear. The XLoad rail conditioning system from the Siemens Vectron platform thus combines a reliably implemented traction performance at the highest level with a significant reduction in the traction-induced load on the route compared to older vehicles.



**Name, Titel:** Stichel, Prof.  
**Vorname:** Sebastian  
**Firma:** KTH Royal Institute of Technology  
School of Engineering Sciences  
**Adresse:** Teknikringen 8  
**PLZ, Ort, Land:** SE-100 44 Stockholm, Sweden  
**Tel.-Nr.:** +46-8-790 7603  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** stichel@kth.se  
**Web:** www.kth.se



**Name, Titel:** Marschnig, DI Dr.techn.  
**Vorname:** Stefan  
**Firma:** TUGraz, Institut für Eisenbahnwesen &  
Verkehrswirtschaft  
**Adresse:** Rechbauerstraße 12/2  
**PLZ, Ort, Land:** 8010 Graz, Österreich  
**Tel.-Nr.:** +43 316 873 6717  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** stefan.marschnig@tugraz.at  
**Web:** www.ebw.tugraz.at

**Co-Autoren:**

Assoc.Prof. Dr. Carlos Casanueva, Royal Institute of Technology (KTH), Schweden  
Prof. Dr.-Ing. Jordi Vinolas, Universidad Nebrija, Spanien  
Dr Olof Kristofer Odolinski, University of Leeds, Großbritannien  
Prof. Dr. Yann Bezin, University of Huddersfield, Großbritannien  
Prof. Dr. Andrew Smith, University of Leeds, Großbritannien



**Titel/Title:**

Universal Cost Model Bogie 2.0 – Bewertung von Innovationen auf Gesamtsystemniveau

Universal Cost Model Bogie 2.0 – assessing innovative solutions on system level

**Kurzzusammenfassung:**

Im Rahmen des IP1 von Shift2Rail liegt der Fokus auf kosteneffizienten und zuverlässigen Zügen. Das open call Projekt Next Gear unterstützt dabei beim Thema Fahrwerke das laufende ProjektPivot<sup>2</sup>. Ein vorrangig akademisches Konsortium untersucht die Möglichkeiten zur Gewichtsreduktion bei Drehgestell und Radsatz durch den Einsatz neuer Materialien, Fertigungsmethoden und Fahrzeugarchitektur. Das Universal Cost Model, das in einem früheren S2R Projekt entwickelt wurde, unterstützt die wirtschaftliche Bewertung von Innovationen, indem alle beeinflussbaren Kosten über den gesamten Lebenszyklus erfasst werden. Das Modell wird mit dem Schwerpunkt Benutzerfreundlichkeit überarbeitet, mit der Vision eines ausgewogenen Verhältnisses von Einfachheit und Genauigkeit, einfacher Bedienung und wissenschaftlicher Exaktheit. Eine neue Benutzeroberfläche, Standardwerte für den Fall, dass Eingaben fehlen, und bessere Erklärungen zur Verwendung des UCM sollten eine weit verbreitete Nutzung des Kostenberechnungsschemas im Eisenbahnsektor für verschiedene Stakeholder unterstützen.

**Summary:**

Within the Innovation Programme 1 (IP1) Shift2Rail aims for cost-efficient and reliable trains. For running gear, the ongoing member project Pivot<sup>2</sup> is supported by the open call project Next Gear. A mainly academic consortium investigates the options for reducing weight in the bogie and wheelset by using new materials (carbon fibre), manufacturing methods, and vehicle architecture. The Universal Cost Model (UCM) shall support the economic assessment of bogie innovation by assessing all affected costs over the entire life cycle. The model that has been developed in an earlier S2R project is reworked with focus on usability. The vision is a UCM where simplicity and precision are balanced, that is easy to use and scientifically accurate. A new user interface, default values to use in situations where the case input is unavailable and better explanations on how to use the UCM should support a wide-spread use of the cost calculation scheme amongst different stakeholders in the rail community.



**Name, Titel:** Barth  
**Vorname:** Markus  
**Firma:** Railplus AG  
**Adresse:** Hintere Bahnhofstrasse 85  
**PLZ, Ort, Land:** 5001 Aarau, Schweiz  
**Tel.-Nr.:** +41 79 2521225  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** markus.barth@railplus.ch  
**Web:** www.railplus.ch

**Titel/Title:**

Interaktion Fahrzeug/Fahrweg - Meterspur

Interaction vehicle/track - metre-gauge

**Kurzzusammenfassung:**

Bei den Meterspurbahnen der Schweiz, welche gemeinsam ein Streckennetz von rund 1400km betreiben, sind in den letzten Jahren vermehrt massive Verschleisserscheinungen bei Fahrzeugen und dem Fahrweg aufgetreten. Die Problematik des Rad-/Schienenverschleisses wurde vom Bundesamt für Verkehr (BAV) erkannt und von diesem als Forschungsschwerpunkt des Forschungsfonds Bahninfrastruktur für die Jahre 2021-2024 formuliert. In Anbetracht des übergeordneten Charakters der Aufgabenstellung in der Meterspurbranche hat das BAV entschieden eine temporäre Systemführerschaft (Systemaufgabe) an die RAILplus AG zu beauftragen. Die RAILplus AG vertritt dabei die 20 beteiligten Bahnen.

Das Hauptziel der Systemführerschaft ist es, die Gesamtwirtschaftlichkeit des Systems Fahrzeug/Fahrweg wieder markant zu verbessern und damit Kostensenkungen in den Teilsystemen Infrastruktur und Verkehr zu erzielen, oder je nach Bahn künftige Kostenanstiege zu vermeiden.

Die Herausforderung der Systemführerschaft besteht in der optimalen Balance zwischen dem Zusammentragen des bereits vorhandenen Wissens, der Übertragung auf die Meterspur und einem pragmatischen und doch wissenschaftlichen Erarbeiten des fehlenden Grundlagenwissens. Dies erfolgt unter dem Druck zur raschen Vorlage von Lösungen für die bestehenden Probleme und dem Wissen um die vielfach fehlende Fachexpertise und den zeitlich beschränkten personellen und finanziellen Ressourcen.

Die Systemaufgabe der Interaktion wird durch das Bundesamt für Verkehr (BAV) zu 100% aus dem eidgenössischen Bahninfrastrukturfonds (BIF) finanziert. Für die rund 5 Jahre stehen der Systemführerschaft 12 Mio Franken (rund 11 Mio Euro) zur Verfügung.



Mit den Grundlagenarbeiten im System ergibt sich die einmalige Chance das vorhandene Inter-aktions-Know-how weiterzugeben und junge Leute für das Bahnsystem mit seiner grossen Vielfalt zu begeistern. In einer einmaligen Nachwuchsoffensive haben sich mehrere der Meterspurbahnen zusammengetan und sechs Nachwuchsstellen ausgeschrieben, welche in der Vernetzung an der nationalen Forschungsaufgabe arbeiten sollen. Die Herausforderungen in der Systemführerschaft sind nur zu bewältigen, wenn das international vorhandene Know-how und die Erfahrung der Normalspurbahnen eingebracht und weiterentwickelt werden kann. Aus diesem Grund sucht RAILplus nach mehreren Partnern aus der Bahnbranche, der Forschung und der Industrie. Ziel ist dabei gemeinsam Synergien zu finden, um die einmalige Chance zu nutzen weitere Erkenntnisse im Interaktionsbereich aufzubauen, damit die notwendige Systembetrachtung zu Gunsten einer höheren Gesamtwirtschaftlichkeit wieder hergestellt werden kann.

