

## Digitaler Bahntransport am Zug:

**Automatisierte Bremsprobe ist JETZT verfügbar und schafft den dringend benötigten Effizienzschub**

Automatisierter Schienengüterverkehr hat Einzug gehalten und ist damit keine lang ersehnte Vision mehr. Ermöglicht hat das unser digitales Gesamtsystem WaggonTracker, das die Überprüfung der Bremsen automatisiert erledigt und den Beladeprozess von Güterzügen automatisch überwacht. Umfangreiche Monitoring-Informationen in Echtzeit werden außerdem vom WaggonTracker-System ermittelt.

Automatisierte Prozesse - und dabei speziell die Bremsprobe - sind elementar für den dringend benötigten Effizienzschub im Alltag des SGV. Das System von PJM ist das erste in Europa, das im Frühjahr 2022 positiv begutachtet wurde und das sämtliche technische und formale Kriterien sowie sicherheitsrelevante Vorgaben erfüllt. Außerdem ist das PJM-System bereits in weitflächiger betrieblicher Erprobung. Das System zur vollständig automatischen Überprüfung der Bremsen ist bei über 200 Güterwagen der SBB Cargo im Einsatz. Aber auch in anderen Teilen Europas sind Pilotzüge von Mercitalia und DB Cargo mit dem Bremsprobe-System unterwegs.

Die automatisierte Bremsprobe ist ein wichtiger Bestandteil, um den Schienengüterverkehr effizienter, schneller und attraktiver zu machen. Die Zeitersparnis bei einem 500 m langen Güterzug beträgt rund 2 x 35 Minuten und der Vorgang kann alleine von Lokführer oder Wagenmeister durchgeführt werden. Dies ist ein großer Vorteil auch aus der Perspektive des künftigen Arbeitsmarkts. Der Mangel an Fachkräften und Rangierpersonal wird sich in den nächsten Jahren aufgrund der demografischen Entwicklung verstärken. *„Es ist höchste Eisenbahn, nicht mehr zeitgemäße Arbeit und mühsame manuelle Tätigkeiten durch automatisierte Prozesse zu ersetzen. Automatisierung bringt den dringend benötigten Effizienzschub sowie die Erhöhung der Wirtschaftlichkeit des Bahntransports und schafft attraktive Job-Profile“*, analysiert Günter Petschnig, CEO von PJM.

### Starkes Konzept und fit für die Zukunft

Dank der energie-autarken und leistungsstarken Stromversorgung und dem lokalem Funk-system des WaggonTracker ist das System jetzt verfügbar und für Bestandswagen wie auch Neuwagen flexibel einsetzbar. Durch den modularen Aufbau ist die Kompatibilität mit der zukünftigen DAK sichergestellt, aber auch andere Funktionalitäten können kundenspezifisch hinzugefügt werden.

### Überblick: Die automatisierte Bremsprobe in Betrieb

- Die automatische Bremsprobe ist eine Innovation der Entwicklungsgemeinschaft von der SBB Cargo, PJM und Rail Cargo Austria.
- Die automatisierte Bremsprobe erfüllt hinsichtlich Betrieb und Fahrzeug sämtliche sicherheitsrelevanten Vorgaben.
- Seit August 2017 sind bei der SBB Cargo Pilotzüge im betrieblichen Einsatz. Bis zum Testende absolvieren die Wagen 1.000.000 Kilometer. Alleine bei 20 Wagen wird die Bremsprobe 500 Mal gemacht und die Bremsen aller Wagen werden 10.000 Mal geprüft. Parallel zur Betriebserprobung werden bei der SBB Cargo die Betriebsprozesse an das neue automatisierte System angepasst, beispielsweise in den Bereich Schulung, IT oder Werkstatt. Für die SBB Cargo ist die automatische Bremsprobe ein wichtiger Bestandteil im Automationsprojekt „Ein-Personen-Betrieb“. Die anderen beiden Komponenten sind das Kollisionsfrühwarnsystem und die automatische Kupplung.
- Jänner 2022: Mercitalia Intermodal hat einen Pilotzug für den Intermodalverkehr im Einsatz.
- März 2022: Die Innovation automatisierte Bremsprobe von PJM wurde vom TÜV begutachtet und ohne weitere Auflagen positiv beurteilt.



