



Ungestört ankommen

Vorausschauende Wartung bei Radsatzlagerungen und Bahnantrieben.

Mechatronische Wälzlagerlösungen bekommen einen branchenspezifischen Ableger zur Überwachung und Wartung von Radsätzen und Antrieben für die Bahn.

Jochen Krismeyer

■ Für die digitalisierte Überwachung und optimierte Instandhaltung von kompletten Trieb- und Laufdrehgestellen in Personenzügen präsentiert Schaeffler zur InnoTrans 2016 in Berlin Condition Monitoring Systeme (CMS). Ihre erweiterten Datenauswertungen ermöglichen höhere Durchschnittsgeschwindigkeiten, größere Laufleistungen sowie längere Wartungsintervalle der zukünftigen Zug-Generationen und verbessern gleichzeitig deren Betriebssicherheit.

Um den Verkabelungs- und Montageaufwandes der Sensorik an den Drehgestellen zu reduzieren, wurde nun eine kompakte

Sensoreinheit entwickelt. Diese misst den Körperschall, die Temperatur und die Drehzahlen an den Radsatzlagern. Eine Prozessoreinheit verarbeitet die Rohdaten zu Kennwerten und reduziert somit die zu übertragende Datenmenge. An dieser können bis zu sechs Sensoreinheiten angeschlossen werden.

Bei einem angetriebenen Drehgestell ist die Erweiterung einer Prozessoreinheit für die Verarbeitung der Schwingungssignale der Fahrmotoren beziehungsweise -getrieben möglich. Darüber hinaus können die Informationen zwischen Prozessoreinheit und Host beliebig verteilt – und somit das System je nach Kundenbedarf flexibel aus-

gelegt – werden. Ferner ist der interne System-Bus des CMS offen gestaltet, sodass sich jederzeit auch andere Systemanbieter für neue Funktionen an diese Infrastruktur anknüpfen können. Eine problemlose Integration ist damit sichergestellt. Die Komponenten des CMS entsprechen der Norm EN 50155 „Elektronische Einrichtungen auf Bahnfahrzeugen“.

Es sind unterschiedliche Systemarchitekturen für skalierbare Betriebs- und Wartungskonzepte umsetzbar.



Prototypen des neuen Condition-Monitoring-Systems von Schaeffler wurden 2015 bereits erfolgreich in Hochgeschwindigkeitszügen getestet. Jetzt wird das System erstmals auf der InnoTrans gezeigt.



Die Kombisensoren erfassen Temperatur, Vibration und Geschwindigkeit. Sie wurden von Schaeffler bisher für den Einsatz in deutschen und chinesischen Zügen entwickelt.

Die Daten des CMS werden von der am Antriebsstrang 4.0 erstmals vorgestellten automatisierten Diagnose entweder in der Schaeffler-Cloud oder in einer lokalen Instanz analysiert und als Klartext angezeigt. Zu den detektierbaren Schadensbildern zählen Außenring-, Innenring- und Wälzkörperschaden sowie Unwuchten aufgrund möglicher Abplattungen an den Radrings. Schwingungsspezifische Kenntnisse und manuelle Auswertungen durch den Kunden sind im Vergleich zu einem herkömmlichen CMS nicht erforderlich.

Der Betreiber oder Instandhalter ist an die Cloud angebunden und kann weltweit via Internet-Verbindung den Zustand vom einzelnen Radsatzlager bis hin zu kompletten Radsätzen und Drehgestellen überwachen. Ausgeschlossen aus der Drehgestell-Überwachung ist die gesamte Drehgestell-Dynamik hinsichtlich Schlinger- und Entgleisungsüberwachung.

Heißläuferdetektion und Fettgebrauchsdauer

Die Messung der Lagertemperatur mit dem kombinierten Sensor erfüllt den für den Bahnbetrieb relevanten SIL2-Standard, sodass das Temperatursignal auch für die sichere Erkennung und Alarmierung eines Heißläufers eingesetzt werden kann. Unter einem Heißläufer versteht man eine extreme Erwärmung eines Radsatzlagers. Bei der Entwicklung des kombinierten Sensors wurden die „Leistungs- und Konstruktionsanforderungen von fahrzeuggestützten Systemen für Temperaturüberwachung“ nach der EN 15437-2 berücksichtigt.

