

Case Study

Robuste Druckmessung für den Smart Train

PJ Monitoring setzt im WaggonTracker auf CANopen Miniatur-Drucktransmitter CMP 8271 von Trafag. Der WaggonTracker digitalisiert den Schienengüterverkehr durch die kontinuierliche Überwachung von Brems- und Fahrzeugdaten und ermöglicht automatisierte Prüfprozesse sowie eine zustandsbasierte Instandhaltung. Die robusten CMP 8271-Drucktransmitter liefern auch unter extremen Umweltbedingungen und grossen Höhenunterschieden präzise Messwerte und tragen zur frühzeitigen Erkennung von Bremsproblemen bei. Dadurch werden Sicherheit, Verfügbarkeit und Effizienz im Güterverkehr erhöht, während Wartungskosten und ungeplante Ausfälle reduziert werden.

Robuste Druckmessung für den Smart Train

PJ Monitoring setzt im WaggonTracker auf CANopen Miniatur-Drucktransmitter CMP 8271 von Trafag. Der WaggonTracker digitalisiert den Schienengüterverkehr durch die kontinuierliche Überwachung von Brems- und Fahrzeugdaten und ermöglicht automatisierte Prüfprozesse sowie eine zustandsbasierte Instandhaltung. Die robusten CMP 8271-Drucktransmitter liefern auch unter extremen Umweltbedingungen und grossen Höhenunterschieden präzise Messwerte und tragen zur frühzeitigen Erkennung von Bremsproblemen bei. Dadurch werden Sicherheit, Verfügbarkeit und Effizienz im Güterverkehr erhöht, während Wartungskosten und ungeplante Ausfälle reduziert werden.

Im modernen Schienengüterverkehr entscheiden Sicherheit, Verfügbarkeit und Effizienz über die Wettbewerbsfähigkeit. Als energieeffiziente und klimafreundliche Transportart spielt die Bahn eine zentrale Rolle in nachhaltigen Logistikkonzepten. Gleichzeitig steht die Branche unter hohem Kosten- und Termindruck: Güterwagen müssen zuverlässig verfügbar sein, Prüfprozesse sollen schneller werden und ungeplante Stopps während des Transports müssen möglichst vermieden werden.

Digitale Zustandsüberwachung und automatisierte Prüfprozesse setzen genau hier an. Sie reduzieren den Aufwand manueller Kontrollen, schaffen Transparenz über den Zustand jedes einzelnen Wagens und ermöglichen eine zustandsbasierte Instandhaltung. Mit dem WaggonTracker macht PJ Monitoring einzelne Güterwagen zu intelligent vernetzten Einheiten – und damit den Güterzug zum Smart Train.

Das System überwacht zentrale Fahrzeugfunktionen, automatisiert Prüfprozesse und liefert relevante Betriebsdaten in Echtzeit. Für das Bremsenmonitoring setzt das österreichische Eisenbahntechnikunternehmen auf robuste CANopen Miniatur-Drucktransmitter CMP 8271 von Trafag. Sie erfassen den Druck in den Bremsleitungen präzise und zuverlässig – auch bei Vibrationen, Witterungseinflüssen sowie grossen Temperatur- und Höhenunterschieden.

Digitalisierung für mehr Effizienz im Schienengüterverkehr

Der Schienengüterverkehr gehört zu den energieeffizientesten und klimafreundlichsten Transportarten. Aufgrund des geringen Rollwiderstands fahren Güterzüge deutlich energieeffizienter als der Strassentransport, verursachen pro Tonnenkilometer erheblich weniger CO_2 und können grosse Transportvolumen bündeln: Ein Frachtzug ersetzt je nach Länge und Beladung bis zu 52 Lkw. Da zudem ein grosser Teil der Verkehrsleistung im Schienengüterverkehr elektrisch erbracht wird, spielt die Bahn eine zentrale Rolle in nachhaltigen Logistikkonzepten.



