

Synthese des Regelkreises

Das Ziel der aktiven Schwingungskompensation ist es, den Boden am Standort der Maschine zur Ruhe zu bringen. Im Idealfall wird die Auslenkung des Bodens $y_2 = 0$. Dazu muss eine aktive Kompensationsquelle (Aktor) eingesetzt werden. Für die Kompensation der Bodenschwingungen am Standort der Reinigungsmaschine ist die Kraftkompensation der beste Lösungsweg.

Die Maschine wird angetrieben von der Kraft $F(t)$ und bewirkt an ihrem Standort eine Bodenkraft F_B . Auf dem Boden wird mit einem Sensor die Bodenkraft (Kraftsensor) oder die Bodenbeschleunigung (Beschleunigungssensor) gemessen. Ebenfalls ist am Maschinengestell ein «idealer» Kraftaktor angebracht, der die Kraft F_a entgegen der Bodenkraft erzeugt. Durch diese Gegenkraft kann die Bodenkraft theoretisch auf Null ausgeregelt werden.

Der Regelkreis für die Kraftkompensation ist in Bild 4 dargestellt. Die Bodenkraft F_B setzt sich aus der von der Maschine über die passiven Schwingungsisolatoren (Gummihohlfedern) erzeugten Bodenkraft $F_{B_Maschine}$ und der Bodenkraft F_{B_Aktor} zusammen, die vom Aktor über das System in den Boden eingeleitet wird. Durch die Simulation mit «Matlab»/«Simulink» ist eindrücklich zu sehen, wie bei einem Boden mit einer Eigenfrequenz von 15,1 Hz die Bodenkraft vollständig kompensiert werden kann (Bild 5). Die Simulation verwendet den Stahl-Holzboden. Der Aktor erzeugt eine um genau 180° phasenverschobene Kraft. Die Summe der beiden Kräfte ergibt die Bodenkraft F_B , die gegen Null geht (Bild 6).

Für das Umsetzen der Regelung ist neben der Kraftrückführung vor allem die Beschleunigungsrückführung von Interesse, da die Beschleunigung einfach und kostengünstig messbar ist. Bei diversen Simulationen konnte man zeigen, dass die Kraft- und Beschleunigungsrückführung gleiche Resultate bezüglich der Kompensation der Bodenkraft liefern

