



PODCAST: INTERVIEW ZUM PROJEKT

„Wir wollen aus Messdaten Informationen erstellen.“

Patrick Zenker und Burkhard Schranz sprechen über das gemeinsame Projekt und die Mehrwerte der Digitalisierung im Schienenfahrzeugbereich.



Anwenderbericht

Trelleborg

Smarte Sensoren im Drehgestell



Patrick Zenker,
Develop Engineer Innovation
Trelleborg Antivibration Solutions, Germany GmbH

*„optiMEAS ist für uns ein echter Glückstreffer!
Vom ersten Moment an passten wir menschlich und fachlich bestens zusammen. Die anspruchsvolle Lösung, nach der wir lange gesucht haben, hatte optiMEAS bereits fertig im Portfolio.“*

Wartung & Service optimieren

Trelleborg Antivibration Solutions ist eine Business Unit des schwedischen Trelleborg-Konzerns, einem weltweit führenden Anbieter von Polymerlösungen. Trelleborg AVS entwickelt und fertigt schwingungstechnische Komponenten und Systemlösungen für kritische Umgebungen. Schwerpunkte sind die Schienenfahrzeugindustrie sowie die Bereiche Land- und Baumaschinen, Windenergie und Marine. Trelleborg AVS steht für Qualität, Kompetenz und Innovation und ist enger Entwicklungspartner namhafter Maschinenhersteller weltweit. Bei der Weiterentwicklung seiner vibrationsdämpfenden Bahntechnik-Komponenten setzt Trelleborg auf Digitalisierung.

Wie IoT-Messtechnik die Instandhaltung von Bahnkomponenten verbessert

Die Wartung von Schienenfahrzeugen ist sehr aufwändig. Insbesondere die Überholung der Drehgestelle verlangt eine längere Auszeit und verursacht hohe Kosten für die Betreiber der Fahrzeuge. Die passende Sensorik, kombiniert mit einem intelligenten Edge-Device, ermöglicht eine Optimierung der Wartungsintervalle und -strategien.

DIE HERAUSFORDERUNG:

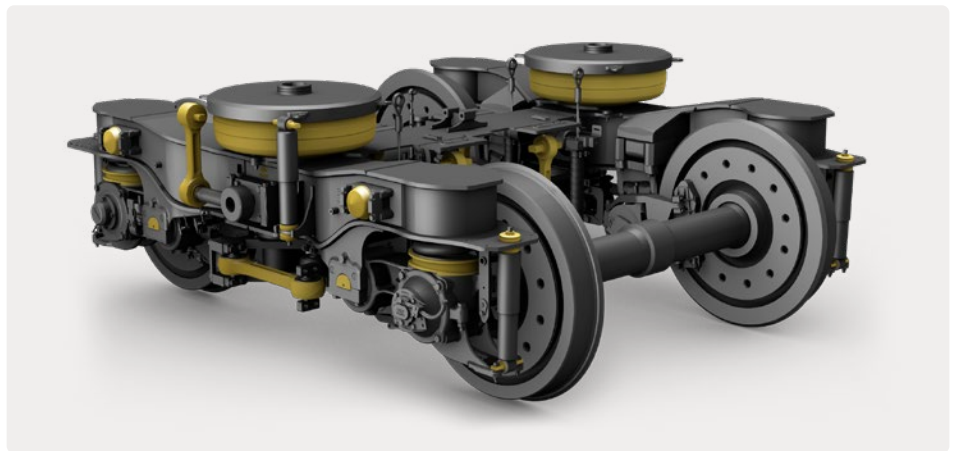
FEHLENDE DATEN ZUM VERSCHLEISS VERHINDERN EINE EFFIZIENTE WARTUNG

In Schienenfahrzeugen auf der ganzen Welt sorgen Produkte von **Trelleborg** für eine komfortable und sichere Fahrt. Federsysteme, Lenker- und Achslager, Puffer und weitere vibrationsdämpfende Komponenten aus Kunststoff, Gummi und Metall entkoppeln den Wagenkasten von Schwingungen aus dem Drehgestell, den Radsätzen und dem Gleis.

