

---

# Entwicklung eines Low-cost-Modalanalyse-Systems

Bachelor- / Masterarbeit

---

## **Problemstellung**

Mit zunehmender Verbreitung von simulationsgestützter Entwicklung wird auch der Bedarf nach Methoden zur Modellverifikation in der Industrie grösser. Die experimentelle Modalanalyse (EMA) ist ein mächtiges Werkzeug zur Validierung von Simulationsmodellen von Werkzeugmaschinen. Dabei wird die Struktur mittels Impulshammer angeregt und die Antwort mit Beschleunigungssensoren gemessen. Kommerziell erhältliche EMA-Systeme kosten jedoch schnell über 50'000 CHF und sind daher für die breite Anwendung nicht geeignet. Für die Modellvalidierung sind jedoch die Auflösung und die Abtastrate des Messsystems häufig weniger kritisch, was den Einsatz von günstigeren Komponenten zulassen würde.

Mit den heute erhältlichen MEMS-Beschleunigungssensoren (wie sie in jedem Smartphone verbaut werden) und Mikrocontroller-Plattformen (wie Arduino) ergibt sich die Möglichkeit, ein einfaches EMA-System aus sehr günstigen Komponenten zu entwickeln.

## **Aufgabenstellung**

Auf Basis von günstigen Sensoren und Mikrocontrollern, sowie freier open-source Software, soll ein preiswertes Messsystem zur Validierung von Simulationsmodellen entwickelt werden.

## **Arbeitspakete:**

- ▶ Festlegen der Anforderungen an das Messsystem
- ▶ Auswahl der Komponenten
- ▶ Entwicklung der Software zum Auslesen der Sensoren (Arduino)
- ▶ Evaluation der Auswertesoftware (open-source)
- ▶ Vergleich mit einem kommerziellen EMA-System
- ▶ Präsentation der Ergebnisse und Diskussion

**Aufteilung der Arbeit:** 70% Entwicklung/Programmierung, 20% Messen, 10% Bericht

**Anforderungen:** Erfahrung mit Programmierung; optimalerweise im Bereich Mikrocontroller (Arduino).

## **Kontakt:**

Nino Ceresa

PFA E 82

044 633 37 19

[ceresa@inspire.ethz.ch](mailto:ceresa@inspire.ethz.ch)