

# Dämpfungsbestimmung einer Linearführung

Studiengang: BSc in Maschinentechnik

Betreuer: Prof. Roland Rombach

Industriepartner: SCHNEEBERGER AG Lineartechnik, Roggwil

Die Firma SCHNEEBERGER AG stellt hochpräzise Linearführungen und komplette Systeme für eine Vielzahl von Anwendungen her. Bereits in der Entwicklung wird versucht, das dynamische Verhalten der Positioniersysteme möglichst genau zu beschreiben und zu optimieren. In der Bachelorthesis geht es darum, die Dämpfungsgrößen für verschiedene Führungen zu ermitteln.

## Methode

Um die erforderlichen Parameter der Führung zu bestimmen wird die «Referenz-Dummy-Methode» verwendet. Dabei werden an der Führung zwei Massen befestigt (eine am Führungsschuh, eine an der Führung). Die gesamte Konstruktion wird auf Federn gelagert und kann statisch vorgespannt werden (Abb. 1). Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, wie das System schwingen kann. Der Gesamte Aufbau kann sich durch die Federung bewegen (Aufstellungsschwingungen). Die zwei Massen schwingen um die Führung (relevante Schwingung). Die Massen schwingen in ihren Eigenschwingungen (Strukturschwingung). Die Schwierigkeit an der Methode ist, die Massen so zu konstruieren, dass die relevanten Schwingmodi nicht die gleichen Frequenzen aufweisen und auch nicht in den Bereich der Aufstell- oder Strukturschwingung geraten. Durch die erfolgreiche Separierung kann nun für jeden Mode die Dämpfung bestimmt werden. Diese wird durch Anschlagen des Prüfstandes und Auswerten der Systemantwort umgesetzt (Abb. 2). In einem zweiten Schritt wird die Linearführung durch ein Stahlteil (mit ähnlichen Steifigkeiten und Dimension, jedoch deutlich weniger Dämpfung, da aus einem Stück gefertigt) ersetzt und die Messung erneut

durchgeführt. Die Differenz der beiden Messungen bildet die Dämpfung der Linearführung ab.

## Resultate

Der Messablauf und die Auswertung laufen vollständig über Matlab-Skripts und sind weitestgehend automatisiert. Für die gewünschten Führungen konnte die viskose Dämpfung der verschiedenen Schwingmodi ermittelt werden. Zusätzlich können durch die Messungen auch die effektiven Steifigkeiten der Führungen genauer bestimmt werden.

## Diskussion

Die Ermittlung der Dämpfungsparameter stellt sich als nicht ganz einfache Aufgabe dar, da die Parameter nur schwer zu isolieren sind. Die «Referenz-Dummy-Methode» ist jedoch gut umsetzbar und führt zu den gewünschten Resultaten. Mit dem Versuchsaufbau können zudem auch neue Führungen mit ähnlichen Dimensionen vermessen werden.



Joshua Rohrer

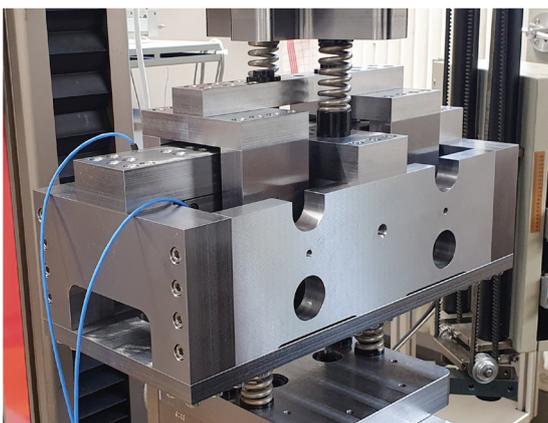


Abb. 1: Versuchsaufbau in der Zugprüfmaschine eingespannt

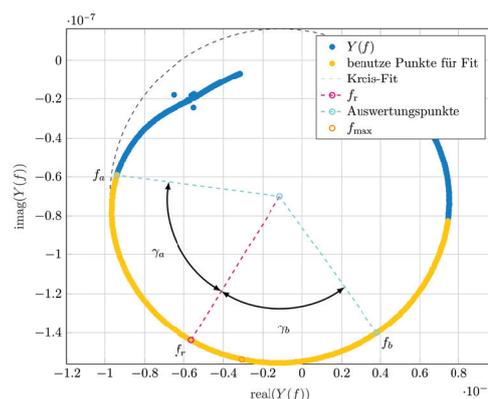


Abb. 2: Nyquistplot einer Resonanzfrequenz