

Effiziente Wartung und reduzierte Ausfallzeiten

Predictive Maintenance in Zügen

Mit Drive 1.0 stellen Eltec Elektronik, Splunk und ESE Engineering ein „Condition-Based Monitoring“-System zur schnellen, effizienten und sicheren Erfassung und Kommunikation von Zug-Betriebsdaten und deren Übertragung an übergeordnete Systeme vor.

Bilder: Eltec Elektronik



Das Drive 1.0 Kit beinhaltet alle erforderlichen Komponenten wie Hardware, Software und Services für die schnelle Erfassung und anschauliche Darstellung von Maschinendaten in Zügen.

Vorausschauende Wartung, als Schlagwort auch Predictive Maintenance genannt, bietet die Möglichkeit, Wartungszyklen in Abhängigkeit von der Nutzung zu optimieren, Probleme vorherzusehen, bevor sie entstehen, und Ausfallzeiten zu minimieren. Durch vorausschauende Wartung lassen sich Probleme bereits im Feld erkennen, Ersatzteile frühzeitig bestellen und Instandsetzungszyklen verkürzen. Damit stellt die vorausschauende Wartung ein Kernelement für die Senkung der Betriebskosten und Erhöhung der Betriebssicherheit im Schienenverkehr dar. Sie vermeidet unnötige und verkürzt nötige Wartungszyklen und reduziert damit die Ausfallzeiten auf ein Minimum.

Vor diesem Hintergrund bieten Eltec Elektronik, Splunk und ESE Engineering mit Drive 1.0 eine Lösung für die effiziente, schnelle und sichere Erfassung und Kommunikation von Zug-Betriebsdaten und deren Übertragung an übergeordnete Systeme. Für eine einfache System-Implementierung des „Condition-Based Monitoring“-Systems steht ein Starterkit mit allen erforderlichen Komponenten zur Verfügung.



Als leistungsfähiger Onboard-Computer sammelt die Cybox ED-S alle relevanten Daten für eine zustandsorientierte Wartung von Zügen.

Bisher lieferten proprietäre Systeme limitierte und in der Regel nicht standardisierte Informationen zu den Betriebsdaten der Züge. Darüber hinaus war auch meist kein Echtzeit-Fernzugriff gegeben. Im Gegensatz dazu bietet die Lösung der drei Unternehmen eine UIC-559-konforme Fernüberwachung von Instandhaltungsmaßnahmen des Betreibers.

Der UIC-Standard beschreibt die Übertragung von Diagnosedaten im Schienenverkehr. Mit Drive 1.0 und dem integrierten UIC-559-Forwarder werden die Daten in einem standardisierten Format in Echtzeit an die Analyse-Software von Splunk weitergeleitet und bieten dem Nutzer die Planungsgrundlage für Betrieb und Wartung.

Insgesamt besteht die Lösung der drei Unternehmen aus drei Schlüsselkomponenten: der CyBox ED-S, einem bahntauglichen Onboard-Computer für die Erfassung und Vorverarbeitung der Daten im Zug und ihre Weiterleitung an das übergeordnete Analyse-System, der Analyse dieser Daten mit Hilfe der Splunk-Plattform und der Visualisierung der Analyse-Ergebnisse durch ESE. Dazu werden die Komponenten und das Know-how von drei Unternehmen gebündelt: Der Ethernet Data Concentrator CyBox ED-S von Eltec verbindet sich mit dem Zug über eine konfigurierbare Schnittstelle und sammelt als Onboard-Computer die relevanten Daten.

Aufbereitet werden die ausgelesenen Zugdaten dann von der Splunk-Big-Data- und IoT-Analytics-Plattform. ESE fungiert als Integrator für Drive sowohl im Zug als auch an den landseitigen Systemen und passt Übersichtsdarstellungen (Dashboards) und Auswertungen auf kundenspezifische Wünsche hin an.

Drilldown: Asset Door Event - Machine Data

Asset : Vehicle ID - 00273
Door-No: 63
Locking-Events: 12.645
Last Even: 06 / 12 / 2017 16:35:08

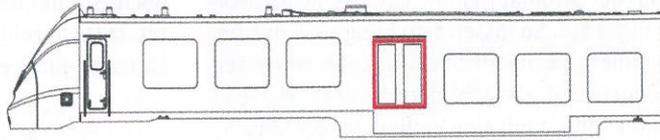
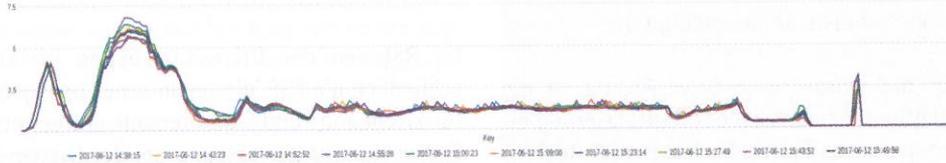


Bild: ESE Engineering

Analysis: Opening-Events



Alles auf einen Blick – Splunk-Dashboard zur Türüberwachung.
Eine Anomalie bei der Stromaufnahme deutet auf eine Störung hin.