Mit einem Click alles im Blick: Die Ergebnisse der automatisch durchgeführten Bremsprobe werden übersichtlich auf dem Tablet des Zugführers oder Bremsprobe-Verantwortlichen angezeigt.

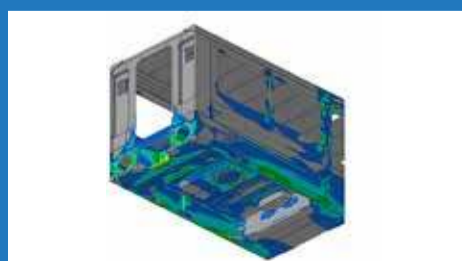
→ Juli 2022: Die DB Cargo hat im Rahmen des Projekts AmaBPro einen Pilotzug mit dem PJM-System ausgestattet, der den operativen Parallelbetrieb kürzlich aufgenommen hat. Je nach Auslastung wird die Bremsprobe 4 – 6 Mal täglich bzw. rund 1.800 Mal im Jahr automatisiert durchgeführt werden. AmaBPro ist Teil des vom BMDV geförderten Programms Zukunft Schienengüterverkehr. Als Projektpartner ist auch die TU Berlin (Institut für Land- und Seeverkehr, Fachgebiet Schienenfahrzeuge) an Bord.

### Automatische Ladegewichts-Überwachung

PJM hat ein Load Monitoring System entwickelt, das verschiedene Lasten automatisch erfasst und den Beladeprozess analysiert. Die Beladung wird mittels Signallampen an den relevanten Stellen direkt am Transportmittel oder übersichtlich auf dem Display des Belade-Verantwortlichen dargestellt. Das System zeigt außerdem an, ob der Güterwagen ausgewogen oder asymmetrisch beladen ist. So kann der Ladeverantwortliche sofort reagieren, die Beladung im Bedarfsfall korrigieren und den Wagen nach der optimalen Kapazität beladen. Eine bestmögliche Beladung spart Zeit, Kosten und erhöht zugleich die Sicherheit. Das LoadMonitor-System ist insbesondere bei Holztransporten ein großer Vorteil, da Holz nicht nach Volumen verladen kann. Regen oder Schnee beeinflussen die Gewichtsänderung enorm, die Schwankungsbreite beträgt bis zu 50%. Transwaggon (einer der größten Wagenhalter Europas) und Mercer Holz schätzen die enormen wirtschaftlichen Vorteile des Systems. Mercer transportiert jährlich über 2 Mio Tonnen Holz auf Schiene. Aktuell wurden über 500 Güterwagen mit dem WaggonTracker-System und dem integrierten LoadMonitor-System ausgerüstet. Ebenfalls unter den ersten Kunden des LoadMonitor-Systems war die österreichische Lenzing AG.



**Ausgezeichnete Technologien:**  
7 Awards für PJM



**Engineering:**  
Strukturoptimierung für Stadler Rail



**Prüfstelle:**  
Zulassungstests in Kanada



**Voith und PJM:**  
Der SGV der Zukunft

## Im Interview: Kooperationspartner Voith und PJM

Seit 2022 arbeiten Voith und PJM im Rahmen einer engen Partnerschaft an der Zukunft des Schienengüterverkehrs. Die gemeinsame Mission ist es, die Automatisierung und Digitalisierung des Verkehrsträgers zeitnah voranzutreiben, um schnell mehr Güter auf die umweltfreundliche Schiene zu bringen.