«Digitale Monitoring- und Automatisierungssysteme reduzieren den Aufwand manueller Kontrollen, schaffen Transparenz über den Zustand jedes einzelnen Wagens, unterstützen automatisierte Abläufe und ermöglichen eine zustandsbasierte Instandhaltung.»

Gleichzeitig muss der Schienengüterverkehr immer enger in getaktete Liefer- und Produktionsketten eingebunden werden. Hohe Pünktlichkeit, planbare Abläufe und zuverlässige Zustandsdaten werden damit zu entscheidenden Voraussetzungen für wirtschaftliche Bahntransporte. Hinzu kommt ein hoher Kosten- und Termindruck: Prüfprozesse sollen schneller werden, Instandhaltung muss vorausschauender erfolgen und ungeplante Stopps während des Transports müssen möglichst vermieden werden.

Genau hier setzen digitale Monitoring- und Automatisierungssysteme an: Sie reduzieren den Aufwand manueller Kontrollen, schaffen Transparenz über den Zustand jedes einzelnen Wagens, unterstützen automatisierte Abläufe und ermöglichen eine zustandsbasierte Instandhaltung. So leisten sie einen wichtigen Beitrag, um den Bahntransport wettbewerbsfähiger, schneller und sicherer zu machen.

PJ Monitoring, Teil der PJM-Gruppe, ist auf die Digitalisierung des Schienengüterverkehrs spezialisiert. Mit dem WaggonTracker zählt das Unternehmen zu den Vorreitern bei digitalen Gesamtsystemen für Monitoring und automatisierte Anwendungen im Güterzug. Das System kombiniert umfangreiche Zustandsüberwachung mit automatisierten Prüf- und Betriebsprozessen. Einzelne Güterwagen werden damit zu vernetzten Einheiten eines Smart Train.