### **Summary:**

In Switzerland's metre-gauge railways, which together operate a network of around 1400km, massive wear has increasingly occurred on vehicles/tracks in recent years. The problem of wheel/rail wear has been recognised by the Federal Office of Transport (FOT), which has formulated it as a research priority for the Rail Infrastructure Research Fund for the years 2021-2024. In view of the overriding character of the task in the metre gauge sector, the BAV has decided to commission RAILplus AG with a temporary system leadership (system task). RAILplus AG represents the 20 participating railways.

The main objective of the system leadership is to significantly improve the overall economic efficiency of the vehicle/track system and thus to achieve cost reductions in the infrastructure and transport subsystems or, depending on the railway, to avoid future cost increases.

The challenge of system leadership is to find the optimal balance between compiling the existing knowledge, transferring it to the metre gauge and working out the missing basic knowledge in a pragmatic and yet scientific way. This is done under the pressure to quickly present solutions for the existing problems and the knowledge of the often-missing technical expertise and the time-limited human and financial resources.

The system task of interaction is financed 100% by the Federal Office of Transport (FOT) from the Federal Rail Infrastructure Fund (Bahninfrastrukturfonds BIF). For the approximately 5 years, 12 million Swiss francs (about 11 million euros) are available for the system leadership.

The basic work in the system offers a unique opportunity to share the existing interaction know-how and to inspire young people for the railway system with its great diversity. In a unique campaign for young talent, several of the metre-gauge railways have joined forces and advertised six jobs for young people who will work on the national research task in the network. The challenges of system leadership can only be met if the internationally available know-how and experience of the standard gauge railways can be brought in and further developed. For this reason, RAILplus is looking for several partners from the railway sector, research, and industry. The aim is to jointly find synergies in order to use the unique opportunity to build up further knowledge in the field of interaction, so that the necessary system view can be re-established in favour of a higher overall economic efficiency.



**Name, Titel:** Frank, Dipl.Math.  
**Vorname:** Olga  
**Firma:** DB Systemtechnik GmbH  
**Adresse:** Pionierstraße 10  
**PLZ, Ort, Land:** 32423 Minden, Deutschland  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** olga.frank@deutschebahn.com  
**Web:** www.deutschebahn.com



**Name, Titel:** Gröpler, DI  
**Vorname:** Olaf  
**Firma:** DB Systemtechnik GmbH  
**Adresse:** Pionierstraße 10  
**PLZ, Ort, Land:** 32423 Minden, Deutschland  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** olaf.groepler@deutschebahn.com  
**Web:** www.deutschebahn.com



**Name, Titel:** Minde, DI  
**Vorname:** Frank  
**Firma:** DB Systemtechnik GmbH  
**Adresse:** Pionierstraße 10  
**PLZ, Ort, Land:** 32423 Minden, Deutschland  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** frank.minde@deutschebahn.com  
**Web:** www.deutschebahn.com



**Name, Titel:** Hohmann, DI  
**Vorname:** Ernst  
**Firma:** Knorr Bremse SfS GmbH  
**Adresse:** Moosacher Straße 80  
**PLZ, Ort, Land:** 80809 München, Deutschland  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** ernst.hohmann@knorr-bremse.com  
**Web:** www.knorr-bremse.com



**Titel/Title:**

Berücksichtigung extrem niedriger Kraftschlüsse (xnH) bei ATO

Consideration of extremely low adhesion (xnH) in ATO

**Kurzzusammenfassung:**

Der steigende Automatisierungsgrad im Schienenverkehr macht vor dem Hintergrund der ATO (Automatic Train Operation) eine eigene Betrachtung des verminderten Kraftschlusses nötig. Während beim nicht- oder teilautomatisierten Betrieb der Triebfahrzeugführer in Situationen mit vermindertem Kraftschluss eingreifen kann, muss dies im ATO-Betrieb vom Fahrzeug selbst übernommen werden. Dazu sind die Schutzziele und die technischen Ausrüstungsanforderungen des geltenden Regelwerks auf diesen Einsatzfall zu übertragen. Der gezielte Einsatz von Sandstreuanlagen oder Mg-Bremsen kann einen sicheren, automatisierten Betrieb ermöglichen. Aufbauend auf mehreren Versuchskampagnen wurde ein Modell entwickelt, das die Kraftschlusskonditionierung entlang eines Zuges beschreibt und insbesondere die dynamische Kraftschlussverbesserung im Rad-Schiene-Kontakt durch Quarzsand modelliert. Die Berechnungsergebnisse liefern nun schon bei der Projektplanung die Möglichkeit, die Potentiale eines ATO-Betriebs fundiert abzuschätzen.

**Summary:**

The increasing degree of automation in rail traffic makes it necessary to consider the reduced wheel/rail-adhesion in the light of ATO (Automatic Train Operation). While the driver can intervene in situations with reduced wheel/rail-adhesion in non-automated or partially automated operation, this must be done by the vehicle itself in ATO operation. Therefore, the safety targets and the technical requirements of the applicable regulations shall be transferred to this application. The use of sanding devices or magnetic track brakes can enable safe, automated operation. Based on several test campaigns, a model was developed that describes the wheel/rail-adhesion conditioning along a train and models the dynamic adhesion improvement in wheel-rail contact through quartz sand. The simulation results already provide the possibility of a well-founded estimate of the potential of an ATO during project planning.



[www.SCHIENERFAHRZEUGTAGUNG.AT](http://www.schienerfahrzeugtagung.at)

---



**Name, Titel:** Dällenbach.  
**Vorname:** Roger  
**Firma:** Schweizerische Südostbahn AG  
**Adresse:**  
**PLZ, Ort, Land:**  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** roger.daellenbach@sob.ch  
**Web:**



**Name, Titel:** Wachter  
**Vorname:** Markus  
**Firma:** Schweizerische Südostbahn AG  
**Adresse:**  
**PLZ, Ort, Land:**  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** markus.wachter@sob.ch  
**Web:**



**Titel/Title:**

Erkenntnisse aus dem Test-Betrieb ATO over ETCS L1LS der Schweizerischen Südostbahn AG (SOB)

Findings from the test operation ATO over ETCS L1LS of the Schweizerische Südwestbahn AG (SOB)

**Kurzzusammenfassung:**

Die Schweizerische Südostbahn AG (SOB) leitet bis 2023 ein ATO-Pilotprojekt unter Anwendung von konventioneller Außensignalisierung mit dem Zugbeeinflussungssystem ETCS L1LS. Dieses System wird auf Regionalstrecken noch lange im Einsatz bleiben, wodurch sich für die in diesem Segment tätige SOB ein hohes Potenzial für den Einsatz von ATO abzeichnet. Die SOB führt das Pilotprojekt gemeinsam mit zwei Unternehmen aus Industrie und Wirtschaft durch, siehe dazu die Artikel in den ZEV Rail Ausgaben 143 (199) [1], und 144 (2020) [2]. Das Zusammenspiel von Mensch, Technik und Organisation (MTO) spielt im Hinblick auf Automatisierungsmassnahmen eine wichtige Rolle. Auch bei der technischen Umsetzung von ATO auf bestehender Infrastruktur haben sich im Laufe der Testfahrten grössere Herausforderungen offenbart. Dieser Artikel zeigt den Stand der gewonnenen Erkenntnisse in den Bereichen «Human Factors» und der technischen Lösungsansätze auf.