Wo die Revolution des Schienengüterverkehrs aktuell steht, dazu haben wir mit Matheus Habets (Vice President Digitalization Mobility bei Voith) und Christoph Lorenzutti (COO bei PJM) gesprochen:

### Warum sind die Automatisierung und die Digitalisierung des Betriebs wesentlich für den Schienengüterverkehr?

**Matheus Habets:** Damit die EU ihre Ziele zur Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen erreichen kann, muss mehr Güterverkehr auf die Schiene gebracht werden. Der Transportträger steckt aktuell jedoch in veralteten, langsamen und arbeitsintensiven Prozessen fest. Automatisierung und Digitalisierung werden diese Prozesse in Zukunft drastisch beschleunigen. Die Basis dafür ist die digitale automatische Kupplung. Sie setzt die Automatisierung in Gang und ermöglicht die Bildung eines digitalen Backbones über den gesamten Zug.

**Christoph Lorenzutti:** Wenn ein Zug vor Abfahrt 1+ Stunde herum steht, ist das auf der Strecke nie wieder einzuholen. Es gilt, alle möglichen Zeitersparnisse und Beschleunigungseffekte herauszuholen. Unsere automatisierte Bremsprobe setzt genau da an, spart bei der Durchführung der Bremsprobe enorm Zeit und unterstützt die Zugvorbereitung. Nicht zuletzt der demografische Wandel und immer weniger Personal im Feld bei gleichzeitig erwarteter höherer Transportleistung erfordern solche Lösungen. Auch gilt es die Wagen optimal zu beladen und die mögliche Ladekapazität komplett zu nutzen, dabei nicht zu überladen oder asymmetrisch zu beladen. Unsere automatische Ladegewichtsüberwachung unterstützt das Beladepersonal direkt vor Ort dabei.

### An welchen digitalen Features arbeiten Voith und PJM aktuell und was sind die Herausforderungen?

**Matheus Habets:** Denkbar sind in Zukunft unterschiedlichste digitale Funktionen. Aktuell fokussieren wir uns im Rahmen unserer F&E-Partnerschaft auf die die automatische Zusammenstellung von Zügen und das darauf basierende Fernentkuppeln (= die „Königsklasse“). Die Herausforderung liegt dabei in der betrieblichen Integration in Rangierverfahren, die zumeist seit Jahrzehnten unangetastet und tief verwurzelt sind. Benötigt wird daher eine einheitliche Lösung, die sowohl robust als auch sicher ist und europäische Betreiber überzeugt.



**Christoph Lorenzutti:** Unsere Technik muss perfekt in Einklang mit der Prozesslandschaft der Betreiber sein. Dazu ist die Zusammenarbeit von uns als Systemlieferant und Betreibern, die die Lösungen im täglichen Betrieb anwenden werden, essenziell und erfordert auch die Abstimmung und Anpassung von zeitgemäßen, digitalen Betriebsprozessen.

### Wie wird der Schienengüterverkehr im Jahr 2050 aussehen?

**Matheus Habets:** Der Transportträger wird im Jahr 2050 schneller sein und einen wesentlich größeren Marktanteil an der gesamten Transportleistung haben. In Verbindung mit modernen Zugsicherungssystemen können zukünftig längere Züge gebildet werden, die dank des gezielten Ansterns der Bremsen schneller fahren können. Das Berufsprofil des Rangierpersonals wird sich verändert haben. Viele gefährliche, körperlich anstrengende und zeitaufwendige Arbeitsschritte, die heute noch manuell ausgeführt werden müssen, gehören im Jahr 2050 der Vergangenheit an. Sogar autonomes Fahren auf der ersten und letzten Meile könnte dann bereits umgesetzt sein.

**Christoph Lorenzutti:** Der Bahnbetrieb wird in allen Bereichen stark automatisiert sein und der Modal Split verschiebt sich zugunsten der Schiene. Die transportierten Güter werden sich verändern, etwa weg von Massengütern wie Kohle und dergleichen. Stückgüter und Einzelwagenverkehre erleben eine Renaissance, kleinere Mengeneinheiten sind schnell transportierbar. Die Qualität der Transportleistung ist eine vollkommen neue, Transporte sind gesichert und deren Zustand bekannt, verderbliche Waren sind bedenkenlos transportierbar. Länderübergreifende Transporte werden unkompliziert und stark ausgebaut sein. ■