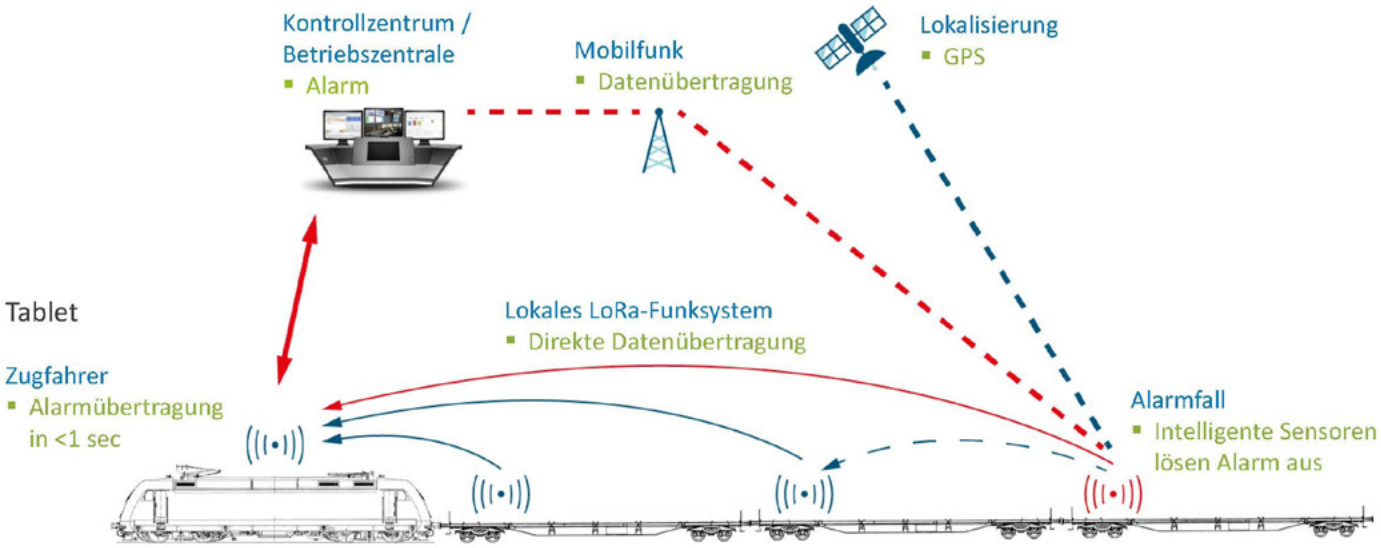
Einzelwagen intelligent vernetzt

Der WaggonTracker vernetzt einzelne Güterwagen zu digitalen Zugverbänden. Automatisierte Prüfungen, Beladungskontrolle und Komponentenüberwachung unterstützen die Sicherstellung der Betriebsfähigkeit der Waggons. So lassen sich ungeplante Halte und das Ausreihen einzelner Wagen während eines Transports vermeiden.

Über PJM

Die PJ Monitoring GmbH mit Sitz in Graz ist ein Hersteller von Systemen für die Digitalisierung und Automatisierung des Schienengüterverkehrs. Sie ist Teil von PJM, einem international tätigen Systemspezialisten für den Schienenverkehr. Die PJM-Gruppe hat mit rund 90 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern Projekte in 30 Ländern auf sechs Kontinenten erfolgreich umgesetzt.

Mehr Informationen unter https://pjm.co.at/



PJ Monitoring hat mit dem WaggonTracker ein digitales Gesamtsystem für umfangreiches Monitoring und automatisierte Anwendungen in Güterzügen realisiert. Es vernetzt einzelne Güterwagen zu sogenannten Smart Trains. (Bildquelle: PJ Monitoring)

«Während moderne Triebwagenzüge für den Personenverkehr meist bereits herstellerseitig mit Überwachungs- und Automatisierungssystemen ausgestattet sind, gestaltet sich die Digitalisierung von Güterzügen deutlich schwieriger»

Felix Egger-Cimenti, Leiter Projektmanagement und Einkauf bei PJ Monitoring GmbH

Seine Informationen erhält der WaggonTracker von Sensoren, die in den einzelnen Güterwagen installiert sind. Eine besondere Herausforderung liegt dabei in den spezifischen Betriebsbedingungen des Schienengüterverkehrs: «*Während moderne Triebwagenzüge für den Personenverkehr meist bereits herstellerseitig mit Überwachungs- und Automatisierungssystemen ausgestattet sind, gestaltet sich die Digitalisierung von Güterzügen deutlich schwieriger*», erklärt Felix Egger-Cimenti, Leiter Projektmanagement und Einkauf bei der PJ Monitoring GmbH. «*Das beginnt damit, dass die einzelnen Güterwagen immer wieder anders zu Zügen zusammengestellt werden und auch keinen Zugang zu einer Stromversorgung haben.*»

Den Durchbruch ermöglichte PJ Monitoring mit einem kompakten und robusten Radnabengenerator. Er versorgt die verbaute Elektronik während der Fahrt autonom mit elektrischer Energie und schafft damit die Grundlage für das digitale Monitoring am Güterwagen.

