

Genauigkeitserhöhung Einsenkungsmesswagen SBB

Studiengang: BSc in Maschinentechnik

Betreuer: Prof. Giuliano Soldati, Prof. Ulrich Rettenmund

Experte: Dr. Rudolf Bauer

Industriepartner: SBB, Bern

Ein wichtiger Parameter des Gleisbaus ist die vertikale Steifigkeit des Gleisrostes, welche durch die Gleiseinsenkung charakterisiert werden kann. Damit werden u.A. Schotter- und Rollmateriallebensdauer sowie der Fahrkomfort optimiert. Zum Messen dieser Gleiseinsenkung setzt die SBB den Einsenkungsmesswagen (EMW) ein. Im Rahmen der Bachelor Thesis sollten Verbesserungsvorschläge erarbeitet werden, damit dessen Messgenauigkeit von ± 0.2 mm auf ± 0.1 mm gesteigert werden kann.

Ausgangslage und Ziel

Der Einsenkungsmesswagen besteht aus zwei identischen Messsystemen (zwei gekoppelte kleine Messwagen und ein Führungswagen). In einer Messfahrt werden die zwei gekoppelten Messsysteme von einem Belastungswagen (mit 20 t Achsenlast) gezogen.

Die Anforderungen an diesen EMW steigen stetig, weil die neuen Strecken der SBB kleinere Einsenkungen als früher haben, und immer genauer gebaut werden. Deshalb ist das Ziel dieser Bachelor Thesis die Erarbeitung möglicher Konzepte, um die gewünschte Genauigkeit von ± 0.1 mm zu erreichen.

Vorgehen

Um die Messgenauigkeit zu erhöhen, wurden in einem ersten Schritt Störquellen, welche die Messgenauigkeit beeinflussen, identifiziert. Anschliessend wurden die möglichen Auswirkungen der Einflussfaktoren rechnerisch ermittelt. Entsprechend lassen sich folgende Auswirkungen zusammenfassen:

- Weil das Messsystem und seine Umgebung gegen Luftströme bzw. Temperaturänderungen empfindlich sind, verursachen solche Temperaturschwankungen innerhalb des Messsystems thermische Änderungen
- Radverschleiss (Rillen in der Lauffläche) führt zu einer Schwankung des Neigungswinkels der Messbasis

- Die Wagenräder haben ± 20 mm Spurweittenspielraum. In einer Kurvenfahrt mit einer Überhöhung rutschen die einzelnen Wagen hin und her. Je nach Verschiebungsabstand und Position könnte das Fahrverhalten einen Höhenunterschied bzw. Messfehler verursachen. Um die dadurch verursachten Messfehler zu quantifizieren, wurde das System mit Hilfe von Vektoren dargestellt

Ergebnisse

Die Fehlerquantifizierung zeigte, dass, um die Systemgenauigkeit zu erhöhen, obengenannte Fehlereinflüsse durch konstruktive und weitere Massnahmen vermindert werden müssen. Deshalb werden folgende Punkte als Verbesserungsvorschläge detailliert erarbeitet:

- Umschliessen der Räder mit einer gehärteten, verschleissfesten Hülse (Radreifen)
- Spurweittenspielraum reduzieren mit einer Distanzhülse
- Konstruktive Verbesserungen zur Verminderung von thermischen Änderungen

Durch das Beheben der eruierten Schwachstellen wird eine Genauigkeitserhöhung bis ± 0.1 mm erwartet und somit das Ziel erreicht.



Aysegül Haktanir



Abbildung 1: Einsenkungsmesswagen

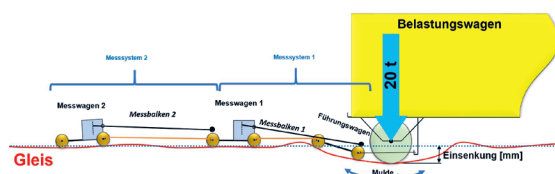


Abbildung 2: Einsenkungsmesswagen schematische Darstellung