**Summary:**

Until 2023, Schweizerische Südostbahn AG (SOB) is progressing a pilot test program for ATO, using conventional optical lineside signalling and the ATP-system ETCS L1LS. Yet, it is expected to remain in service for a longer period on regional routes, providing a high potential for a future deployment of ATO to operators in this segment, such as SOB. The pilot tests are carried out in cooperation with two partner companies. Please refer to ZEV Rail issues 143 (199) [1], and 144 (2020) [2], respectively. The interaction of Human, Technology and Organisation (HTO) plays a significant role regarding automation initiatives. Likewise, during testing some major challenges were revealed when concerning the technical implementation of ATO on the existing infrastructure. In this article, SOB shares the state of the conclusions with respect to human factors and possible technical solutions.



**Name, Titel:** Mühlemann, BSc, MBA  
**Vorname:** Rolf  
**Firma:** PROSE AG  
**Adresse:** Monbijoustrasse 35  
**PLZ, Ort, Land:** 3011 Bern, Schweiz  
**Tel.-Nr.:** +41 79 754 10 04  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** rolf.muehlemann@prose.one  
**Web:** www.prose.one



**Name, Titel:** Napoli, Dipl. Ing HTL, EMBA  
**Vorname:** Sandro  
**Firma:** PROSE AG  
**Adresse:** Monbijoustrasse 35  
**PLZ, Ort, Land:** 3011 Bern, Schweiz  
**Tel.-Nr.:** +41 79 536 96 22  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** sandro.napoli@prose.one  
**Web:** www.prose.one



**Name, Titel:** Kometer, Dipl.-Ing.  
**Vorname:** Josef  
**Firma:** PROSE GmbH  
**Adresse:** Swarovskistraße 15  
**PLZ, Ort, Land:** 6130 Schwaz, Österreich  
**Tel.-Nr.:** +43 664 1443496  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** josef.kometer@prose.one  
**Web:** www.prose.one



**Titel/Title:**

ATO – Kosten / Nutzen Potential der Automatisierung bei Nebenbahnen

ATO - cost / benefit potential of automation for branch lines

**Kurzzusammenfassung:**

Der Kern des Vortrags umfasst das Zielbild, sowie das konkrete Vorgehen für die Erarbeitung der Potentialanalyse (Kosten / Nutzen) für die Automatisierung von Nebenbahnen. Es ist davon auszugehen, dass eine inertielle, positive, betriebsbezogene Potentialanalyse als Basis benötigt wird, um einerseits eine schrittweise Entwicklung in Richtung Automatisierung zu starten und andererseits Investitionen in Infrastruktur, Betrieb oder Rollmaterial abzusichern.

Das Zielbild beinhaltet den Einblick in unterschiedliche Automatisierungsmöglichkeiten und deren Anwendungsfälle (Use Cases) und entsprechender Nutzenpotentiale. Diese Anwendungsfälle ergeben andererseits jeweils eine benötigte Systemarchitektur mit entsprechender Kostenfolge.

Angereichert mit Praxiserfahrung aus unterschiedlichen Beratungsprojekten ergibt sich mittlerweile ein Best-Practice Vorgehen für die Erarbeitung solcher, betriebsspezifischer Potentialanalysen. Es wird auf eine entsprechende Projektbasis bei PROSE zurückgegriffen.

**Summary:**

The core of the presentation includes the target image as well as the concrete procedure for the development of the potential analysis (cost / benefit) for the automation of branch lines. It can be assumed that an inertial, positive, company-related potential analysis is required as a basis, on the one hand to start a step-by-step development towards automation and on the other hand to secure investments in infrastructure, operations or rolling stock.

The target image includes an insight into different automation options and their use cases and the corresponding potential benefits. On the other hand, these use cases each result in a required system architecture with corresponding costs.

Enriched with practical experience from various consulting projects, there is now a best practice approach for the development of such company-specific potential analyzes available. A corresponding project basis at PROSE is used.



**Name, Titel:** Kortschak, Prof.DDr.  
**Vorname:** Bernd  
**Firma:**  
**Adresse:** Chimanistraße 19  
**PLZ, Ort, Land:** 1190, Wien, Österreich  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** bernd.kortschak@wu.ac.at  
**Web:**



**Name, Titel:** Molle, DI  
**Vorname:** Peter  
**Firma:**  
**Adresse:** Berliner Straße 40  
**PLZ, Ort, Land:** 61440 Oberursel, Deutschland  
**Tel.-Nr.:** +49 6171 3930  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** peter\_molle@t-online.de  
**Web:**



**Titel/Title:**

Von der Automatisierung zur Digitalisierung im Schienengüterverkehr – am Beispiel DAK

From Automatisation to Digitalisation – the example DAC

**Kurzzusammenfassung:**

Mit der Digitalisierung allgemein und der DAK im speziellen soll der Einzelwagenverkehr wirtschaftlich bis hin zum autonomen Fahren automatisiert werden. An Hand der bisherigen Bemühungen, eine Automatische Kupplung in Europa einzuführen, wird gezeigt, dass erst betrieblich belastbare Tests an der Leistungsgrenze entscheidend waren, wenn es um die technische und wirtschaftliche Beurteilung ging. Doch so ein Nachweis einer ausreichenden betrieblichen Tauglichkeit liegt noch nicht vor und nährt Zweifel, ob er bei der gewählten Vorgangsweise zeitnah erbracht werden kann, um in das „2022er Revisions-Paket der Technische Spezifikation Interoperabilität (TSI)“ eingebracht zu werden. Da darüber hinaus die digitalen Schnittstellen der DAK zu den anderen Funktionsbereichen noch nicht präzisiert wurden, wie soll dann eine DAK ohne umfassendes Umdenken die an sie gerichteten Erwartungen erfüllen? Wenn nur das automatisiert wird, so wie es heute betrieben wird, wie z.B. beim Rangieren, hat der Einzelwagenverkehr keine Zukunft. Für eine wirtschaftliche Zukunft des Einzelwagenverkehrs unter voller Nutzung des Potenzials einer Digitalisierung müsste er von Grund auf neu gedacht werden. Ansätze zu einem vollautomatischen Produktionskonzept für den Schienengüterverkehr dazu waren bereits vor 25 Jahren auf den Weg gebracht und werden im Beitrag auch dargestellt. Im Vergleich erhärten sich die Zweifel, ob die DAK die an sie gestellten Erwartungen je erfüllen wird können.

**Summary:**

Digitalisation as such and the pacemaker DAC shall boost Single Wagon Load economically and technically to autonomous train operation (ATO). According to all the historical efforts to establish an Automatic Coupling in Europe it is demonstrated that only operational sound tests on its technical limits were decisive for technical and economical judgements. But until now no such proof of operational robustness has been presented. Therefore doubts remain, whether within the conceptual framework of the DAC it will be possible to deliver the necessary results in due time to be included in the technical specification for interoperability relating to the subsystem 'rolling stock – freight wagons' following its amendment related to „2022 TSI revision package“. Furthermore the digital interfaces of the DAC to corresponding functions remain open and no testimony could be provided until now that the digital functionality for seamless data flows will be properly working after implementation.

If only the present ways of operational procedures, i.e. shunting, are automated by digitalisation Single Wagon Load will have no future. For an economic future of Single Wagon Load making use of the full potential of digitalisation it has to be newly set up from scratch. The attempts to achieve a fully automated rail freight operation yielded valuable results already 25 years ago and are described here in detail. Compared to these achievements will the DAC be ever able to meet the targets?



