



## Sensoren für mehr Sicherheit im Schienenverkehr

**Sensoren für mehr Sicherheit im Schienenverkehr** Defekte Radreifen eines Zugs können dramatische Folgen haben. Deshalb setzt die Deutsche Bahn auf eine engmaschige Kontrolle der ICE-Radsätze. Das ist sehr zeit- und kostenaufwändig. Forscher des Berliner Fraunhofer-Instituts für Zuverlässigkeit und Mikrointegration IZM entwickeln zusammen mit Industriepartnern eine Lösung, durch die hohe Sicherheit bei weniger Aufwand gewährleistet werden kann. "Wir wollen sehr früh Schäden aufspüren und weg von der intervallbasierten Wartung hin zur zustandsbasierten Instandsetzung", erklärt Dr. Michael Niedermayer, der am IZM die Arbeitsgruppe Technologieorientierte Designmethoden leitet. Er koordiniert das Projekt "Mobile Sensorsysteme für zustandsbasierte Instandhaltung", kurz: MoSe. Lückenlose Kontrolle Dahinter verbirgt sich ein cloud-gestütztes drahtloses Sensornetzwerk: Alle Achsen und Fahrgestelle eines Zugs sind dazu mit kleinen Funksensoren bestückt. Diese erfassen die für den Zustand der Verschleißteile relevanten Daten und leiten sie weiter in die "Wartungswolke", die Maintenance-Cloud im Internet. Dort werden die Mess- und Analysedaten verschlüsselt für die Nutzer abgelegt. Sogar feinste Risse einer Kugel in einem Lager sollen so erkannt werden. Niedermayer beschreibt das System: "Die Sensorknoten können kleinste Schwingungsänderungen erfassen. Wir nennen das Tiefendiagnose." Das ermöglicht eine Reparatur, bevor es scheppert und sich ein Schaden auswächst. Das Besondere an dem Ansatz ist, dass er eine lückenlose Kontrolle während der Fahrt erlaubt und Züge nicht ins Depot müssen - wobei eine Sichtprüfung auch nicht zu hundert Prozent zuverlässig ist", sagt Manfred Deutzer vom Projektpartner Deutzer Technische Kohle GmbH. Zwar gibt es auch drahtgebundene Sensoren, mit denen Fahrwerke von Schienenfahrzeugen auf Verschleiß überprüft werden, doch diese erreichen nicht die hohe Diagnosequalität, die die MoSe-Entwickler anstreben. Mit dem neuen Verfahren sind exakte Angaben etwa darüber möglich, ob ein Achslager in drei Monaten ausgetauscht werden muss - und nicht auf Verdacht deutlich eher. Wenig wirtschaftlich ist auch die bislang übliche Wartung von Rädern, die nach starren Intervallen abgedreht werden, um Flachstellen zu beseitigen, die auch Schienen verschleifen lassen. "Dies ist dreimal möglich, dann wandern die Räder auf den Schrott", berichtet Deutzer. "Sinnvoller und kostensparender wäre es, nur schlecht laufende Räder zu schleifen. Doch für Flachstellen gibt es bisher noch keine gute Analyseanwendung." Die soll MoSe liefern. Mehr noch: "Wir möchten nicht nur die Diagnostik verbessern, sondern vor allem die erfassten Daten möglichst detailliert und passgenau aufbereiten", sagt Niedermayer. So soll der Zugführer die für ihn wichtigen Informationen, etwa über einen kritischen Radschaden, erhalten. Der Diagnosetechniker kann anhand detaillierter Messdaten beurteilen, wie schnell etwa ein Getriebeschaden voranschreitet. Der Entwickler verbessert das technische Design der nächsten Produktgeneration mit Hilfe von statistisch aufbereiteten Messwerten zum Verschleiß aller Teile. Alle Beteiligten bekommen die Daten so geliefert, dass sie gleich damit arbeiten können. Dafür werden intelligente Diagnose-Algorithmen entwickelt. "Ein weiterer Vorteil ist, dass sich die drahtlosen Sensoren leicht nachrüsten lassen", ergänzt Mikrosystemtechniker Niedermayer. Neu ist auch, dass sich das System an die unterschiedliche Drehzahl des untersuchten Materials, etwa der Räder von Zügen, anpassen und so äußerst präzise Daten in jedem Betriebszustand liefern kann. Bislang sind Sensoren nur auf die konstante Drehzahl ausgelegt. Das ist zwar einfacher handhabbar, aber die Diagnosequalität leidet. Möglich wird das durch Analyse-Algorithmen. Allerdings ist deren Entwicklung eine Gratwanderung: "Sie dürfen nicht zu viel Rechenpower und damit Energie für sich beanspruchen, weil das System batterieles funktionieren soll", erklärt der Forscher. MoSe setzt auf Energy Harvesting, nutzt also Energie aus Vibrationen oder Wärme, die beim Rotieren der Teile entsteht. In den kommenden beiden Jahren wird ein Prototyp entwickelt, der sich in einer Straßenbahn der Verkehrsbetriebe Brandenburg an der Havel bewähren soll. Danach könnte das System S-Bahnen und Fernzüge überwachen. Fraunhofer-Gesellschaft  
Hansastraße 27 c  
80686 München  
Deutschland  
Telefon: +49 (89) 1205-0  
Telefax: +49 (89) 1205-7531  
Mail: info@fraunhofer.de  
URL: http://www.fraunhofer.de  
img src="http://www.pressrelations.de/new/pmcounter.cfm?n\_pnr=571576" width="1" height="1">

### Pressekontakt

Fraunhofer Gesellschaft

80686 München

fraunhofer.de  
info@fraunhofer.de

### Firmenkontakt

Fraunhofer Gesellschaft

80686 München

fraunhofer.de  
info@fraunhofer.de

Fraunhofer ist die größte Organisation für anwendungsorientierte Forschung in Europa. Unsere Forschungsfelder richten sich nach den Bedürfnissen der Menschen: Gesundheit, Sicherheit, Kommunikation, Mobilität, Energie und Umwelt. Und deswegen hat die Arbeit unserer Forscher und Entwickler großen Einfluss auf das zukünftige Leben der Menschen. Wir sind kreativ, wir gestalten Technik, wir entwerfen Produkte, wir verbessern Verfahren, wir eröffnen neue Wege. Wir erfinden Zukunft.