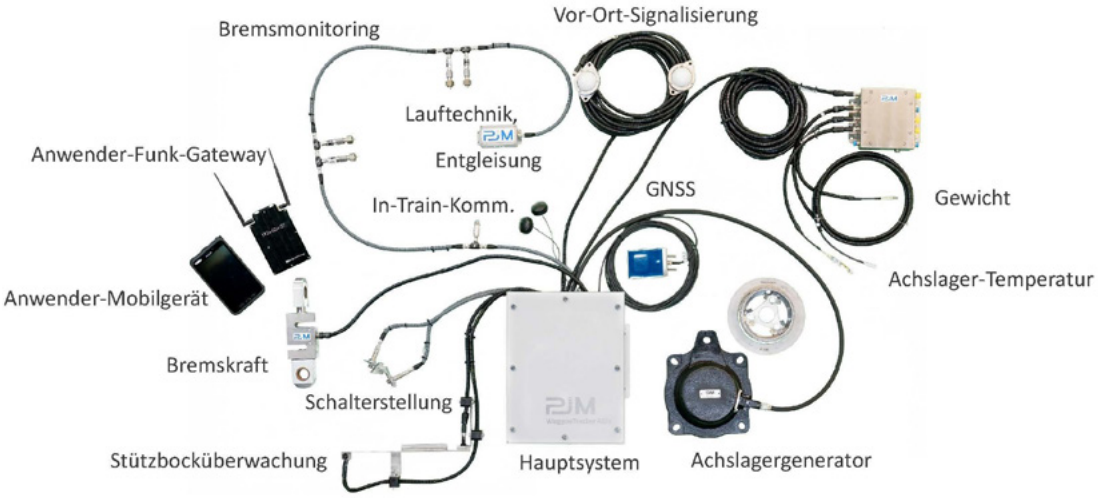
Bremssysteme permanent überwachen

Eine zentrale Rolle im sicheren Bahnbetrieb spielen die Bremsen. Sie sind sicherheitskritisch und zugleich ein wesentlicher Kostenfaktor in der Instandhaltung. Im Güterverkehr sind Bremssysteme hohen Belastungen ausgesetzt: lange Strecken, wechselnde Witterung, Vibrationen, Schienenstösse und unterschiedliche Streckenzustände stellen hohe Anforderungen an Komponenten und Überwachungssysteme.

Vor der Abfahrt müssen die Bremsen jedes Waggons überprüft werden. Mit dem WaggonTracker unterstützt PJ Monitoring diesen früher zeitaufwendigen, manuellen Prüfprozess automatisiert und macht ihn schneller und effizienter. Auch während der Fahrt oder bei längeren Stillständen können jedoch Probleme auftreten – etwa mit der Druckluftversorgung oder durch festgebremste Räder. Die Folgen reichen von erhöhtem Verschleiss bis hin zu sicherheitskritischen Situationen.

PJ Monitoring bietet deshalb eine permanente Bremssystemüberwachung mit Echtzeit-Bremsanalyse an. Das System erfasst den Druck in den Bremsleitungen sowie Anlege- und Lösezeiten der Bremsen. Zudem berechnet es in Echtzeit die Bremsenergie jedes Drehgestells. Die Messwerte werden im Webportal ausgewertet; relevante Hinweise und Warnungen können dem Lokführer über das WaggonTracker-Mobilgerät bereitgestellt werden.

So lassen sich überlastete, defekte oder verschlissene Bremsen sowie mögliche Fehlbedienungen frühzeitig erkennen. Gleichzeitig unterstützt das System die präventive Instandhaltung und hilft, Ursachen für Schäden an Radsätzen, Flachstellen und erhöhten Verschleiss an Bremskomponenten frühzeitig zu erkennen.



Kernbestandteil des WaggonTracker-Systems ist eine On-Board-Unit mit umfangreicher Sensorik und LoRa-Funktechnik. Sie wird über einen Radnabengenerator autonom mit elektrischer Energie versorgt. (Bildquelle: PJ Monitoring)

«Der CMP 8271 ist ein bewährtes, robustes Gerät mit hoher Messgenauigkeit und für raue Umgebungen in anspruchsvollen Anwendungen wie der Mobilhydraulik konzipiert»

Markus Degasperi, Geschäftsführer Trafag Österreich GmbH

Harte Anforderungen an die Sensorik

Pro Waggon überwachen bis zu neun Drucktransmitter die Drücke in der Hauptbremsleitung, im Bremszylinder und im Wiegeventil. Darüber hinaus werden die Handbremse, die Bremsart sowie der Ein- und Ausschaltzustand der Bremse überwacht.

Aus diesen Daten lässt sich unter anderem ableiten, ob die erforderlichen Druckverhältnisse und Füllzeiten eingehalten werden – zentrale Indikatoren für die korrekte Funktion der Bremsanlage. Auch verschiedene Bremsereignisse wie Betriebs-, Voll- oder Schnellbremsungen können nachvollzogen werden. Die berechnete Bremsenergie ermöglicht Rückschlüsse auf die thermische Beanspruchung, den Verschleiss von Fahrwerkskomponenten sowie auf Drehgestelllasten und mögliche Überladungen.