Diese Bauteile sind durch hohe Kräfte belastet, die auf Dauer zu Verschleiß führen. Hinzu kommt die begrenzte Lebensdauer des Gummimaterials, das durch Klimaeinflüsse und Verschmutzung zusätzlich altert. Um die Verfügbarkeit und Betriebssicherheit der Fahrzeuge sicherzustellen, müssen Drehgestelle regelmäßig gewartet werden. Der Aufwand dafür ist allerdings immens, da die Fahrzeuge aus dem Betrieb genommen werden müssen. Im Depot wird der Wagenkasten abgehoben und sämtliche Verschleißteile gewechselt. Zwischen 40 und 60 Prozent der Gesamtinstandhaltungskosten entfallen auf die Revision der Drehgestelle.

Die Wartungsintervalle sind aktuell noch fest vorgegeben, unabhängig vom tatsächlichen Zustand der Einzelkomponenten. So kommt es, dass Fahrzeuge in die Wartung gehen, obwohl sie unter Berücksichtigung aller Sicherheitstoleranzen problemlos noch hätten weiterfahren können.

Um die Laufzeit der Fahrzeuge zu erhöhen, startete **Trelleborg** zusammen mit Schienenfahrzeugherstellern und -betreibern ein Innovationsprojekt. Mit Hilfe sensorbasierter,



Trelleborg Komponenten aus Kunststoff, Gummi und Metall entkoppeln den Wagenkasten von Schwingungen

industrieller IoT-Technologie sollte es möglich werden, Zustand, Verschleiß und akute Probleme von Komponenten im Drehgestell während des Betriebs zu erkennen. Zudem sollte eine breite Datenbasis für weitergehende Untersuchungen und Verbesserungen geschaffen werden. IIII

DIE LÖSUNG:

AUSGEKLÜGELTES MESSSYSTEM MIT INTEGRIERTER CLOUDANBINDUNG

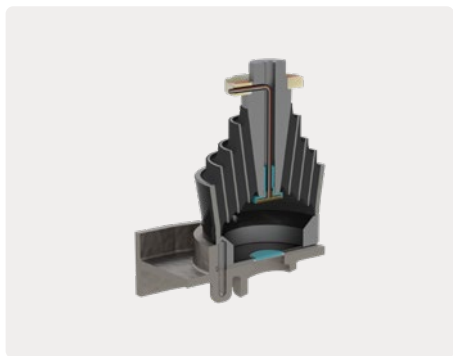
Als die Komponente im Drehgestell, die sich für die Aufgabe am besten eignet, identifizierte **Trelleborg** die Primärkonusfeder. Sie sitzt zwischen Gleis und Drehgestellrahmen, direkt am Radsatz. Alle Kräfte und Belastungen, die auf den Zug wirken, werden über diesen Pfad eingeleitet. Die Idee: Aus den Verformungen an der Feder zurückzurechnen, welche Kräfte auf den Zug gewirkt haben, um so nicht nur den Verschleiß der Feder, sondern auch den Zustand angrenzender Komponenten zu beurteilen.

Zur Aufnahme der Echtzeit-Belastungen entwickelte **Trelleborg** mit einem Hardwarepartner das komplexe Absolutweg-Messsystem ConeX3 und wählte **optiMEAS** als Technologiepartner für die Realisierung der IoT-Lösung vom Sensor bis zur Cloud.

Fest in die Primärkonusfeder integriert, nimmt das Messsystem kontinuierlich alle eingeleiteten Bewegungen auf. Berührungslose Sensorik misst langzeitstabil die statischen und dynamischen Belastungen und Wege in alle Raumrichtungen.

Der Microcontroller der Sensoreinheit bereitet die elektrischen Sensorsignale auf und gibt sie über einen CAN-Bus an das IoT-Gerät **smartRAIL**, welches speziell für die hohen Anforderungen im Bahnbereich ausgelegt ist. Daten von bis zu acht „smarten“ Primärkonusfedern laufen hier zusammen. Angereichert mit einem präzisen GPS-Signal werden sie gemeinsam verarbeitet, gespeichert und über Mobilfunk oder WLAN in die **optiCLOUD** übertragen.

