



SENSOREN IN BAHNANWENDUNGEN



MagneticSense

Drehmoment- und Kraftsensoren als Lösungen in Bahnanwendungen

Der Zug gilt als eine der sichersten und komfortabelsten Reisemöglichkeiten unserer Zeit. In den vergangenen Jahrzehnten hat sie sich in puncto Sicherheit und Effizienz deutlich weiterentwickelt. Sensoren für Sicherheit und Funktionalität sind ein alltäglicher Punkt auf der Agenda der Bahningenieure und ihrer Zulieferer. Aber auch auf dem Gebiet der Elektrifizierung hat sich in den letzten Jahren viel getan und Kraft- und Drehmomentsensoren machen diese Entwicklung effizienter.

An welcher Stelle in Bahnanwendungen ist es möglich, Kräfte und Drehmomente zu messen?

- ✓ Bremssysteme
- ✓ Wagen-Achsen
- ✓ Stromabnehmer
- ✓ PKW-Kupplung
- ✓ Infrastruktur

Sensoren in Mehrstufen-Bremssystemen

Sensoren in den Bremssystemen können die Achslast messen und die Bremskraft darauf regeln. Die Bremssysteme der Bahn sind in mehrere Stufen unterteilt. Von der leichten Bremsung bis zum eigentlichen Halt gibt es verschiedene Systeme, die miteinander kooperieren.

Noch vor wenigen Jahren mussten sich die Passagiere festhalten, um mit den Füßen auf dem Boden zu bleiben. In den Bremsen oder Radachsen eingebaute Drehmomentsensoren können die während des Bremsvorgangs auf die Mechanik wirkenden Kräfte messen und auf Basis dieser Kräfte die Bremskraft regeln. Auf diese Weise lassen sich Bremsregelungen im geschlossenen Regelkreis realisieren.



Wie der Kraftsensor zur Sicherheit beiträgt: Lastmanagement

Neben der Bremskraftregelung werden Sensoren auch im Bereich des Lastmanagements eingesetzt. Zum Beispiel können die Kraftsensoren im Einstiegsbereich zählen, wie viele Personen in den Zug ein- oder ausgestiegen sind. Kraftsensoren können auch feststellen, wie schwer die Last auf der Wagenachse ist und wie sie sich im Verlauf der Ladung verändert.

Dies ist vor allem im Güterverkehr interessant, wo die Transportkosten aus dem Gewicht der Ladung und dem Volumen berechnet werden. Auf diese Weise kann der Bahnbetreiber die Daten seiner Kunden überprüfen. Ähnlich verhält es sich mit dem E-Mobility-Truck der Zukunft, denn auch dort hat die Ladung einen wesentlichen Einfluss auf Sicherheit und Kosten.

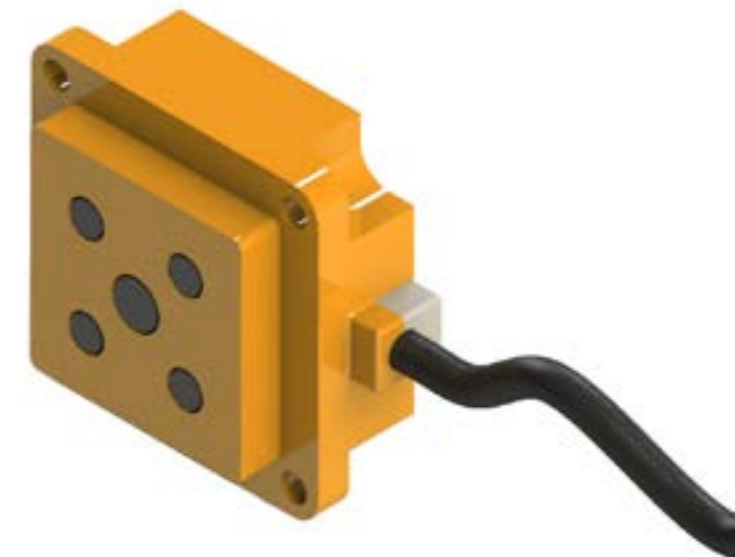
Frühzeitige Erfassung von Fehlfunktionen

Kraftsensoren werden auch im Bereich der Wellenaufnehmer eingesetzt. Die Anpresskraft des Stromabnehmers an die Oberleitung definiert die Qualität der elektrischen Verbindung. Ist diese zu schwach, kann es sein, dass die elektrischen Übergangswiderstände zu hoch sind und es dementsprechend zu einem Leistungsabfall kommt. Ist die Belastung zu hoch, kann es zu Fehlfunktionen kommen.

Nach Angaben der „Pro-Rail Alliance“ sind bereits 60 Prozent des Bahnnetzes elektrifiziert. Bis

2025 sollen 70 Prozent der Gleise mit Stromleitern oder Oberleitungen ausgestattet werden. Zudem werden die elektrifizierten Gleise den Weg für elektrische Bahnantriebe bereiten, da z.B. das Laden direkt über die Oberleitung erfolgen kann.

In Zügen treten auch im Bereich der Wagenkupplungen große Kräfte und Lasten auf. Kraftaufnehmer an diesen Stellen können die Zuglasten ermitteln und bei Überlastung oder z. B. ungewollter Entkopplung eine Warnung ausgeben.



Wo werden Kraftsensoren noch eingesetzt?

Die Einsatzmöglichkeiten für Drehmoment- und Kraftsensoren im Bahnbereich sind sehr vielfältig. Die Integration von Sensoren in die Bahninfrastruktur ist ebenfalls ein spannendes Thema. Zum Beispiel gibt es Systeme, die überwachen, wie viele Züge über die Schienen fahren oder wie viele Achsen eine Weiche passiert haben. Mit diesen Informationen können z. B. Notabschaltungen von Gleisabschnitten realisiert werden, z.B. wenn ein Waggon noch dort steht und bereits

ein anderer Zug einfährt. Einige dieser Sensoren basieren sowohl auf optischen als auch auf Ultraschalltechnologien. Durch die Integration von Kraftsensoren auf den Schienen kann die Signalqualität und die Robustheit dieser Messmethode verfeinert werden. Durch die Technologie der magnetisch-induktiven Kraftsensoren, die einfach an jeder Messstelle integriert werden können, ist es möglich, diese Messmethoden an bereits bestehenden Gleisabschnitten nachzurüsten.