

**Ansprechpartner:**



Oliver Stark, M.Sc.  
IRS, Raum 104  
Tel.: 0721/608-43179  
[Oliver.Stark@kit.edu](mailto:Oliver.Stark@kit.edu)

**Beginn:** ab sofort möglich

**Dauer:** 6 Monate

experimentell  anwendungsorientiert  theorieorientiert

**Ihre Interessen:**

Modellbildung  stochastische Filter  
 Identifikation  Regler-/Beobachterentwurf  
 Optimierung  Neuronale Netze

## Masterarbeit



# Kombination des Modulationsfunktionsverfahren mit einem auf Wahrscheinlichkeitsdichten basierenden Identifikationsverfahren

**Motivation:**

In der modernen Gesellschaft sind mobile elektrische Geräte, z. B. Notebooks, Tablets oder Smartphones, nicht mehr wegzudenken. Ein für den Kunden wichtiger Aspekt ist dabei die Verfügbarkeit, die primär von dem verwendeten Energiespeicher abhängt. Da Lithium eine sehr hohe Energiedichte aufweist, werden zunehmend Lithium-Ionen-Batterien eingesetzt. Um einen sicheren und effektiven Betrieb der Lithium-Ionen-Batterien zu gewährleisten, sind genaue Kenntnisse über den aktuellen physikalischen Zustand erforderlich. Ansonsten kann es neben einer verkürzten Lebensdauer zu gefährlichen Situationen kommen<sup>[1]</sup>.



Abb. 1: Mobile elektrische Geräte

Um das Verhalten von Lithium-Ionen-Batterien zu beschreiben, werden Modelle mit einer Vielzahl an in Reihe geschalteten RC-Gliedern verwendet. Allerdings ist dabei eine physikalische Interpretation nicht möglich. Diese ist aber mit fraktionalen Modellen gegeben, die darüber hinaus mit deutlich weniger Parameter auskommen. Die Besonderheit dieser Modelle sind die nicht mehr ganzzahligen Ableitungen ( $\alpha \in \mathbb{R}^+$ ) der Eingang- und Ausgangssignale. Die Herausforderung ist, dass sich die Parameter sowie die Ableitungsordnungen im Betrieb unter anderem abhängig vom Ladezustand und von der Temperatur ändern.

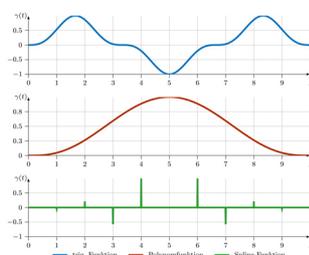


Abb. 2: Modulationsfunktionen

**Aufgabenstellung:**

Ziel dieser Arbeit ist die Erweiterung eines von Chetoui<sup>[2]</sup> beschriebenen Verfahrens zur Parameteridentifikation. Dieses basiert auf Korrelationen der Wahrscheinlichkeitsdichtefunktion des Ein- sowie Ausgangssignals. Dieses soll mit dem am IRS entwickelten fraktionalen Modulationsfunktionsverfahren kombiniert werden, um den Schätzfehler bei der Parameteridentifikation zu verbessern. Die numerische Umsetzung soll in MATLAB erfolgen und abschließend simulativ evaluiert werden. Dabei können individuelle Schwerpunkte in Absprache mit dem Betreuer festgelegt werden.

[1] MARTIN-JUNG, H.: *Darum brannte der Akku*, Süddeutsche Zeitung, 2017.

[2] CHETOU, M. ET AL.: *New consistent methods for order and coefficient estimation of continuous-time errors-in-variables fractional models*, Computer and Mathematics with Application, 2013.