Alle grundlegenden IoT-Funktionen zur Datenspeicherung und -übertragung, Schnittstellen, Remote-Zugriff, GPS, intelligente Funktionen und die Verbindung zur Cloud bringt **smartRAIL** über seine Firmware **smartCORE** bereits mit. Anwendungsspezifische Anforderungen werden



Mit ConeX3 bietet Trelleborg ein innovatives Messsystem

über ein „**Trelleborg-Modul**“ ergänzt. Es beinhaltet unter anderem die Vorverarbeitung nah am Sensor. Dadurch brauchen nur diese relevanten Kennwerte und nicht die gesamte Datenmenge in die Cloud übermittelt zu werden.

Zur Datenübertragung bietet das Gerät zwei parallel arbeitende Clouddienste: Einer übermittelt Daten live via MQTT an ein Dashboard, auf dem Anwender aktuelle Werte einsehen können. Der andere Dienst überträgt hochaufgelöste Messdaten für tiefergehende Analysen und Modellrechnungen.

Die **optiCLOUD** bietet nicht nur umfangreiche Möglichkeiten, die Daten flexibel zu visualisieren, sondern auch eine Oberfläche zum Geräte-management. Unabhängig davon, wo sich der Zug gerade befindet, lassen sich von überall her Parameter ändern und Firmware-Updates Over-the-Air via **smartRAIL** auf das ConeX3-Messsystem übertragen. So können die Ent-

wickler von **Trelleborg** ihr System jederzeit anpassen und erweitern. IIII

DAS ERGEBNIS: TRANSPARENZ, OPTIMIERTE ABLÄUFE UND KOSTENEINSPARUNGEN

Mit ConeX3 bietet Trelleborg ein innovatives Messsystem, das den Kunden echte Mehrwerte bringt. Das System erfasst im Betrieb alle Belastungen, die am Fahrwerk eines Schienenfahrzeugs wirken. Diese Echtzeitdaten können vielfältig genutzt werden, um Abläufe zu verbessern und Aufwände zu reduzieren.

Funktion und Zustand von Primärkonusfedern und angrenzenden Komponenten im Drehgestell lassen sich positionsbezogen live überwachen und analysieren – eine wichtige Grundlage für zustandsorientierte Wartungsmaßnahmen an Fahrzeugen, Gleisen und Weichen. Zudem erlauben es die analysierten Messwerte, frühzeitig Flachstellen an Rädern aufzudecken, die wegen der dann notwendigen Reparaturarbeiten häufig zu ungeplanten Ausfällen führen. Auch Probleme an Dämpfern werden erkannt. Das sind zum Beispiel besonders langsame Schwingungen unterhalb von 3 Hz, die bei den Fahrgästen Übelkeit auslösen können.

Eine Besonderheit bei Gummi-Metall-Teilen ist das Setzen. Der Federweg der Komponenten nimmt mit der Zeit durch verschiedene physikalische und chemische Effekte ab. Dieser sogenannte Setzbetrag muss bei der Wartung durch Distanzstücke ausgeglichen werden und wird normalerweise aufwändig von Hand gemessen. Das System erfasst die Federwege automatisch und deutlich genauer.

Bei der Erprobung im Feld geht es darum,

möglichst viele Rohdaten aufzunehmen, Signalmuster zu analysieren und Anomalien zu erkennen. Davon ausgehend sollen Modelle zur Lebensdauer der Feder sowie angrenzender Komponenten wie Dämpfer, Kupplungen und Drehgestellrahmen entwickelt werden.

Die innovative ConeX3-Lösung, bestehend aus Sensorsystem, **smartRAIL** und **optiCLOUD**, ist für die Verarbeitung großer Datenmengen ausgelegt und hochskalierbar. Nach und nach soll sie um weitere intelligente IoT-Funktionen ergänzt werden. IIII

VORTEILE AUF EINEN BLICK:

- » Erfassung von Belastungen im realen Betrieb
- » Informationen über Komponenten im Drehgestell, Gleise, Weichen und Räder (Flachstellen)
- » Aussagen zur Lebens- und Nutzungsdauer
- » Vermeiden von Stillständen
- » Optimierte Wartungsintervalle
- » Breite Datenbasis für die Produktentwicklung

EINGESETZTE KOMPONENTE VON OPTIMEAS:

IoT-Edge-Gerät **smartRAIL** mit integrierter Software **smartCORE**
IoT-Cloudplattform **optiCLOUD**

WEITERE INFORMATIONEN:

www.optimeas.de
www.trelleborg.com