**Name, Titel:** Engelmann, Dr.-Ing.  
**Vorname:** Jens  
**Firma:** European DAC Delivery Programme Manager  
**Adresse:** Mercatorstraße 6249080  
**PLZ, Ort, Land:** 8740 Osnabrück, Deutschland  
**Tel.-Nr.:** +49 160 974 34138  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** jens.engelmann@railiable.com  
**Web:**



**Name, Titel:** Bannholzer, DI  
**Vorname:** Constanze  
**Firma:** ÖBB Holding AG  
**Adresse:** Am Hauptbahnhof 2  
**PLZ, Ort, Land:** 1100 Wien, Österreich  
**Tel.-Nr.:** +43 664 6178894  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** constanze.bannhozer@oebb.at  
**Web:**



**Titel/Title:**

Digitale Automatische Kupplung: das Rückgrat für den volldigitalen Eisenbahnschienengüterverkehr in Europa

Digital Automatic Coupling: the backbone for full digital rail freight operations in Europe

**Kurzzusammenfassung:**

Die Schraubenkupplung ist auch heute noch der Kupplungsstandard für Güterzüge in Europa. Das von Shift2Rail ermöglichte European DAC Delivery Programme (EDDP) ist eine Sektor-Plattform, die sich der erfolgreichen Implementierung der Digitalen Automatischen Kupplung (DAK) widmet, um das Schienengüterverkehrssystem in Europa zu revolutionieren. Die Einführung der DAK zielt darauf ab, die drei Hauptherausforderungen des europäischen Schienengüterverkehrs anzugehen – Steigerung von Kapazität, Produktivität und Qualität – die für ein effizienteres und moderneres Schienengüterverkehrssystem von entscheidender Bedeutung sind. Die DAK ist keine eigenständige Technologie, sondern die Grundlage für volldigitalen Eisenbahnschienengüterverkehr. Die DAK wird ein maßgebliches Element zur Verkehrsverlagerung auf die Schiene sein, um die angestrebten Ziele des EU Green Deals erreichen zu können.

**Summary:**

Screw coupling is still today the coupling standard for freight trains in European countries. The European DAC Delivery Programme (EDDP), enabled by Shift2Rail, is a unique sector-platform dedicated to the successful implementation of Digital Automatic Coupling (DAC) to revolutionise rail freight systems in Europe. Through the roll-out of DAC, EDDP is aiming to address the three principal challenges the European rail freight sector is facing - capacity, productivity and quality – all crucial for a more efficient and modern rail freight system. The DAC is not a stand-alone technology, but the basis for full digital freight train operations. The DAC will be a major game changer for the modal shift to rail to achieve the aspiring EU Green Deal objectives.



**Name, Titel:** Latour, Dipl.-Ing. (FH)  
**Vorname:** Michael  
**Firma:** Siemens Mobility GmbH  
**Adresse:** Siemenspromenade 5  
**PLZ, Ort, Land:** 91058 Erlangen, Deutschland  
**Tel.-Nr.:** +49 172-1052638  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** michael.latour@siemens.com  
**Web:**



**Name, Titel:** Leitel Dipl.-Ing. Dipl.-Volksw.  
**Vorname:** Martin  
**Firma:** Siemens Mobility GmbH  
**Adresse:** Siemenspromenade 5  
**PLZ, Ort, Land:** 91058 Erlangen, Deutschland  
**Tel.-Nr.:** +49 173-7477121  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** martin.leitel@siemens.com  
**Web:**



**Name, Titel:** von Zimmermann Dr.-Ing.  
**Vorname:** Moritz  
**Firma:** Siemens Mobility GmbH  
**Adresse:** Siemenspromenade 5  
**PLZ, Ort, Land:** 91058 Erlangen, Deutschland  
**Tel.-Nr.:** +49 173-2360429  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** moritz.von\_zimmermann@siemens.com  
**Web:**



**Titel/Title:**

Neue Dual-Mode Lokomotiven von Siemens Mobility – die erfolgreiche Verknüpfung zweier Welten

New Dual Mode Locomotives from Siemens Mobility – successful connection of two different worlds

**Kurzzusammenfassung:**

Die Lokomotiv-Plattformen Charger und Vectron® von Siemens Mobility haben sich im vergangenen Jahrzehnt fest in den Märkten etabliert. Die Charger-Lokomotive wurde als schnellfahrende Passagierlokomotive für den nordamerikanischen Markt von Grund auf nach den neuesten Gesetzen und Standards entwickelt. So wurde erstmals in dieser Größenklasse eine Abgasreinigung auf Basis von Harnstoffeinspritzung umgesetzt. Momentan findet die Weiterentwicklung der Charger-Plattform hin zu verschiedenen Antriebsvarianten statt, die insbesondere in Ballungsräumen und auf Hochgeschwindigkeitsstrecken elektrisches Fahren erlauben. Die Vectron-Plattform wurde um das Fahrzeug Vectron Dual Mode (VDM) ergänzt, welches sowohl mit einem vollwertigen Dieselantrieb als auch lokal emissionsfrei unter Fahrdrabt betrieben werden kann. Verschiedene Varianten für unterschiedliche Netzspannungen, Leistungsklassen sowie für Güter- und Personenerkehr werden vorgestellt. Zuletzt wird ein Ausblick bezüglich zukünftiger alternativer Antriebssysteme in beiden Plattformen gegeben.

**Summary:**

The Charger and Vectron® locomotive platforms made by Siemens Mobility have won a big market share over the last decade. The Charger locomotive was developed from scratch as a fast passenger locomotive for the North American market, in compliance with the latest laws and standards. For the first time in that size category, this led to implementation of exhaust gas cleaning on the basis of urea injection. The Charger platform is currently undergoing further development with a range of drive variants that enable electrical operation in particular in metropolitan areas and on high-speed lines. The Vectron platform was enriched with the Vectron Dual Mode (VDM) vehicle, which can be operated under diesel power and where available by using emission-free overhead power lines. A variety of variants have been introduced for different network voltages and power classes, and for freight and passenger traffic. Lastly, an overview is provided regarding future alternative drive systems for both platforms.



**Name, Titel:** Fehndrich, Dr.  
**Vorname:** Martin  
**Firma:** Bochumer Verein Verkehrstechnik GmbH  
**Adresse:** Alleestraße 70  
**PLZ, Ort, Land:** 44793 Bochum, Deutschland  
**Tel.-Nr.:** +49 234 6891 664  
**Fax-Nr.:** +49 234 6891 550  
**E-Mail:** fehndrich@bochumer-verein.de  
**Web:**



**Titel/Title:**

Leiser als die Flüsterbremse, Regeln und Technik für besonders leise Güterwagen

Quieter than the whisper brake, rules and technology for extra quiet freight wagons

**Kurzzusammenfassung:**

Güterwagen können auch deutlich leiser als die Fahrzeuge mit Bremsklötzen aus Kompositmaterial sein und weisen dann deutlich geringere Pegel als der Grenzwert der TSI Lärm von 83 dB auf. In mehreren Forschungsvorhaben konnte gezeigt werden, dass sich mit einer Kombination von Maßnahmen wie Scheibenbremsen, annähernd symmetrischen Rädern mit geradem Radsteg, Radschallabsorbieren oder Schallschutzschürzen TSI Pegel von 75 dB erreichen lassen. Damit eine Investition in besonders lärmarme Fahrzeuge sich lohnt, bedarf es der richtigen Rahmenumstände. Dies können pegelabhängige Ausnahmen von Betriebsbeschränkungen sein oder ein lärmabhängiges Trassenpreissystem. Auch Investitionshilfen kommen in Betracht, die aber um effektiv wirken zu können, durch andere Maßnahmen unterstützt werden sollten.