Die Drucktransmitter für das Bremsenmonitoring müssen einen Druckbereich von -1 bis 6 bar abdecken. Der Datenaustausch zwischen den im Fahrzeug verbauten Geräten erfolgt im WaggonTracker über den CAN-Bus. Eine entsprechende Schnittstelle war daher ein zentrales Auswahlkriterium.

Ebenso wichtig waren die Umgebungsbedingungen. «*Die meist aussen am Fahrzeug montierten Sensoren sind Wind, Wetter und aufgewirbelten Fremdkörpern ausgesetzt, und das über viele Jahre*», erklärt Felix Egger-Cimenti. «*Deshalb sind die Anforderungen an Robustheit ebenso hoch wie diejenigen an die Messgenauigkeit.*»

Bewährter Drucktransmitter mit CANopen-Schnittstelle

Die Wahl fiel auf den CANopen Miniatur-Drucktransmitter CMP 8271 von Trafag in einer Ausführung mit einem Druckmessbereich von -1 bis 6 bar.

«*Der CMP 8271 ist ein bewährtes, robustes Gerät mit hoher Messgenauigkeit und für raue Umgebungen in anspruchsvollen Anwendungen wie der Mobilhydraulik konzipiert*», erklärt Markus Degasperi, Geschäftsführer der Trafag Österreich GmbH. «*Er ist für einen Medien- und Umgebungstemperaturbereich von -40 bis +125 °C spezifiziert.*» Die Montage und der Anschluss über einen fünfpoligen M12-Stecker sind einfach. Die EPDM-Dichtung weist eine hohe Beständigkeit gegen Witterungseinflüsse, UV-Strahlung, Ozon, Säuren und Laugen sowie eine hohe Temperaturbeständigkeit auf.

Über den CAN-Bus kann der CMP 8271 mit Geschwindigkeiten von 10 kBit/s bis 1 MBit/s kommunizieren und unterstützt alle gängigen Datentypen. Die Baudrate stellt sich automatisch ein. Darüber hinaus verfügt das Gerät über einen Auto-Start-Modus für den Betrieb ohne Master sowie über eine Fehlerkontrolle via Heartbeat-Technologie. Die Firmware kann per Flash-Update auch per Fernwartung aktualisiert werden; Applikations- und Kommunikationsparameter werden getrennt gespeichert.



Bis zu neun Drucktransmitter pro Waggon überwachen die Drücke in der Bremsanlage als Indikator für deren korrekte Funktion. Aussen am Fahrzeug montiert, sind sie über viele Jahre Wind, Wetter, Vibrationen und aufgewirbelten Fremdkörpern ausgesetzt. Deshalb sind die Anforderungen an ihre Robustheit ebenso hoch wie diejenigen an die Messgenauigkeit.

> «Der CMP 8271 liefert unabhängig von der Höhenlage zuverlässig korrekte Werte des aktuellen Drucks in den Bremsleitungen.»
>
> Felix Egger-Cimenti, Leiter Projektmanagement und Einkauf bei PJ Monitoring GmbH

Zuverlässige Druckmessung in jeder Höhe

Im europaweiten Schienengüterverkehr müssen Güterwagen grosse Höhenunterschiede bewältigen – etwa im alpenquerenden Transit. Für die Druckmessung an den Bremsleitungen darf es keinen Unterschied machen, ob ein Wagen auf Meereshöhe im Hafen von Triest steht oder 1.226 Meter höher den Tauerntunnel durchquert. «*Auch in dieser Hinsicht erfüllt der CMP 8271 alle unsere Anforderungen*», bestätigt Felix Egger-Cimenti. «*Er liefert unabhängig von der Höhenlage zuverlässig korrekte Werte des aktuellen Drucks in den Bremsleitungen.*» Damit trägt der Drucktransmitter zur frühzeitigen Erkennung von Bremsdefekten bei. Im Fehlerfall kann der Lokführer umgehend gewarnt werden. Das unterstützt optimierte Betriebsabläufe, reduziert den Radsatzverschleiss und ermöglicht die präventive Wartung der Bremssohlen.

