

Interne Masterarbeit (Nr. M01/2025)

Einsatz von PyPSA für Auslegung und Optimierung von Smart Grids

Für die Planung, die Auslegung und den Betrieb elektrischer Netze werden heutzutage Berechnungsprogramme eingesetzt, die auf der Modellierung und Simulation der Netze basieren. Dabei werden zunächst die Netzbetriebsmittel und die Netztopologie modelliert sowie Lasten und Erzeugungen statisch oder zeitabhängig vorgegeben. Anschließend können die Netze simuliert werden. Neben verschiedenen kommerziellen Programmen wird mittlerweile auch vermehrt Open Source-Software eingesetzt. Dabei geht der Trend zu *Python*-basierten Tools. Beispiele hierfür sind *Pandapower* (u. a. Lastfluss- und Kurzschlussstromberechnung) und *PyPSA* (*Python for Power System Analysis*; u. a. Optimierung von Netzen) [1,2,4].

In dieser Arbeit soll die Verwendung von *PyPSA* für die Auslegung und die Optimierung von Smart Grids untersucht werden. Ziel ist die Erstellung von Tutorials, Beispielen und Aufgaben für Bachelorstudierende, die im Kontext von energietechnischen Lehrveranstaltungen verwendet werden können.

Aufgaben:

- Einarbeitung in *PyPSA* [3].
- Erstellung von Tutorials zur Einarbeitung in *PyPSA* in Form von *Jupyter*-Notebooks.
- Auswahl oder Erstellung von geeigneten Berechnungsbeispielen für die Untersuchung von Smart Grids.
- Erstellung von Aufgaben für Studierende inkl. Beispiellösungen.
- Ergebnisdokumentation.

Erwartete Ergebnisse (Deliverables):

- Tutorials zur Einarbeitung in *PyPSA* in Form von *Jupyter*-Notebooks.
- Berechnungsbeispiele für die Untersuchung von Smart Grids in Form von *Jupyter*-Notebooks (Aufgaben für Studierende inkl. Beispiellösung bzw. Dokumentation).
- Paper zur Veröffentlichung der Ergebnisse

Voraussetzungen:

- Kenntnisse in elektrischer Energietechnik.
- Kenntnisse oder Bereitschaft zur Einarbeitung in *Python*.
- Kenntnisse oder Bereitschaft zur Einarbeitung in *PyPSA*.
- Bereitschaft zu strukturiertem, gründlichem und selbstständigen Arbeiten.
- Beherrschung der englischen Sprache.

Literatur:

- [1] <https://pypsa.org/>
- [2] <https://wiki.openmod-initiative.org/wiki/PyPSA>
- [3] <https://pypsa.readthedocs.io/en/latest/>
- [4] Tom Brown, Jonas Hörsch, David Schlachtberger: *PyPSA: Python for Power System Analysis*, Journal of Open Research Software, 6 (2018), 4

Bitte melden Sie sich bei Interesse an dieser Arbeit persönlich oder per Email.

Kontakt: Prof. Dr. Götz Lipphardt (D3-02, goetz.lipphardt@hs-bochum.de)