Nutzer profitieren von der übersichtlichen Aufbereitung komplexer Daten, der Echtzeit-Analyse und Verfügbarkeit von Prognosedaten; auf diese Weise werden letztendlich reduzierte Ausfallzeiten und deutliche Kosteneinsparungen erreicht.

Als Design- bzw. Implementierungs-Unterstützung beinhaltet das Drive 1.0 Starterkit alle erforderlichen Komponenten:

- CyBox ED-S mit UIC-559-Forwarder und allen Kabeln sowie Antennen
- dreimonatige Lizenz für die Nutzung der Splunk-Software
- Integration des Systems inklusive erster kundenspezifischer Auswertungen sowie Hosting für drei Monate

Robuster Datensammler

Die robusten Datenkonzentratoren der CyBox-ED-Linie mit einer leistungsstarken CPU sind mit einer Vielzahl von Schnittstellen ausgestattet, um die fahrzeug- oder maschinenintern gesammelten Sensordaten an übergeordnete Systeme oder Leitstellen für zustandsorientierte Wartung zu übertragen. Es ist möglich, die Gerätdaten sowohl kabellos über Mobilfunk-WAN als auch über Gigabit-Ethernet-Kabel zu übertragen. Die wesentlichen Features der CyBox ED-S sind:

- Integrierte ARM-CPU, i.MX6 skalierbar bis zu vier Cores
- Vielfältige Schnittstellen (Gigabit-Ethernet, 4 x seriell, 4 x digital, Relais)
- 1 x miniPCI-Express-Socket für WLAN/LTE-Erweiterungen

- GPS-Interface
- lokaler Datenspeicher
- sichere, verschlüsselte Datenübertragung durch integrierten Security-Chip
- Weitbereichs-Netzteil (24–110 V DC)
- Prüfberichte gemäß EN 50155 verfügbar

Mit dem EN-50155-kompatiblen Weitbereichsnetzteil, den kompakten Abmessungen, dem weiten Temperaturbereich (–40 bis +85 °C) und dem robusten Gehäuse (IP67) ist die CyBox ED-S in unterschiedlichsten Zugtypen und auch in beengten und rauen Umgebungen einsetzbar. Ihre Konfiguration ist denkbar einfach: Verbindung des Systems via Ethernet mit dem Computer, Komplettierung des UIC-559-Config-Files mit den zugspezifischen Informationen, Einsetzen der SIM-Karte, Verbindung mit den Antennen beziehungsweise GPS, Einschalten der CyBox ED-S und automatische Verbindung mit dem ESE-Server.

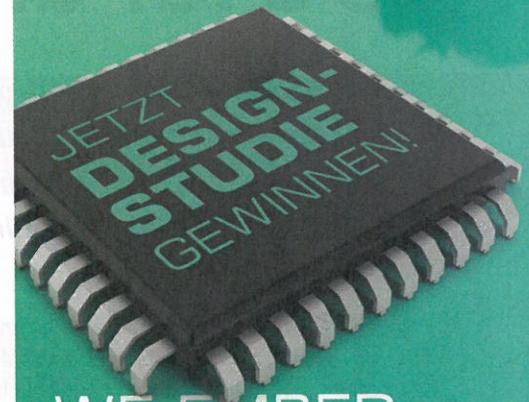
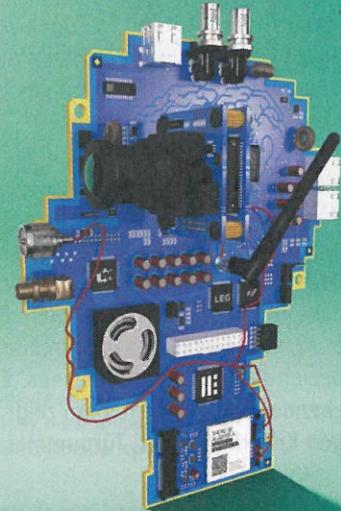
Speicherung und Analyse der Daten

Im Anschluss daran werden die im Zug ausgelesenen Daten mit der Big-Data- und IoT-Analytics-Plattform von Splunk verarbeitet – einer generischen Lösung für alle textbasierten Maschinendaten. Die Verbindung zwischen dem CyBox-ED-S-Computer und der Splunk-Software erfolgt verschlüsselt, während der Zugriff auf den Computer automatisch überwacht wird. Mit diesem Ansatz erhält man einen einfachen, übersichtlichen Blick auf komplexe Daten über die unterschiedlichen Datenquellen, Sensoren und Applikationen dank der nahtlosen Integration.



Sie wollen Ihr Projekt auf Schiene bringen?

QR-Code scannen und jetzt eine von **5 Designstudien** im Wert von 5.000 Euro gewinnen!