**Summary:**

Freight wagons can be constructed significantly quieter than vehicles with brake blocks made of composite material and then have significantly lower levels than the TSI noise limit of 83 dB. Several research projects have shown that a combination of measures such as disc brakes, approximately symmetrical wheels with straight wheel webs, wheel absorbers or sound protection skirts can achieve TSI levels of 75 dB. In order for an investment in particularly low-noise vehicles to pay off, the right framework conditions are required. These can be noise-dependent exceptions to operating restrictions or a noise-dependent train path pricing system. Investment support could also be considered, but in order to be effective, it should be supported by other measures.



**Name, Titel:** Rivas, DI  
**Vorname:** Mar  
**Firma:** Stadler Rail Valencia S.A.U.  
**Adresse:**  
**PLZ, Ort, Land:**  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** mar.rivas@stadlerrail.com  
**Web:**



**Name, Titel:** Albelda, DI  
**Vorname:** Ricardo  
**Firma:** Stadler Rail Valencia S.A.U.  
**Adresse:** Pionierstrasse 10  
**PLZ, Ort, Land:** 32423, Minden, Deutschland  
**Tel.-Nr.:** +49 571 3935801  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** ricky.albelda@stadlerrail.com  
**Web:** www.db-systemtechnik.de



**Name, Titel:** Alhambra, DI  
**Vorname:** Jose  
**Firma:** Stadler Rail Valencia S.A.U.  
**Adresse:**  
**PLZ, Ort, Land:**  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** jose.alhambra@stadlerrail.com  
**Web:**



**Name, Titel:** García-Ricos, Dipl.Ing  
**Vorname:** Antonio  
**Firma:** Stadler Rail Valencia S.A.U.  
**Adresse:** Pol.Ind. del Mediterraneo. Mitjera 6  
**PLZ, Ort, Land:** E-46550 Albuixech (Valencia), Spanien  
**Tel.-Nr.:** + 34 961415000  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** antonio.garcia-ricos@stadelrail.com  
**Web:** www.stadelrail.com



**Titel/Title:**

Die EURO9000, die beeindruckende Hochleistungslokomotive für einen wirtschaftlicheren europäischen Schienengüterverkehr.

The EURO9000, the impressive high-performance locomotive for a more cost-effective European rail freight transport.

**Kurzzusammenfassung:**

Stadler setzt sich dafür ein, das Rollmaterial umweltfreundlicher und nachhaltiger zu machen und strebt stets nach höchster Effizienz und Wirtschaftlichkeit im Schienenverkehr. Nach dem Erfolg seiner bestehenden Lokomotiv-Plattformen geht Stadler einen Schritt weiter und bietet den Bahnbetreibern eine interoperable Mehrsystem-Elektrolokomotive an, die den Hochgeschwindigkeits- und grenzüberschreitenden Betrieb sowie den Transport von längeren und schwereren Zügen mit nur einer Lokomotive durch europäische Korridore mit Mischverkehr ermöglicht. Mit einem Leistungsbereich von bis zu 9 MW ist die neue EURO9000 die leistungsstärkste Lokomotive in Europa. Darüber hinaus kombiniert die EURO9000 die höhere Leistung, die Energieeffizienz und die Umweltvorteile des elektrischen Antriebs mit der Flexibilität und Freiheit des autonomen Antriebs. Die leistungsstarke Lokomotive ermöglicht den Betrieb auf mit Wechsel- und Gleichstrom elektrifizierten Strecken, kann aber auch mit Dieselmotoren und/oder Traktionsbatterien ausgestattet werden, um die gleichen Züge auf nicht elektrifizierten Strecken zu betreiben.

**Summary:**

Stadler is committed to making rolling stock greener and more sustainable and to always striving for the highest efficiency and cost-effectiveness of rail transport operations. Following the success of its other locomotive platforms, Stadler takes a step forward in response to the challenges posed by rail freight transport by offering rail operators an interoperable multi-system electric locomotive that enables high-speed and cross-border operations and the transport of longer and heavier trains with just one locomotive through European corridors with mixed traffic. With an output range up to 9 MW, the new EURO9000 is the most powerful locomotive in Europe. In addition, the EURO9000 combines the higher power performance, the energy efficiency and the environmental benefits of the electric drive with the flexibility and freedom from the autonomous drive. The powerful locomotive enables operations on AC and DC electrified lines but it also can include diesel engines and/or traction batteries to run the same trains on non-electrified lines.

Calculation of wheel profile wear and approaches for wheel profile optimisation



[www.SCHIENERFAHRZEUGTAGUNG.AT](http://www.schienerfahrzeugtagung.at)

---



**Name, Titel:** Beitelschmidt, Prof. Dr.-Ing.  
**Vorname:** Michael  
**Firma:** TU Dresden  
**Adresse:** Marschnerstraße 30  
**PLZ, Ort, Land:** 01307 Dresden, DE  
**Tel.-Nr.:** +49 (351) 463-37970  
**Fax-Nr.:** +49 (351) 463-37969  
**E-Mail:** michael.beitelschmidt@tu-dresden.de  
**Web:** <https://tu-dresden.de>

**Co-Autoren:**

Prof. Dr. Roland Rennert, Dresden  
Dr. Gunter Dürrschmidt, München  
Dr. Gero Zechel, Wien (Österreich)  
Dr. Matthias Harter, Bautzen  
Maximilian Loderer, Dresden



**Titel/Title:**

Ergebnisse aus dem 10-jährigen Betrieb der Dresdner Messstraßenbahn

Results from the 10 year operation period of the Dresdner Messstraßenbahn

**Kurzzusammenfassung:**

Die Dresdner Messstraßenbahn war ein Forschungsprojekt, das von 2009 bis 2021 unter der Leitung der Professur für Dynamik und Mechanismentechnik der TU Dresden betrieben wurde. Das seinerzeit von Bombardier gebaute und ausgerüstete Fahrzeug vom Typ NGT D8 DD wurde von den Dresdner Verkehrsbetrieben im Normalbetrieb eingesetzt, legte über 1 Million Kilometer zurück und sammelte kontinuierlich Messdaten. Mit Hilfe der Messergebnisse konnten zahlreiche Forschungs- und Entwicklungsfragen aus dem Bereich der Straßenbahntechnik beantwortet werden. Die Ergebnisse der Langzeitmessung der Beschleunigungs- und Dehnungssensoren machen die Auslegungslasten für Straßenbahnfahrzeuge zukünftig realistischer. Die Analysen des Energieflusses machen Fahrzeuge perspektivisch effizienter und ermöglichen es, das Versorgungsnetz zu optimieren. Eine neue Formel für den Fahrwiderstand macht Simulationen der Fahrdynamik zuverlässiger. Regelmäßige Überfahrten gleicher Netzabschnitte geben Einblicke in die Infrastruktur.

**Summary:**

The Dresden Measuring Tram was a research project operated from 2009 to 2021 under the direction of the Chair of Dynamics and Mechanism Design at the TU Dresden. Built and equipped at the time by Bombardier, the NGT D8 DD vehicle was used in normal operation by Dresden's public transport operator, covering more than 1 million kilometers and continuously collecting measurement data. The measurement results were used to answer numerous research and development questions in the field of tram technology. The results of the long-term measurement of the acceleration and strain sensors will make the design loads for trams more realistic in the future. The analyses of the energy flow will make vehicles more efficient perspectively and make it possible to optimize the electric grid. A new formula for driving resistance makes simulations of vehicle dynamics more reliable. Regular passing of identical network sections provides insights into the infrastructure.