Wälzlagerungen von modernen Hochgeschwindigkeitszügen fallen in der Regel nicht durch Ermüdung des Wälzlagerstahls aus. Stattdessen erreicht der Schmierstoff innerhalb der Gebrauchsdauer der Rad-

satzlager sein Limit und muss nach einer festgelegten Kilometerleistung ausgetauscht werden. Durch Scherkräfte, Drücke und hohe Temperaturen während des Betriebs ist der Schmierstoff mechanischen und chemischen Mechanismen ausgesetzt. Dadurch altert der Schmierstoff und wird beschädigt. Diese betriebsbedingten Einflüsse sind in den Wartungsintervallen als pauschale Sicherheitszuschläge berücksichtigt. Je nach Bahnbetreiber, Zugtyp und Einsatzregion werden die Radsatzlager nach mehr als einer Million Kilometer zerlegt, inspiziert, gereinigt, neu befüllt und wieder eingebaut.

Mit den Daten aus dem CMS und weiteren statistisch ermittelten Faktoren aus dem praktischen Bahnbetrieb haben die Tribologie- und CMS-Experten einen Berechnungsalgorithmus entwickelt, mit dem sich eine Kennzahl berechnen lässt, die eine belastungsabhängige Fettgebrauchsdauer repräsentiert. Der Algorithmus kann in die Schaeffler-Cloud oder in eine lokale Instanz implementiert werden und ermöglicht in Verbindung mit weiteren Daten aus dem CMS gegebenenfalls längere Wartungsintervalle und größere Laufleistungen der Züge.

Rollengerechte Informationen

Nicht alle Informationen sind für jeden sinnvoll: Es wird zwischen den On-Bord-Informationen und -Alarmierungen für das Zugpersonal im regulären Betrieb einerseits und Informationen für den Instandhalter aus dem CMS andererseits unterschieden. In der hier genannten Lösung erfolgt die Übertragung der in Europa gesetzlich vorgeschriebenen Heißläufererkennung per CAN-Bus über ein Gateway an das Bord-Netzwerk.

Es werden somit die TSI-Anforderungen der Verordnung (EU) Nr. 1302-2014 TSI sowie die chinesischen MOR-Anforderungen erfüllt. Das Instandhaltungswerk

nutzt die Informationen aus dem CMS und aus der automatisierten Diagnose über die Schaeffler-Cloud, damit der optimale Wartungszeitpunkt zum Austausch des Lagerfettes bestimmt werden kann.

Datenverarbeitung mit Mehrwert

Wesentlicher Unterschied zwischen dem vorgestellten CMS und der heute üblichen Minimalslösung einer reinen Heißläuferüberwachung ist die automatisierte Diagnose. Sie bietet Klartextinformationen über den Zustand des jeweiligen Lagers und Drehgestelles lange bevor eine Stilllegung des Zuges durch einen Heißläufer erfolgen würde.

Die zusätzlichen Informationen über den Zustand der Drehgestelle versetzen Betreiber und Zugpersonal – entsprechende Datenverbindungen und Infrastrukturen vorausgesetzt – in die Lage, frühzeitig auf Veränderungen zu reagieren – sei es in Form einer vorausschauenden Instandhaltung oder einer geplanten Reparatur. Betreiber und Instandhalter von Schienenfahrzeugen, insbesondere von Hochgeschwindigkeitszügen, können sich mit den digitalisierten Überwachungslösungen einen deutlichen Wettbewerbsvorteil bezüglich verlängerter Wartungsintervalle und Laufzeiten sowie geringerer Betriebskosten der Bahnantriebe erarbeiten. (sc) ■

InnoTrans: Halle 21, Stand 402

Autor

Jochen Krismeyer ist Fachjournalist für Antriebs- und Automatisierungstechnik www.schaeffler.de

www.mechatronik.info

Artikelsuche: ME2122480 eingeben.