WE EMBED
ADVANCED
TECHNOLOGIES.
LIKE EARS,
EYES, VOICE
AND A BRAIN.

www.mission-embedded.com



Personalisierte Hinweise und Diagnose-Alarme in Echtzeit ermöglichen ein schnelles und gezieltes Handeln. Dabei korreliert Software die anfallenden Telematik-, Sensor- und Betriebsdaten (wie etwa Stromaufnahme). Mit der Kombination aus leistungsfähiger Datenerfassung und -verarbeitung ist eine zustandsorientierte Wartung in Zügen realisierbar – angesichts ständig steigender Wartungs- und Reparaturkosten ein wichtiges Kriterium in der Branche.

Ein Beispiel: Türstörungen sind ein häufiges Problem in Zügen und können verschiedene Ursachen haben wie wetter- und umgebungsbedingte Einflüsse (Temperaturänderungen, Schmutz, oder ähnliches), hohe Belastung in Stoßzeiten oder unsachgemäßer Gebrauch beziehungsweise Vandalismus. Ein entsprechendes Splunk-Dashboard zeigt alle wichtigen Kriterien (Asset, Türnummer, Anzahl der

Schließvorgänge und beispielsweise den Verlauf der Stromaufnahme über die Schließvorgänge) auf. So lassen sich Ereignisse mit Anomalien, die auf eine Fehlfunktion hinweisen, schnell und einfach identifizieren. Hilfreich kann dabei auch eine Verlinkung der Maschinendaten mit Third-Party-Informationen wie etwa Wetterdaten sein. Diese Möglichkeit bringt Splunk standardmäßig mit.

Der hier vorgestellte Drive-Ansatz ist ein wichtiges Element bei der Digitalisierung einer gesamten Flotte. So lassen sich technische Hilfestellungen erarbeiten, wenn ein Zugführer während der Fahrt eine Alarmmeldung erhält. Mit der Splunk-Plattform lassen sich die unterschiedlichsten Sensorwerte und GPS-Informationen in Echtzeit auswerten. Alarmfunktionen lassen sich mit Maschinenregeln auf Basis einer Fehlertabelle verknüpfen, um im Fehlerfall die beste Maßnahme zu

ermitteln, wenn etwa die Kühltemperatur zu hoch ist oder der Bremszylinder nicht arbeitet. Tritt ein Fehler verteilt über die Flotte auf, ist es möglich, entsprechend zu reagieren.

Kundenspezifische Dashboards

Im Rahmen der Drive-1.0-Lösung bietet schließlich die ESE, die technische Lösungen für Eisenbahn- und Signaltechnik erarbeitet, Entwicklungsunterstützung bei der Systemintegration an. Dazu gehört auch die Realisierung von Auswertungen entsprechend den Kundenanforderungen. Zum Lieferumfang des Entwicklungskits gehört die Entwicklung von zwei kundenspezifischen Dashboards zur Darstellung von Maschinendaten sowie Beratung zu möglichen kundenspezifischen Use-Cases. (eg) ■

DLR testet Funksystem für die Datenübertragung zwischen Zügen

5G für die Zug-Kommunikation

Für das berührungslose Kuppeln von Waggons ist eine schnelle und sichere Datenübertragung zwischen Zügen essenziell.

Forscher der DLR haben nun getestet, inwieweit sie sich den neuen 5G-Standard für diese Applikation zunutze machen können.

Die neuen 5G-Mobilfunksysteme sollen eine zuverlässige, sichere und drahtlose Datenübertragung ermöglichen. Im Schienenverkehr wird damit unter anderem das virtuelle Kuppeln, das heißt das selbstständige und berührungslose Kuppeln von Zügen während der Fahrt zu längeren, virtuellen Einheiten möglich. Forscher des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) haben bei einer Messkampagne auf dem Testgelände der RWTH Aachen untersucht, ob Züge mit einem speziell für diese Anwendung entwickelten Millimeterwellen-Funksystem mit hohen Datenraten und bei minimaler Verzögerungszeit untereinander kommunizieren können. »Für eine sichere Automatisierung im Zugverkehr muss die Datenübertragung selbst unter schwierigsten Verhältnissen – wie zum Beispiel einer hohen Zuggeschwindigkeit – in Echtzeit funktionieren«, erklärt Stephan Sand, DLR-Projektleiter und Teamleiter Nachrichtensysteme. »Deshalb haben wir speziell die Übertragungseigenschaften unter die Lupe genommen.«

Im Rahmen ihrer Messkampagne haben die Forscher auf einem Schienentestgelände in Aachen die Übertragungsmöglichkeiten zwi-

schen Zugwaggons auf kurzen und mittleren Distanzen untersucht. Dabei konnten die Forscher erstmals in Europa dynamische Messun-



Das automatische Kuppeln von Zügen und die virtuelle Verbindung einzelner Zugwaggons oder ganzer Züge ist ein wesentlicher Schritt hin zu mehr Flexibilität und Effizienz im Schienenverkehr.