



Pascal Schnyder

Diplomand	Pascal Schnyder
Examinator	Prof. Dr. Hanspeter Gysin
Experte	Prof. Dr. Hans Gut, MAN Turbomaschinen AG, Zürich
Themengebiet	Konstruktion und Systemtechnik
Projektpartner	SERSA Maschinelles Gleisbau AG, Effretikon ZH

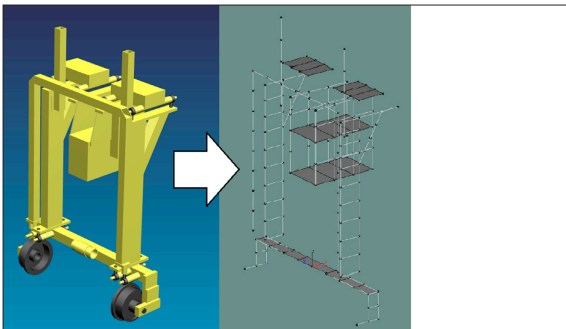
Untersuchung der Dynamik des Messwagens einer Gleisstopfmaschine

Durchführung einer experimentellen Modalanalyse



Die Meterspur-Gleisstopfmaschine B40UM-4 vor der Messung in Ardez-Scuol

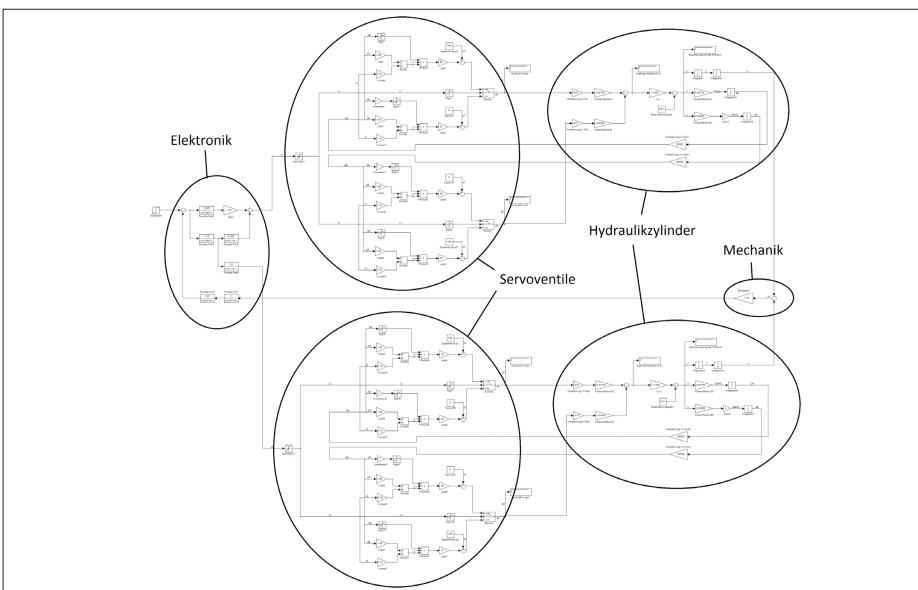
Ausgangslage: Die Firma Sersa Maschinelles Gleisbau AG bietet Dienstleistungen mit Gleisbaumaschinen für den Unterhalt und den Neubau von Gleistrassees an. Mit Gleisstopfmaschinen wird das Gleis in die korrekte Position gebracht und gleichzeitig wird der Schotter mit den Stopfaggregaten um die Schwellen herum verdichtet. Momentan wird bei den Meterspurmaschinen die relative Gleisüberhöhung, also die Querneigung des Gleises relativ zur Maschine, durch einen Messwagen über ein Gestänge an einen Drehgeber übertragen. Zur Bestimmung der absoluten Gleisüberhöhung wird die Neigung der Maschine mittels eines Neigungssensors gemessen. Weil das Gestänge zur Übertragung der Neigung einer Optimierung im Weg steht, soll die absolute Gleisüberhöhung direkt auf dem Messwagen gemessen werden. Erste Versuche, den Neigungssensor direkt auf dem Messwagen zu montieren, ergaben keine nützlichen Messwerte, da die Vibrationen auf dem Messwagen im Betrieb zu stark sind.



Das CAD-Modell (links) des Messwagens musste für die Modalanalyse (rechts) stark vereinfacht werden.

Aufgabenstellung: Die Frequenzen und Beschleunigungen auf dem Messwagen sollen im Betrieb gemessen werden. Zusätzlich sollen die Eigenfrequenzen des Messwagens mittels einer experimentellen Modalanalyse ermittelt werden, um eventuelle Resonanzprobleme detektieren zu können.

Fazit: Die Messungen ergaben, dass die Hauptanregung von den Stopfaggregaten aus geht, welche mit einer Frequenz von 42 Hz oszillieren. Durch die experimentelle Modalanalyse konnte eine Eigenfrequenz bei 48,5 Hz ermittelt werden, bei der sich der ganze Messwagen auf und ab bewegt. Aufgrund dieser Eigenfrequenz werden die Vibrationen in der Höhenachse vom Messwagen verstärkt. Die Messungen zeigten auch, dass der Regelkreis der Maschine instabil ist. Eine genauere Analyse des Regelkreises ergab ein sehr komplexes Modell. Diese Arbeit soll nun als Grundlage für die Lösung der aufgedeckten Probleme dienen.



Die Analyse des Regelkreises ergab trotz vielen Vereinfachungen ein komplexes Modell, was vor allem auf den hydraulischen Teil zurückzuführen ist.