

**Ansprechpartner:**



Albertus Malan, M.Sc.  
IRS, Raum 206  
Tel.: 0721/608-42708  
[albertus.malan@kit.edu](mailto:albertus.malan@kit.edu)

**Beginn:** ab sofort

**Dauer:** 6 Monate

experimentell  anwendungsorientiert  theorieorientiert

**Ihre Interessen:**

Nichtlineare Systeme / Nichtlineare Regelung  
 Erneuerbare Energiesysteme



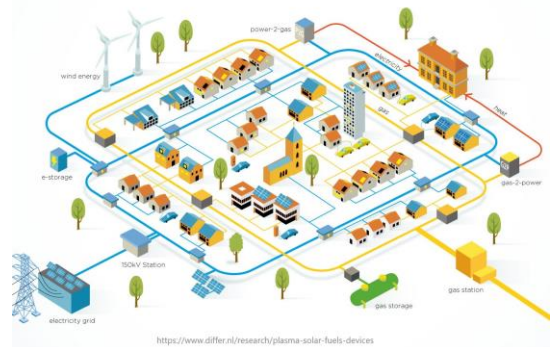
## Bachelor- / Masterarbeit

# Entwurf der Ladekennlinien von Speichern für die dynamische Stabilität im Stromnetz

### Motivation:

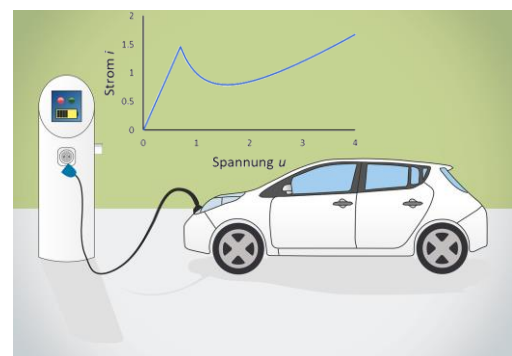
Die Versorgung der Stromnetze wird aus verschiedenen Gründen schnellstmöglich auf erneuerbare Energiequellen wie Wind und Solar umgestellt. In 2020 wurde bereits mehr als 50 % des erzeugten Stroms aus solchen erneuerbaren Quellen gewonnen [1]. Die Kombination der wechselhaften Verfügbarkeit und der zukünftigen Dominanz solcher Quellen bereiten allerdings eine große Herausforderung für die Stabilität der Stromnetze.

Zur Kompensation der wechselhaften Verfügbarkeit von erneuerbaren Quellen sollen zukünftig vermehrt **flexible Speicheranlagen** (z.B. Batteriespeicher oder E-Autos) eingesetzt werden. Diese Speicher sollen auch auf **Plug-and-Play-Basis** betrieben werden können, sodass der Anschluss der Anlagen zu beliebigen Zeitpunkten hergestellt oder getrennt werden können. Die **Passivitätstheorie**, die z.B. auch häufig in der Robotik eingesetzt werden, bietet eine vielversprechende Möglichkeit für eine stabilitätsgarantierende Beschreibung der Speicheranlagen.



### Aufgabenstellung:

Ziel der Arbeit ist es, die Ladekennlinien von elektrischen Speicheranlagen so zu entwerfen, dass die Speicher garantiert zur Gesamtstabilität des Netzes beitragen. Dafür soll zunächst der Stand der Technik zu den Ladecharakteristiken von Speicheranlagen untersucht werden. Nach einer Einarbeitung in die Grundlagen der Passivität soll eine passive Ladekennlinie für einen elektrischen Speicher entworfen werden und deren Auswirkung auf die Stabilität des Netzes überprüft werden. Anschließend soll mittels einer Simulationsstudie in MATLAB/SIMULINK-SIMSCAPE die Ergebnisse demonstriert und plausibilisiert werden.



[1] <https://www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/news/2022/nettostromerzeugung-in-deutschland-2021-erneuerbare-energien-witterungsbedingt-schwaecher.html>