

Statische Bremskraftmessung bei Schienenfahrzeugen

Fachgebiet: Automobiltechnik
Betreuer: Jean-François Urwyler
Experten: Domizia Balladelli, Joël Niklaus
Industriepartner: SBB Industrierwerk, Biel

Die periodische Wartung von Bremsen an Schienenfahrzeugen ist arbeitsintensiv. Um zu prüfen ob Bremsanlagen gemäss Vorgaben funktionieren standen bisher nur die Bremsfahrt oder teure Sensoreinheiten welche anstelle der Bremsbeläge montiert werden zur Verfügung. Als Lösung dafür wurde ein Messsystem entwickelt, welches ohne Demontage von Komponenten die Bremskraft zwischen der Reibpaarung einer Radbremse misst.

Ausgangslage

Ein System soll entwickelt werden, welches die Bremskraft einer Eisenbahnbremse zwischen der Reibpaarung messen kann. Es soll tragbar sein, und ohne Demontage von Komponenten der Bremsanlage einsetzbar sein. Das System muss in der Lage sein, Kräfte von bis zu 60kN aufzunehmen und darf eine maximale Dicke von 8mm zwischen Bremssohle und Rad haben. In einer vorherigen Semesterarbeit wurden verschiedene Sensorlösungen verglichen um als Basis für diese Arbeit zu dienen.

Umsetzung

Aufgrund der Platzeinschränkungen fielen bereits viele Sensortypen als Lösungsvariante weg. Letztendlich wurde das System mit piezoresistiven Messfolien realisiert, welche mit 0.2mm Dicke äusserst kompakt sind und Kräfte von bis zu 30kN aufnehmen und messen können. Mittels diversen Belastungstests wurden

die Sensoreigenschaften im Labor geprüft. Anschliessend wurden Modulare Sensorträgereinheiten konstruiert, welche eine saubere Krafteinleitung in die Sensoren garantieren. Dank ihrer Bauweise sind die Einheiten nicht an eine bestimmte Konfiguration gebunden. So können die gleichen Sensoren für Radbremsen oder Scheibenbremsen verschiedenster Form eingesetzt werden.

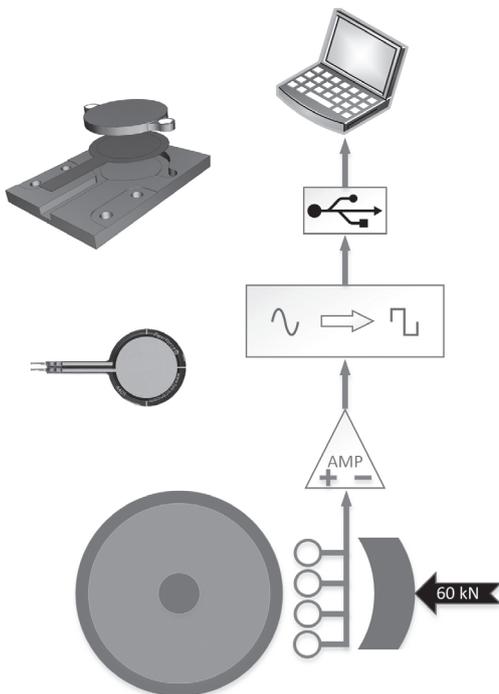
Die Sensorwerte werden zuletzt mit einer Auswertungsschaltung gemessen, verstärkt und in einen digitalen Wert umgewandelt. Über USB werden die Werte aller Sensoren an einen Rechner übertragen, wo sie gemäss gemessenen Kennlinien in die entsprechende Kraft umgerechnet werden.

Ergebnisse

Eine Prüfung der Sensoren an einer Güterlokomotive des Typs AM841 zeigte sich erfolgreich. Die Sensoren sowie ihre Auswertungs elektronik waren in der Lage eine anhand des Bremsdrucks zurückgerechnete Bremskraft korrekt zu messen. Der entwickelte Prototyp dient als Basis worauf weiterführende Arbeiten aufgebaut werden können.



Joel Matthew Wooden



Funktionsdiagramm des Systems



Die Sensorprototypen zwischen der Reibpaarung an einer AM841-Lokomotive