**Name, Titel:** Kerschberger Thomas, Dipl.-Ing.  
**Vorname:** Thomas  
**Firma:** Holding Graz - Kommunale Dienstleistungen GmbH  
**Adresse:** Steyrergasse 113 a  
**PLZ, Ort, Land:** 8010 Graz, Österreich  
**Tel.-Nr.:** +43 (316) 887-4180  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** thomas.kerschberger@holding-graz.at  
**Web:** www.holding-graz.at



**Name, Titel:** Dittrich, DI  
**Vorname:** Alan  
**Firma:** ZF Friedrichshafen AG  
**Adresse:** Löwentaler Straße 20  
**PLZ, Ort, Land:** 88046 Friedrichshafen, Deutschland  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** alan.dittrich@zf.com  
**Web:**



**Name, Titel:** Fuchs, Ing.  
**Vorname:** Thomas  
**Firma:** Holding Graz – Kommunale Dienstleistungen GmbH  
**Adresse:** Steyrergasse 113a  
**PLZ, Ort, Land:** 8010 Graz, Österreich  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** thomas.fuchs2@holding-graz.at  
**Web:**



**Name, Titel:** Ulrych-Neuhold, Ing.Dipl.-Wirtschaftsing.(FH)  
**Vorname:** Harald  
**Firma:** Holding Graz – Kommunale Dienstleistungen GmbH  
**Adresse:** Steyrergasse 114  
**PLZ, Ort, Land:** 8010 Graz, Österreich  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** harald.ulrych@holding-graz.at  
**Web:**



**Name, Titel:** Hupfauer, Master DI (FH)  
**Vorname:** Michael  
**Firma:** ZF Friedrichshafen AG  
**Adresse:** Löwentaler Straße 20  
**PLZ, Ort, Land:** 88046 Friedrichshafen, Deutschland  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** michael.hupfauer@zf.com  
**Web:**



**Name, Titel:** Münch, M. Eng. & Dipl. Wirtschafts.-Ing  
**Vorname:** Carsten  
**Firma:** ZF Friedrichshafen AG  
**Adresse:** Löwentaler Straße 20  
**PLZ, Ort, Land:** 88046 Friedrichshafen, Deutschland  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** carsten.muench@zf.com  
**Web:**



**Titel/Title:**

Condition Monitoring als Erfolgsmodell: ZF connect@rail bei den Graz Linien

Condition Monitoring – a success story: ZF connect@rail at Graz Linien

**Kurzzusammenfassung:**

Der Straßenbahnverkehr im Mobilitätsmix muss zukünftig Auslastungsspitzen und schnelleren Taktraten standhalten sowie effizienter im Fahrbetrieb, Ausfälle vermeiden und die Zuverlässigkeit im Schienenverkehr steigern. Der Betreiber Graz Linien kooperiert seit 2018 mit der ZF Friedrichshafen AG und entwickelte in einer gemeinsamen Partnerschaft eine Condition Monitoring Lösung. Das Infrastructure and Driveline Monitoring System basiert auf einem modularen Ansatz und lässt sich individuell um Auswertungen und Monitoring-Funktionen erweitern. Die Graz Linien sind seit mehr als zehn Jahren mit dem Thema Flachstellen konfrontiert. Flachstellen und rauer Lauf erzeugen unerwünschte Belastungen für Anwohner, Fahrgäste und Fahrpersonal, sowie an den Schienen und am Fahrzeug selbst. Bisher wurden die Fahrzeuge wöchentlich von Werkstätten-Mitarbeitern durch gezielte Mitfahrten auf Geräusche und Vibrationen überprüft. Daraus abgeleitet waren die Hauptziele für das System eine frühzeitige und automatische Erkennung der Schäden an den Rädern im regulären Betrieb. Das ZF IDM-System bietet eine effiziente technische Lösung für den zielgerichteten Wartungsprozess und eine einfache Dokumentation des schadhaften Rades. Seit Einbau der Systeme konnten alle Flachstellen und ergänzend weitere Beschädigungen an Rädern und Schienen detektiert und kurzfristig instandgesetzt werden.

Ein sogenanntes „Eco-System“ bildet zusätzlich ein Netzwerk aus Partnerschaften, Kooperationen und Joint Ventures, um spezifische und herausfordernde Kundenwünsche noch schneller realisieren zu können. Aktuell arbeitet ZF eng mit verschiedenen Kooperationspartnern aus unterschiedlichen Bereichen der Hersteller- und Dienstleistungsindustrie zusammen.

**Summary:**

In the future, tram traffic in the mobility mix must be able to withstand load peaks and faster cycle rates as well as be more efficient in operation, avoid failures and increase the reliability of rail traffic. The operator Graz Linien has been cooperating with ZF Friedrichshafen AG since 2018 and developed a condition monitoring solution in a partnership. The Infrastructure and Driveline Monitoring System is based on a modular approach and can be individually expanded to include additional evaluations and monitoring functions. Graz Linien has been confronted with the issue of flat spots for more than ten years. Flat spots and rough running create undesirable stresses for residents, passengers and drivers, as well as on the rails and on the vehicle itself. Up until now, the vehicles were checked weekly for noise and vibrations by workshop employees by means of targeted rides. Derived from this, the main objectives for the system were an early and automatic detection of damage to the wheels in regular operation. The ZF IDM system offers an efficient technical solution for the targeted maintenance process and simple documentation of the defective wheel. Since the systems were installed, all flat spots and additional damage to wheels and rails have been detected and repaired at short notice.

A so-called “eco-system” also forms a network of partnerships, cooperations and joint ventures to be able to implement specific and challenging customer requests even more quickly. ZF is currently working closely with various cooperation partners from different areas of the manufacturing and service industries.



[www.SCHIENERFAHRZEUGTAGUNG.AT](http://www.schienerfahrzeugtagung.at)

---



**Name, Titel:** Abdelkader  
**Vorname:** Omar  
**Firma:** Wiener Linien GmbH  
**Adresse:** Erdbergstraße 202  
**PLZ, Ort, Land:** 1030 Wien, Österreich  
**Tel.-Nr.:** +43 664 88827620  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** omar.abdelkader@wienerlinien.at  
**Web:**



**Name, Titel:** Fendt  
**Vorname:** Karl  
**Firma:** Uptime Engineering GmbH  
**Adresse:** Schönaugasse 4  
**PLZ, Ort, Land:** 8010 Graz, Österreich  
**Tel.-Nr.:** +43 664 88166957  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** k.fendt@uptime-engineering.com  
**Web:**

**Co-Autoren:**

Dr. Andreas Kollegger, Wien (Österreich)  
Dr. Franz Langmayr, Graz (Österreich)



**Titel/Title:**

Condition Based Maintenance für die bestehende Wiener U-Bahn Flotte am Beispiel Druckluftsystem

Condition Based maintenance for the pneumatic system of the Vienna U-Bahn

**Kurzzusammenfassung:**

Die Wiener Linien evaluieren ein Retrofitting der existierenden U-Bahn Flotte für Condition Based Maintenance (CBM). Neben einer Erhöhung der Flottenzuverlässigkeit ist es auch Ziel, Erfahrungen mit datengestützten Instandhaltungsprozessen in der Fahrzeugtechnik zu sammeln. Aufgrund des bereits robusten, zeitbasierten Instandhaltungsprozesses wird der Fokus im Pilotprojekt auf eine Reduktion von Störungen mit betrieblicher Auswirkung gelegt. Die Auswertung der historischen Störungsdaten zeigt, dass beim Kompressormodul der U-Bahn Type V Verbesserungspotential vorhanden ist. Nach Analyse der Systemfunktion und der Ausfallsrisiken wird untersucht, inwieweit sich mit bereits auf dem Multifunction Vehicle Bus (MVB) vorhandenen Prozessdaten CBM-Modelle umsetzen lassen. Die wesentlichen Erkenntnisse des Pilotprojektes resultieren in ein Folgeprojekt, im Zuge dessen der Prozess automatisiert und die erstellten Modelle anhand einer größeren Datenmenge validiert und angepasst werden sollen.