Mehr Sicherheit, weniger Verschleiss, höhere Verfügbarkeit

Die Kombination aus WaggonTracker und Trafag-Drucksensorik schafft die Grundlage für eine kontinuierliche und zuverlässige Überwachung der Bremssysteme im Güterzug. Betreiber profitieren von höherer Transparenz über den Zustand ihrer Fahrzeuge, effizienteren Prüfprozessen und einer besseren Planbarkeit der Instandhaltung.

All dies erhöht die Zuverlässigkeit der Transporte und senkt gleichzeitig Kosten. Damit verbessert die Lösung die Wettbewerbsfähigkeit des Schienengüterverkehrs – ein Vorteil nicht zuletzt auch für Umwelt und Klima.

Erste Schienenfahrzeughersteller integrieren das PJM-System mit Trafag-Sensoren bereits standardmässig in neue Güterwagen. Auch Wagenhalter und -vermieter haben begonnen, bestehende Flotten im Rahmen routinemässiger Werkstattaufenthalte nachzurüsten.



Für das Bremssystemmonitoring im WaggonTracker nutzt PJ Monitoring CANopen Miniatur-Drucktransmitter CMP 8271 von Trafag.



Auf der Bahn- und Verkehrstechnikfachmesse InnoTrans in Berlin freuen sich PJM-Projektleiter Felix Egger-Cimenti und Markus Degasperi, Geschäftsführer von Trafag Österreich, über die erfolgreiche Zusammenarbeit für die Zukunft des Schienengüterverkehrs.

Zur Produktbroschüre

QR-Code scannen
und downloaden.

Technische Daten

CANopen Miniature
Pressure Transmitter
CMP 8271



Messprinzip	Dünnfilm-auf-Stahl
Messbereich	0 ... 2.5 bis 0 ... 700 bar 0 ... 30 bis 0 ... 10000 psi
Ausgangssignal	Busprotokoll CANopen DS404
Genauigkeit @ 25°C typ.	± 0.5 % d.S. typ. ± 0.3 % d.S. typ.
Medientemperatur	–40°C ... +125°C
Umgebungstemperatur	–40°C ... +125°C
Anwendungen	Hydraulik, Maschinenbau, Prozesstechnik, Motorenbau

Über Trafag

Trafag gehört zu den weltweit führenden Entwicklern und Herstellern von Sensoren und Überwachungslösungen für die präzise und zuverlässige Messung von Druck, Temperatur, Füllstand und Gasdichte. Das 1942 gegründete Unternehmen mit Hauptsitz in Bubikon, Schweiz, bedient weltweit anspruchsvolle industrielle Anwendungen mit einem breiten Portfolio an standardisierten, konfigurierbaren und massgeschneiderten Lösungen.

Das Produktspektrum umfasst Drucktransmitter und Druckschalter, Temperaturtransmitter und Thermostate, Füllstandsensoren sowie Gasdichteüberwachungsgeräte.
Trafag-Lösungen kommen überall dort zum Einsatz, wo Zuverlässigkeit, Sicherheit und langfristige Leistungsfähigkeit entscheidend sind – unter anderem in Hochspannungsschaltanlagen, im Schiffbau, im Grossmotorenbau, in der Hydraulik, in der Bahntechnik, im Maschinenbau und in der Prozessindustrie.

Durch die Verbindung von Schweizer Ingenieurskunst, Anwendungskompetenz und robustem Produktdesign entwickelt Trafag Lösungen für die spezifischen Anforderungen von OEMs, Systemintegratoren und Betreibern. Damit unterstützt Trafag Kunden dabei, anspruchsvolle Qualitäts-, Sicherheits- und Betriebsanforderungen auch unter extremen Bedingungen zuverlässig zu erfüllen.

Mehr Informationen unter www.trafag.com

Treten Sie mit uns in Kontakt:

Trafag AG
Industriestrasse 11
8608 Bubikon
Switzerland
Telefon +41 44 922 32 32
trafag@trafag.com