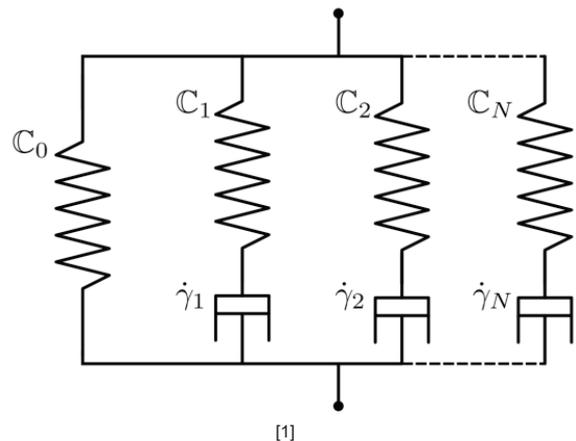
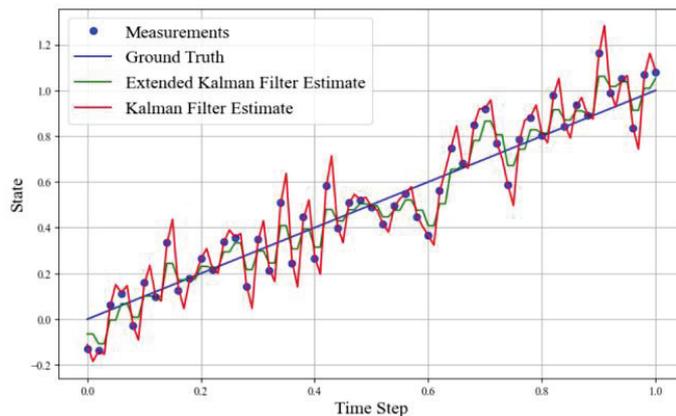


# Masterarbeit

## In-situ-Schätzung von Materialparametern mittels Machine Learning



### Motivation

Die Materialparameter für Materialmodelle in der numerischen Simulation werden üblicherweise mit Hilfe von Charakterisierungsversuchen bestimmt. Die klassische Modellanpassung anhand von Charakterisierungsversuchen, z. B. mit Hilfe von Kleinste-Quadrate-Schätzungen, führt zu einer ersten Schätzung der (Material-)Parameter  $\lambda_{\text{mat}}^0$ . Aufgrund von Modell- und Messabweichungen ist  $\lambda_{\text{mat}}^0$  jedoch unsicher und schwankt, so dass die simulierten Prozessparameter (z. B. Greiferkräfte) nicht mit den experimentell ermittelten Werten übereinstimmen. Als Machine Learning Methode wird das Extended Kalman Filter (EKF) verwendet, um Informationen über die Abweichungen der Materialparameter zwischen den Charakterisierungstests und dem beobachteten In-situ-Verhalten zu finden und zu bestimmten Zeitpunkten ( $t_k = 1, 2, \dots$ ) eine rekursive Parameterschätzung  $\lambda_{\text{mat}}^{t_k}$  zu ermöglichen, so dass die simulierten Ergebnisse besser mit den Experimenten übereinstimmen. Insgesamt kann dies unzureichend modelliertes Materialverhalten aufdecken und wertvolles Feedback für die Modellverfeinerung liefern.

### Arbeitsinhalte

- Recherche zum Stand der Technik und Forschung der Parameterschätzung mittels Extended Kalman Filter
- Entwicklung und Implementierung von Methoden zur Parameterschätzung für numerische Simulationsmethoden (Betreuung durch ein Institut aus dem Maschinenbau und ein Institut aus der Informatik)
- Benchmark der entwickelten Methode gegen konventionelle Charakterisierungsmethoden
- Schriftliche Ausarbeitung und Dokumentation der Ergebnisse

### Voraussetzungen:

- Eigeninitiative und selbstständige Arbeitsweise
- Ausgeprägte analytische Fähigkeiten
- Interesse an Simulation und Numerik
- Programmiererfahrung in Python
- Vorkenntnisse in der Schätztheorie sind hilfreich

### Themengebiet:

Maschinenbau / Computational Engineering

### Betreuung:

FAST – Institutsteil Leichtbau, IAR – Lehrstuhl für Intelligente Sensor-Aktor-Systeme (ISAS)

### Art der Arbeit:

simulativ/numerisch

### Beginn:

ab sofort

### Kontakt:

Johannes Mitsch, M.Sc.  
Tel.: +49 721 608-45390  
E-Mail: [Johannes.Mitsch@kit.edu](mailto:Johannes.Mitsch@kit.edu)

Tobias Würth, M.Sc.  
Tel.: +49 721 608-45410

E-Mail: [Tobias.Wuerth@kit.edu](mailto:Tobias.Wuerth@kit.edu)

Markus Walker, M.Sc.

Tel.: +49 721 608-44354

E-Mail: [Markus.Walker@kit.edu](mailto:Markus.Walker@kit.edu)