**Summary:**

Vienna's public transport operator Wiener Linien is evaluating a retrofitting of the existing metro fleet for Condition Based Maintenance (CBM). In addition to increasing reliability, the aim is to gain experience with data-based maintenance processes for rolling stock. Due to the robust, time-based maintenance process, the initial project focus lies on reducing disruptions in operation. The evaluation of the historical failure data shows that there is potential for improvement concerning the compressor module of the Type V metro. After analyzing the system function and failure risks, the potential for implementing CBM models based on already available Multifunction Vehicle Bus (MVB) process data is investigated. The main findings of the pilot project lead to a follow-up project with the goal of process automation and recording a larger dataset for model calibration and validation.



**Name, Titel:** Koller, Dipl.-Wirtschaftsing. (FH)  
**Vorname:** Stefan  
**Firma:** ÖBB Technische Services  
**Adresse:** Bahnhofgürtel 40  
**PLZ, Ort, Land:** 8020 Graz  
**Tel.-Nr.:** +436648263842  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** stefan.koller@oebb.at  
**Web:** konzern.oebb.at



**Name, Titel:** Pfister, DI Bsc  
**Vorname:** Markus  
**Firma:** ÖBB Technische Services  
**Adresse:** Bahnhofgürtel 40  
**PLZ, Ort, Land:** 8020 Graz  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** markus.pfister@oebb.at  
**Web:** konzern.oebb.at



**Titel/Title:**

Digitalisierung in der Instandhaltung von Schienenfahrzeugen – Fernwartung und digitale 360° Video-Fahrzeuginspektion

Digitalisation in rail vehicle maintenance - remote maintenance and digital 360° video vehicle inspection

**Kurzzusammenfassung:**

Der Beitrag handelt von zwei unterschiedlichen Digitalisierungsprojekten, die in ihrer Wirkungsweise aber dieselben Ziele verfolgen: Die Sicherheit und Effizienz in der Schienenfahrzeuginstandhaltung zu steigern, um dadurch eine hohe Fahrzeugverfügbarkeit für den Betrieb sicherzustellen.

Beim Projekt Fernwartung werden die vom Schienenfahrzeug generierten Diagnosedaten analysiert und in der verarbeiteten Form für die planmäßige Instandhaltung herangezogen. Instandhaltungstätigkeiten, die im Regelfall durch die Werkstätte, unter oftmals aufwändigen Bedingungen durchgeführt werden, erfolgen mit dieser Instandhaltungsstrategie vollständig automatisiert.

Das Projekt der digitalen 360° Video-Fahrzeuginspektion soll ein Konzept über die Implementierung eines Bilderkennungssystems für die Fahrzeuginstandhaltung bei ÖBB Train Tech liefern. Die während des Betriebseinsatzes aufgenommenen Bilder von Schienenfahrzeugen sollen ebenso softwaregestützt analysiert werden und in der verarbeitenden Form ebenso in den Instandhaltungsprozess einfließen um die Performance in der Instandhaltung zu steigern.

Beide Anwendungsfälle zielen darauf ab, einzelne Wartungsschritte aus der Werkstätte zu verlagern.

**Summary:**

The article deals with two different digitalisation projects that pursue the same goals in their mode of operation: To increase safety and efficiency in rail vehicle maintenance in order to ensure high vehicle availability for operations.

In the remote maintenance project, the diagnostic data generated by the rail vehicle is analysed and used in the processed form for scheduled maintenance. Maintenance activities that are usually carried out by the workshop, often under time-consuming conditions, are fully automated with this maintenance strategy.

The project of the digital 360° video vehicle inspection is to provide a concept for the implementation of an image recognition system for vehicle maintenance at ÖBB Train Tech. The images of rail vehicles taken during operation are also to be analysed with the aid of software and incorporated into the maintenance process in the processed form in order to increase performance in maintenance.

Both use cases aim to move individual maintenance steps out of the workshop.



**Name, Titel:** Behrendt, DI(FH) MSc.  
**Vorname:** Lars  
**Firma:** ÖBB Personenverkehr AG  
**Adresse:** Am Hauptbahnhof  
**PLZ, Ort, Land:** 1110, Wien, Österreich  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** lars.behendt@pv.oebb.at  
**Web:**



**Name, Titel:** John, Ing.  
**Vorname:** Richard  
**Firma:** ÖBB Personenverkehr AG  
**Adresse:** Am Hauptbahnhof  
**PLZ, Ort, Land:** 1110 Wien, Österreich  
**Tel.-Nr.:**  
**E-Mail:** richard.john@pv.oebb.at



**Titel/Title:**

Flottenbezogenes Datamining aus der Perspektive eines Eisenbahnverkehrsunternehmens

Fleet datamining by a railway operator

**Kurzzusammenfassung:**

Die Digitalisierung von Flottendaten und deren strukturierte Ablage in Datenbanksystem hilft einem Fahrzeughalter, ein zeiteffizientes System für den laufenden Performancecheck der Flotte aufzubauen. Metadaten (z. B. Haltestellenzeiten, Wetterdaten) werden automatisiert im Unternehmensdatenkatalog dokumentiert, zusätzlich verschnitten und stehen zum Beispiel das Flottenmanagement des Fahrzeughalters übersichtlich in mehreren Visualisierungen zur Verfügung. Auffälligkeiten in den Daten (z. B. Verzögerungen in der Hauptverkehrszeit, gehäuft auftretende Mängel am Fahrzeug) werden durch diesen guten Überblick leichter sichtbar. Mit diesen Daten kann ein schnelles und proaktives Reagieren durch das Eisenbahnverkehrsunternehmen und den Fahrzeughalter möglich. Durch frühzeitige Erkennen von Datenmuster beziehungsweise durch Prognosemodelle können gezielte technische oder betrieblichen Maßnahme gesetzt werden um die Verfügbarkeit der Flotten zu heben.

**Summary:**

The digitization of fleet data and structured storage in database systems helps a railway operator to set up an efficient system for the ongoing monitoring of the fleet. Metadata (e.g. delay times, weather data) are automatically documented in the company data catalogue, additionally combined. The data are available to the fleet management of the operator in several visuals. Hotspots and Cluster in the data (e.g. delays during rush hour, frequently repeating vehicle defects) become easily visible due Dashboards. With this data, a quick and proactive reaction by the railway operator is possible. Through early recognition of data patterns or through forecasting models, technical or operational measures can be consider to increase the availability of the fleets.