## Ausgezeichnete Technologien: Innovationspreise für unsere automatisierte Bremsprobe & Staatspreis für mobile Messtechnik



Einem wahren Preisregen gab's für unsere Technologie im digitalen SGV. Wir freuen uns riesig über die Einschätzungen der unabhängigen Experten-Jurys, die u.a. Innovationskraft, Nutzen und Zukunftspotenzial unseres digitalen Gesamtsystems positiv beurteilten. Jüngst wurde auch der Bereich Messtechnik ausgezeichnet. Unsere Lösung einer effizienten Ermittlung der Schienenprofile mittels mobiler Messtechnik für die Metro Barcelona überzeugte eine weitere Fachjury.

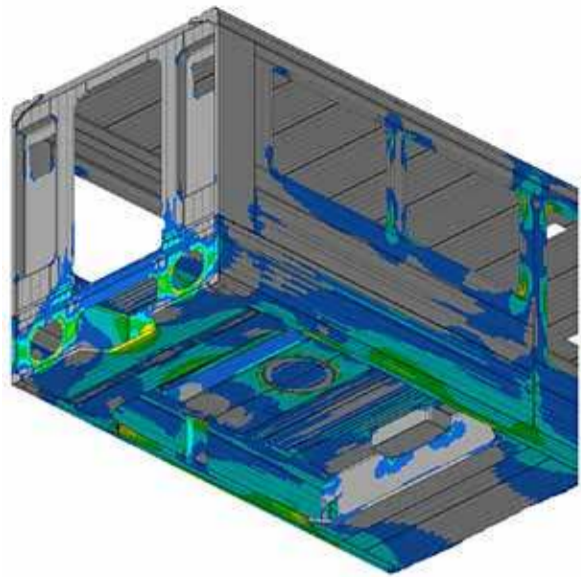
### Das digitale WaggonTracker-System wurde 6x ausgezeichnet:

- Exportpreis 2022
- RailTech Innovation Award 2022
- ERCI Innovation Award 2021 (Auszeichnung als „Bestes KMU“ aus 17 Staaten der European Railway Cluster Initiative)
- German Innovation Award Winner 2020
- Österreichischer Mobilitätspreis 2020
- Fast Forward Award 2019

### Ausgezeichnete Messtechnik:

- Staatspreis für Ingenieur-Consulting 2021

# Engineering – Optimierte Konstruktion für Stadler Rail AG



In der Entwicklung von Schienenfahrzeugen ist ein wesentlicher Faktor: So wenig Material und Gewicht wie notwendig, aber so viel Last-Tragfähigkeit wie möglich. Topologieoptimierung zählt seit Jahren zu unserem Engineering-Alltag. Auf unser Know-how in der Berechnung setzt dabei unter anderem Stadler Rail AG. In einem aktuellen Projekt befasst sich unser Engineering-Team mit Strukturoptimierung und Festigkeitsnachweis der Wagenkästen eines Nahverkehrsfahrzeugs.

## Wir denken Out of the Box

Wir haben ein besonders effektives und effizientes Engineering-Team, da erfahrene Experten aus Konstruktion, Berechnung, Simulation und Zertifizierung sehr eng zusammenarbeiten. Erweitert um die Messtechnik-Spezialisten bieten wir ein einzigartiges Know-how in der Produktentwicklung von strukturellen Eisenbahn-Komponenten. Der Innovationskraft verleihen wir noch mehr Stärke durch unser ausgeprägtes Out of the box – Denken: Alle Engineering-Mitarbeiter haben zusätzlich zur Eisenbahn-Tätigkeit auch viele Jahre Erfahrung im Automotive- und Maschinenbausektor. Daher sind wir nicht nur Engineering-Experten im Schienenverkehr, sondern auch bei Projekten in anderen Branchen, etwa bei der Optimierung von Müllaufbereitungsanlagen oder anderen Maschinenbau-Projekten.

