



Diplomand Graven Dominik
Dozent Prof. Dr. Lodewyks Johann
Projektpartner Bucher Hydraulics AG
Experte Dipl. Ing. FH Dubach Roger
Themengebiet Produktentwicklung & Mechatronik

Entwicklung energieoptimierter hydraulischer Antriebe

Ausgangslage

Die weltweit tätige Firma «Bucher Hydraulics» widmet sich hauptsächlich der Entwicklung und Herstellung erstklassiger Hydrauliksysteme für zahlreiche Anwendungsbereiche. Darunter fällt auch die Entwicklung von energieeffizienten Hydraulikantrieben, die beispielsweise in Baggern zum Einsatz kommen. Aus diesem Grund werden alle Analysen exemplarisch an einem Radbagger des Typs Liebherr LH18 durchgeführt. Um Aussagen zur Qualität ihrer Energieoptimierungskonzepte treffen zu können muss eine Umgebung geschaffen werden, in der Sie diese Konzepte testen können. Die Analyse von Steuerungskonzepten soll daher vorbereitet werden, indem ein statisches Simulationsmodell des Auslegers aufgebaut wird, das dieses reale Verhalten rekonstruieren kann. Dieses Modell dient als Grundlage für die Bewertung und Optimierung verschiedener Steuerungsstrategien, mit dem Ziel, die Energieeffizienz zu verbessern.

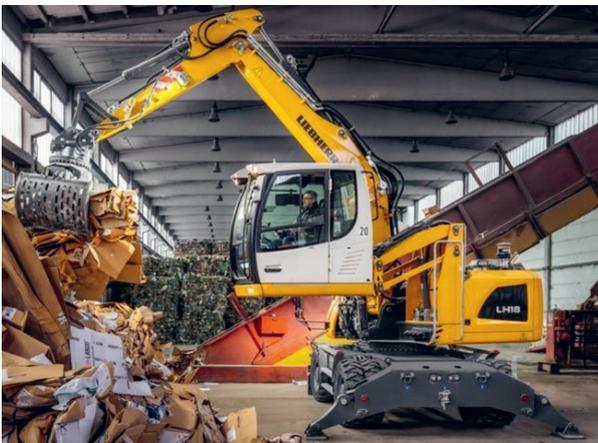


Abb. 1: Untersuchungsobjekt, Radbagger LH18 von Liebherr

Vorgehen

Die Arbeit unterteilt sich in die drei Phasen: Analysieren, Modellieren und Validieren, wobei die Modellierung und Validierung parallel durchgeführt wird. Mit Hilfe von Recherchen und diversen analytischen Berechnungen konnten grundlegende Informationen und Zusammenhänge erarbeitet werden welche wichtig für die Modellierung des Systems in der Simulation sind. Die zentralen Bestandteile der Arbeit lagen in der Erstellung einer statischen Simulation, wie auch das kontinuierliche Validieren der Simulationsergebnisse mit den selbst aufgenommenen Messdaten.

In Abb. 2 ist dargestellt, wie der Ausleger im Simulationsprogramm aussieht.

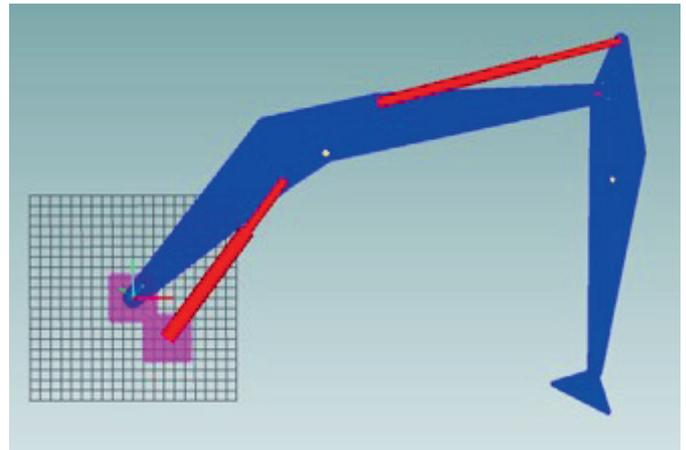


Abb. 2: Simulationsmodell des LH18

Ergebnis

In Abb. 3 ist das Validierungsergebnis des Hubzylinders dargestellt. Es zeigt sich eine gute Übereinstimmung zwischen dem Kraftverlauf in der Simulation und dem Kraftverlauf aus den Messdaten. Das gleiche Vorgehen wurde für den Stielzylinder durchgeführt, mit einem ebenso genauen Ergebnis. Das führt dazu, dass die Simulation eine zuverlässige und genaue Darstellung des realen Systems liefert und somit ein wertvolles Werkzeug zur Untersuchung und Bewertung von diversen Konzepten darstellt. Es können somit Steuerungskonzepte wie auch Automatisierungskonzepte getestet werden und eine Aussage über dessen Effizienz gemacht werden.

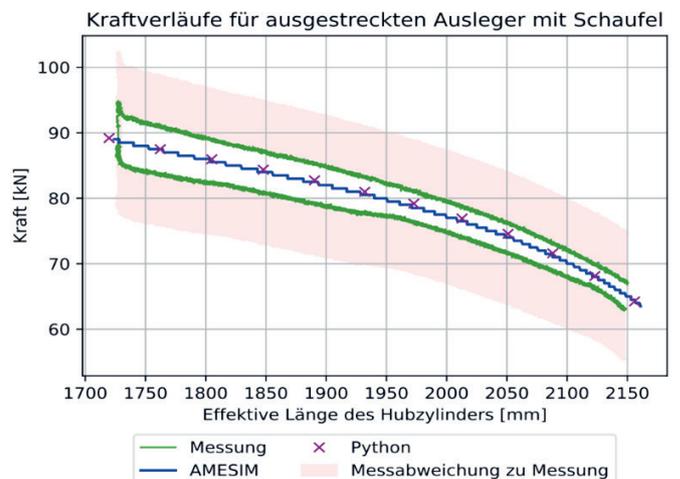


Abb. 3: Ergebnis der Validierung für den Hubzylinder