

Modellbasiertes Condition Monitoring

Studiengang: BSc in Maschinentechnik

Betreuer: Roland Hungerbühler, Roland Rombach

Experte: Benno Bitterli

Industriepartner: Güdel AG, Langenthal

Condition Monitoring, zu Deutsch: «Zustandsüberwachung», ist ein Konzept um Ausfälle von Maschinen vorherzusagen. Im Gegensatz zur vorbeugenden Instandhaltung ermöglicht dieses Konzept eine effiziente Planung der Wartung. Weiter verhindert die Maschinenüberwachung Sekundärschäden. Reparaturen durch Ausfälle sind somit nicht mehr nötig. Das modellbasierte Condition Monitoring muss genügend sicher sein, damit es sich gegen die bestehenden Wartungskonzepte durchsetzen kann.

Ausgangslage

Die Güdel AG aus Langenthal ist spezialisiert in der Herstellung von Portalsystemen mit entsprechenden Linearantriebskomponenten. Dazu gehören unter anderem Zweiachsportale. Diese werden in einem definierten Zyklus gewartet. Die Wartung erfolgt jedoch unabhängig vom Zustand der Komponenten. Mittels Condition Monitoring soll nun eine zustandsorientierte Wartung realisiert werden.

Ziel

Das Ziel dieser Bachelor Thesis ist ein umfassendes Modell der mechanischen Antriebskomponenten des Zweiachsportals. Zu behandeln sind das Schneckengetriebe, die Zahnstange und das Ritzel sowie die Linearführungen. Mit dem Modell wird der Normalzyklus des Portals abgebildet. Der Fokus liegt dabei auf der Abbildung der Schwingungen. Durch Vergleich der Modelldaten mit Messdaten der realen Anlage können Abweichungen vom Normalzustand erkannt werden. Zusätzliche Sensorik ist jedoch zu vermeiden. Die wirtschaftlich optimale Lösung funktioniert mit der bestehenden Soft- und Hardware.

Um zuverlässige Resultate zu gewährleisten, ist eine Validierung des Modells mittels Messungen am intakten Portal notwendig. Dazu gehören zusätzlich definierte Messstellen. Um die Messungen durchführen zu können, steht in der Maschinenhalle der BFH in Bur-

dorf ein Güdel Zweiachsportal (Abbildung 1) zur Verfügung. Zur Aufzeichnung der Messdaten und für die Steuerung des Portals ist ein Programm zu schreiben.

Ergebnisse

Für die Simulation wurden mehrere Modelle unterschiedlicher Komplexität der dynamischen Eigenschaften erstellt. Die Implementierung des Modells erfolgte mit Matlab/Simulink. Die Simulation läuft, noch unabhängig von der SPS, auf einem separaten Rechner. Auf Basis von Beckhoffs TwinCat3 wurden SPS-Programme für die Achssteuerung, zur Datenaufzeichnung und die zukünftige Onlineauswertung geschrieben. Eine grafische Oberfläche erleichtert die Bedienung. Als Datenquellen dienen interne Motorenparameter und ein zusätzlicher Beschleunigungssensor. Um eine vom SPS-Zyklus unabhängige Messfrequenz zu ermöglichen, wurden verschiedene Oversamplingmethoden implementiert. Die Messdaten von der SPS werden mittels Datenfile auf den Simulations-PC gebracht. Anhand erster Messungen konnte die Simulation validiert werden. Dabei wurden mittels FFT die Frequenzspektren verglichen.

Das erarbeitete Modell und die Steuerung mit Datenerfassung und Speicherung dienen als Ausgangslage für weitere Arbeiten. Sobald das Modell die nötige Abbildungsgenauigkeit erreicht, können in Langzeitmessungen die Schadensgrenzen ermittelt werden.



Jan Fleischer

janfleischer92@gmail.com



Marcel-David Zwahlen

marcel.zwahlen94@gmail.com



Abbildung 1: Zweiachsportal ZP-4 an der BFH