## Beste Berechnungen für die Zukunft

Mit unserem konzentrierten Wissen in Berechnung, Simulation und Messung, sind wir als akkreditierte Prüfstelle bestens vorbereitet, wenn für die Zulassung von Bahnfahrzeugen in Zukunft vermehrt Berechnungen und Simulationen eingesetzt werden. Dabei kommt FprCEN/TS 17833:2022 zur Anwendung, der „Leitfaden für den Einsatz von Simulationen zum Nachweis der Einhaltung technischer und regulatorischer Anforderungen“.

Unsere profunde Erfahrung aus den weltweiten Testfahrten und Zulassungsprüfungen verzahnen wir nahtlos mit unserem Engineering-Know-how. Wir verknüpfen unsere Erfahrungswerte aus Streckenversuchen mit unserem konstruktiven Wissen und schaffen damit einen großen Mehrwert für unsere Kunden.

## Unser Engineering-Portfolio umfasst:

- Eigenentwicklungen, z.B. automatische Abhängvorrichtung, Gleiswaage etc.
- Statische Strukturoptimierung und Festigkeitsnachweis nach weltweiten Regelwerken:
  - Wagenkasten von Personenwagen und Güterwagen mit Topologie-Optimierung zur Gewichtsreduktion
  - Drehgestellrahmen und Anbauteile wie Radsatz, Getriebegehäuse usw.
  - Thermo-mechanische Berechnung von Bremsscheiben und Klotzbremsen zur Reduktion aufwändiger und kostenintensiver Versuche
- Dynamische Nachweisberechnungen und Optimierungen
  - Kollisionssicherheit (Crash) von Wagenkästen
  - Optimierungen zur positiven Erfüllung von Rütteltests elektrischer Komponenten
  - Reduktion von Antriebsstrangvibrationen zur Steigerung des Komforts
  - Berechnung der Schallabstrahlung von Rädern zur Minimierung von kostenintensiven Versuchen
- Mehrkörper-Simulation
  - Entgleisungssicherheit
  - Fahrkomfort
  - Vergleichende Simulationen, z.B. Auf- und Abstoß-Tests zur Reduktion aufwändiger Versuche
  - Rad-Schiene-Kräfte und Lastenbestimmung für den Festigkeitsnachweis
  - Sonderprojekte wie etwa Langschienentransport
  - Trassenpreismodell

# Prüfstelle: Zulassungstests in Kanada



Traumhaft schönen Kulissen finden unsere Messtechnik-Experten immer wieder bei Projekten vor. So wie in diesem Sommer in Kanada, wo Betriebsfestigkeitstests auf der Strecke zwischen Montreal und Windsor, die teilweise am Sankt-Lorenz-Strom entlangführt. Bei einer Passagier-Lokomotive von Via Rail Canada wurden die Betriebsmessungen auf der Strecke für einen Festigkeitsnachweis durchgeführt. ■

## Aktuelle Projekte: Wo weltentbummeln unsere Teams?



Messtechnische Prüfungen und Testfahrten führten unsere Teams in den letzten Wochen unter anderem nach Kanada, Berlin, Italien und in die Schweiz. Aber nicht nur das Ausland ruft nach unserer Messtechnik-Expertise. Unsere „österreichischen“ Projekte sind verteilt in Wien, Linz und in der nördlichen Steiermark. Als akkreditierte Prüfstelle nach ISO / IEC 17025 hat PJM bereits Projekte auf 6 Kontinenten durchgeführt: Nord- und Südamerika, Afrika, Europa, Asien und Australien. Zu unseren internationalen Projekten zählen u.a. ein Reisezugwagen in Kanada und die Osloer Metro, die neue S-Bahn in Berlin, neue U-Bahn-Wagen in London, die Metros in Glasgow, Barcelona oder Singapur. Unsere messtechnische Expertise umfasst die Bereiche Fahrtechnik, Festigkeit, Bremse, Akustik und Aerodynamik von Schienenfahrzeugen sowie Oberbau, Wasserkraftwerke und Maschinenbau. ■

## Neue Labor-Halle an unserem Standort



**E**in Hallo an unsere neue Halle! Ein Teil von uns ist gesiedelt. Mit Messtechnik-Sack und Pack haben wir eine neue Labor-Halle bezogen, die ausreichend Raum für unsere Messradsätze bereithält. Unser Labor-Team genießt die Praktikabilität im neuen Arbeitsumfeld. Insgesamt haben wir über 2.000 m<sup>2</sup> Fläche am Grazer Standort zur Verfügung.