**Name, Titel:** Kühnast-Benedikt, Dipl.-Ing. Dr.

**Vorname:** Robin

**Firma:** Boom Software AG

**Adresse:** Hasendorfer Straße 96

**PLZ, Ort, Land:** 8430 Leibnitz, Österreich

**Tel.-Nr.:** +43 3452 76216 -0

**Fax-Nr.:** +43 3452 76216-115

**E-Mail:** office@boomsoftware.com

**Web:** <https://rail.boomsoftware.com>



**Name, Titel:** Lehofer, DI

**Vorname:** Peter

**Firma:** NEXTSENSE GmbH

**Adresse:** Straßganger Straße 295

**PLZ, Ort, Land:** 8053 Graz, Österreich

**Tel.-Nr.:** +43 316 232400 - 0

**Fax-Nr.:** +43 316 232400 - 599

**E-Mail:** office@nextsense-worldwide.com

**Web:** <https://www.nextsense-worldwide.com>



**Titel/Title:**

Vorausschauendes Radsatzmanagement: Von der Messung bis zur Bedarfsplanung

Predictive wheelset management: From measurement to demand planning

**Kurzzusammenfassung:**

Das vorausschauende Radsatzmanagement kann als Schlüsselinnovation für die Eisenbahnindustrie gelten, da erst mit der Digitalisierung und Technologieentwicklungen (z. B. Übertragungsgeschwindigkeit und Speicherkapazität) die komplexen Voraussetzungen erfüllt werden. Das Ziel des folgenden Beitrags ist die Vorstellung einer Vorgehensmethodik zur optimierten Bedarfsplanung von Radsätzen. Die Grundlage wird in einem Prozess gelegt, der mit Hard- und Software gestützt, alle relevanten, der Norm genügenden Datenfelder erfasst und mit wenigen Schnittstellen in die Instandhaltungssoftware bringt. Der bestimmende Faktor einer implementierbaren Lösung mit entsprechender Prognosegüte ist die zugrundeliegende Datenqualität, die sich vor allem durch den dahinterliegenden Prozess und die vordefinierten Strukturen verbessern lässt. Die Reduktion von Ungenauigkeiten im Prozess und in der Messung ermöglichen die Erstellung robuster Modelle, die in der Praxis überhaupt Anwendung finden können.

**Summary:**

Predictive wheelset management can be considered a key innovation for the railroad industry, as the requirements are mainly met with digitalization and technology developments (e.g. transmission speed and storage capacity). The aim of the following paper is to present a methodology for optimized demand planning of wheelsets. The foundation is laid in a process that is supported by hardware and software, capturing all relevant data fields that comply with the standard and bringing them into the maintenance software with standard interfaces. The determining factor of an implementable solution with corresponding prognosis quality is the underlying data quality, which can be improved above all by the underlying process and the predefined structures. The reduction of inaccuracies in the process and in the measurement enable the creation of robust models that can be applied in practice.



**Name, Titel:** Möller, Dr.  
**Vorname:** Helmut  
**Firma:** DB Systemtechnik GmbH  
**Adresse:** Völckerstraße 5  
**PLZ, Ort, Land:** 80939 München, Deutschland  
**Tel.-Nr.:** +49 160 97429380  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** helmut.moeller@deutschebahn.com  
**Web:**



**Name, Titel:** Gau, Dipl.-Ing..  
**Vorname:** Heiko  
**Firma:** DB Systemtechnik GmbH  
**Adresse:** Völckerstraße 5  
**PLZ, Ort, Land:** 80939 München, Deutschland  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:** heiko.gau@deutschebahn.com  
**Web:**



**Name, Titel:** König, Dipl.-Ing..  
**Vorname:** David  
**Firma:** DB Systemtechnik GmbH  
**Adresse:** Völckerstraße 5  
**PLZ, Ort, Land:** 80939 München, Deutschland  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:**  
**Web:**



**Name, Titel:** Seitz, Dipl.-Ing..  
**Vorname:** Alexander  
**Firma:** DB Fernverkehr AG  
**Adresse:**  
**PLZ, Ort, Land:**  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:**  
**Web:**



**Name, Titel:** Weiß, M.Sc.  
**Vorname:** Andreas  
**Firma:** Deutsche Bahn AG  
**Adresse:**  
**PLZ, Ort, Land:**  
**Tel.-Nr.:**  
**Fax-Nr.:**  
**E-Mail:**  
**Web:**



**Titel/Title:**

Digitales Abbild moderner Hochgeschwindigkeitszüge durch systematische Auswertung der Diagnosedaten einer kompletten Baureihe

A digital twin of high speed trains by evaluating diagnostic data of the total fleet

**Kurzzusammenfassung:**

Moderne Triebzüge haben heutzutage ein vom Hersteller implementiertes Diagnosekonzept, in welches das Knowhow des System-, des Komponentenherstellers und des Betreibers eingeflossen sind. Der Umfang der dabei ermittelten Diagnosedaten ist von Zuggeneration zu Zuggeneration stark angestiegen. Diese werden bei Triebzügen des Fernverkehrs seit dem ICE 1 und allen modernen Baureihen zur Verfügung gestellt. Sie sind eine wesentliche Grundlage für die Instandhaltung und werden im Detail vom Betreiber ausgewertet und zur Instandhaltung verwendet. Zusätzlich werden in neueren Fahrzeugen umfangreiche Betriebs- und Umfelddaten übertragen. Der nachfolgende Artikel zeigt, dass eine erweiterte Auswertung mittels Kombination dieser Daten, die nicht sofort zu einer Verfügbarkeitseinschränkung oder Instandhaltungsmaßnahme führen müssen, in Kombination einer Verknüpfung mit externen Daten ein Digitales Abbild der Baureihe entstehen lässt. Dadurch lassen sich weitere Erkenntnisse gewinnen. Die Analyse erfolgt sowohl gestützt durch Data Science Methoden als auch mit Engineering Methoden (Advanced Analytics). Gezeigt wird dies anhand der Baureihe BR412 (ICE4) am Beispiel der Außentüren und perspektivisch für die Gewerke Antrieb und WC. Diese digitalen Abbilder können Grundlage für Reduzierung der Lebenszykluskosten (LCC) und Erhöhung der Zuverlässigkeit sein.

**Summary:**

Modern multiple units have a diagnostics concept implemented by the manufacturer, which incorporates the know-how of the system manufacturer, the component manufacturer, and the operator. The volume of diagnostic data obtained in this way has increased sharply from train generation to train generation. These have been made available for DB Fernverkehr fleet since the ICE 1 and for all subsequent series. They are an essential foundation for maintenance and are evaluated in detail by the operator and used for maintenance. In addition, extensive operating and environmental data are transmitted in newer vehicles. The following article demonstrates that an additional, extended evaluation facilitated by a combination of these data sources, which by themselves do not lead to a restriction of availability or maintenance measures and linking with external data can create a digital representation of the fleet. This results in further insights on the fleet's condition. The analysis is performed using data science as well as engineering methods (advanced analytics). This is demonstrated for the BR412 (ICE4) series using exterior doors and, in perspective, drive systems and toilet facilities. These digital representations can be the basis for reducing life cycle costs (LCC) and increasing reliability.



[www.SCHIENENFAHRZEUGTAGUNG.AT](http://www.SCHIENENFAHRZEUGTAGUNG.AT)

---



[www.SCHIENENFAHRZEUGTAGUNG.AT](http://www.schienefahrzeugtagung.at)

---

[www.schienefahrzeugtagung.at](http://www.schienefahrzeugtagung.at)