## Shift2Rail: Technologien für einen nachhaltigen und attraktiven Güterverkehr in Europa

**PJM** ist eines der 14 österreichischen Unternehmen und Forschungseinrichtungen im VVAC+ Konsortium, die durch technologische Weiterentwicklung eines nachhaltigen und attraktiven Güterverkehrs vorantreiben. Das Know-how von PJM ist in dieser europäischen Großinitiative bei drei Projekten gefordert:

- Der sogenannte Core Market Waggon, ein „High-Tech-Zug“ der mit zahlreichen neuesten digitalen Technologien ausgestattet ist, hat Sensorik von PJM an Bord und ist auch auf der InnoTrans 2022 zu sehen (Freigelände T04/90).
- Ein Zug der Steirischen Landesbahnen wurde mit umfangreichen Monitoring-Funktionen zum Thema Condition Based Maintenance (CBM) ausgestattet. Die mehrwöchigen Testfahrten sind erfolgreich abgeschlossen. Die Funktion der Schmierstoff-Überwachung im Achslager kam von AC2T, der DataBeam vom Forschungszentrum Virtual Vehicle und PJM steuerte dabei Messtechnik-, Wagenintegrations- und Stromversorgungs-Know-how bei.
- Um unterschiedliche Funktechnologien zu bewerten, wurden in Schweden umfangreiche Funktests durchgeführt. PJM hat aufgrund der langjährigen Erfahrungen um die selbstentwickelte In-Train-Kommunikation die Tests mit dem LoRa-Funksystem technologisch unterstützt.

Shift2Rail ist eine Public-Private-Partnership zwischen der Europäischen Union und dem europäischen Eisenbahnsektor. Als Forschungs- und Innovationsvorhaben soll es die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Bahnindustrie sichern und stärken und außerdem einen Beitrag zur Erreichung der Verlagerungsziele aus dem Weißbuch Verkehr leisten. Für das Vorhaben steht über die Laufzeit von sechs Jahren ein Budget von 920 Mio. Euro zur Verfügung, davon 450 Mio. Euro aus Horizon 2020, dem EU-Programm für Forschung und Innovation. Die restlichen 470 Mio. Euro sind als Beitrag seitens der Gründungsmitglieder und assoziierten Mitglieder aufzustellen. Österreichische Unternehmen und Forschungseinrichtungen sind in drei assoziierten Mitgliedern vertreten, darunter das VVAC+ („Virtual Vehicle Austria Consortium“) mit zwölf österreichischen und einem slowakischen Partner sowie das EUROCC („European Rail Operating community Consortium“).

## Einzigartig in der Schienen-Instandhaltung:

Durch die Kooperation der beiden Branchen-Spezialisten voestalpine Railway Systems und PJ Messtechnik GmbH entsteht ein einmaliges Service-Angebot für Nahverkehrssysteme

### Effiziente Instandhaltung von Schienen-Infrastruktur mittels mobiler Messtechnik

Eine kontinuierliche Überprüfung der Schienen und eine darauf basierte Schienen-Instandhaltung ist für Nahverkehrsunternehmen unerlässlich, jedoch komplex und kostenintensiv. Intakte Gleisanlagen sind die Voraussetzung für einen sicheren Fahrbetrieb. Die Maßnahmen rund um Schienen-Instandhaltung sind aufwändig, zeitintensiv und mit hohen Kosten verbunden. Um diesen Prozess für die Metro Barcelona effizienter und kostengünstiger zu gestalten, hat PJ Messtechnik GmbH mit voestalpine Track Solutions Germany GmbH ein neuartiges technologisches Verfahren entwickelt. Damit ist es erstmals möglich, die Schienen-Instandhaltung in nur drei Schritten abzuwickeln. Die Schienen und Gleise ganzer Stadtbahnen und U-Bahnen werden in kurzer Zeit smart und digital vermessen, objektives Datenmaterial wird ermittelt und danach werden die Schienenanlagen effizient und zielgerichtet mittels Hochleistungsfrästechnik bearbeitet. Von den zahlreichen Vorteilen (wie durchgehender Fahrbetrieb oder sicherer Fahrbetrieb durch intakte Gleisanlagen) profitieren Nahverkehrsunternehmen, wie auch die Fahrgäste des öffentlichen Bahnverkehrs in Ballungsräumen.

## Europas intelligentester Güterzug

**M**ercitalia (Polo Mercitalia – Gruppo FS Italiane) und PJM brachten den intelligentesten Güterzug auf Schiene. Dank der umfassenden Funktionen profitiert Mercitalia Intermodal von kürzeren Lieferzeiten sowie wichtigen Informationen in Echtzeit mittels Condition Based Monitoring. Die große Funktionspalette umfasst unter anderem:

- Condition Based Monitoring in Echtzeit
- Multi-Diagnose-System zur Ladegewichtsüberwachung, Echtzeit-Bremseanalyse und Bremssystem-Überwachung (korrekte Funktionalität der Bremse hinsichtlich HL-Zustand, Beladung und Zylinderdruck im Stillstand und während der Fahrt, Bremsenergie-Analyse zur frühzeitigen Erkennung defekter und überlasteter Bremsanlagen)
- Dynamische Fahrzustandsüberwachung um kritische Fahrsituationen und eventuelle Störungen zu identifizieren
- Ermittlung von Fahrkomfort und Fahrsicherheit sowie Ermittlung von Längs- und Vertikalstößen
- Echtzeit-Stützbock-Überwachung zur zuverlässigen und sicheren Erkennung der korrekten Einstellung bei Trailer-Transporten im Intermodal-Bereich, gepaart mit der automatisierten Bremsprobe

Die integrierte In-Train-Kommunikation dient zur Datenübertragung an den Lokführer im Entgleisungsfall, bei unkorrekten Bremszuständen sowie Bremsüberlastungen, Heißläufer-Warnung und bei etwaigen Problemen bei der Stützbock-Überwachung. Diese nun zur Verfügung stehende Technologie dient zur Erhöhung der Sicherheit und Vermeidung kritischer Fahrsituation und Schäden sowie zur Optimierung der Betriebsprozesse.

## 16 Jahre PJM!

### 16 Jahre Eisenbahn-Expertise sind in Zahlen ausgedrückt:

- Projekte in 30 Ländern und auf 6 Kontinenten
- 60 Mitarbeiter und 150 Kunden
- F&E Investitionen: über 15 Mio Euro
- 3.000 WaggonTracker-Systeme
- 1.500+ Sensoren am Firmenstandort

Das alles und noch mehr haben wir in einen Kurz-Clip gepackt. Nachzusehen auf:

<https://youtu.be/cJQq2x4tU9s>



## IMPRESSUM

PJMagazin berichtet in anlassbezogenen Abständen über Neuheiten und aktuelle Projekte der PJ Messtechnik GmbH und der PJ Monitoring GmbH. Für den Inhalt verantwortlich: DI Günter Petschnig und Dr. Martin Joch, Geschäftsführer der PJ Messtechnik GmbH und der PJ Monitoring GmbH. Konzeption und Umsetzung: Mag. Birgit Rami-Jauk, Corporate Communications. Layout: Crossdesign Werbeagentur GmbH, Graz. Fotos: PJM, SBB Cargo, voestalpine Railway Systems, Voith, MOMOOD, Manuel Hanschitz, Mindconsole.

Wir freuen uns über Ihre Rückmeldung oder Anfragen unter: [news@pjm.co.at](mailto:news@pjm.co.at)

[www.pjm.co.at](http://www.pjm.co.at)