**PyPSA**

Grundsätzliches

PyPSA ist eine Python-Bibliothek, welche die Simulation von Energiesystemen, sowie deren Optimierung ermöglicht. Ein grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Programmierung ist für den Umgang mit PyPSA essenziell. Des Weiteren ist es empfehlenswert sich bereits im Vornherein mit Python auseinanderzusetzen, da dies wesentliche Grundlagen von Python vermittelt. Die Kenntnis von weiteren Bibliotheken wie beispielsweise Pandas (Datenauswertung), Folium (Kartentool) oder Cartopy (Kartentool) erleichtert die Datenanalyse, sowie die Darstellung der erzeugten Daten.

Als ersten Schritt der Simulation von Energiesystemen mit PyPSA muss ein Netzwerk erstellt werden, welches die verschiedenen Erzeuger, Verbraucher und Speichereinheiten umfasst. Dies kann einerseits mithilfe des in der offiziellen Dokumentation beschriebenen Codes erfolgen, andererseits besteht auch die Möglichkeit ein Netzwerk mithilfe von CSV-Dateien zu erstellen. Diese Vorgehensweise ist anschaulicher und übersichtlicher, da die Daten mit Datenbearbeitungsprogrammen wie MS Excel erfasst und abgeändert werden können. Ein Nachteil ist jedoch, dass einige Einzeldateien benötigt werden, was zu einer Zerstückelung der Daten führt.

Für jede Komponentenart muss eine CSV-Datei mit den Attributen der einzelnen Komponenten erstellt werden. In den einzelnen Dateien enthalten die Zeilen die einzelnen Komponenten, welche über eine beliebige Anzahl an Attributen beschrieben werden. Meist sind dabei nur zwei oder drei Attribute notwendig, um eine Komponente zu erstellen. Die Beschreibung der einzelnen Attribute ist ausführlich in der PyPSA Dokumentation festgehalten.

Nachdem alle CSV-Dateien erzeugt und in einem Ordner abgelegt sind, kann über einen Befehl der Ordner in ein Netzwerk geladen werden. Weitere Schritte sind für die Erstellung des Netzwerks nicht notwendig und es ist bereit für die Optimierung.

Projektarbeit

Die vorliegende Projektarbeit beschreibt die Simulation der Stromversorgung eines Gewerbegebiets der Stadt Gardelegen über das Jahr 2020. Das System besteht aus verschiedenen Solargeneratoren, einem Netzanschluss, einer elektrischen Speichereinheit, einem Verbraucher und einer „Wasserstoffstation“. Diese wandelt mittels Elektrolyse überschüssigen Strom in Wasserstoff um, speichert diesen ein und wandelt diesen bei Bedarf wieder zurück in Strom um.

Die Erstellung des Netzwerks erfolgt durch das zuvor beschriebene Vorgehen mithilfe von CSV-Dateien. Die Beschreibung der einzelnen Komponenten ist in den einzelnen Dateien in Form von Kommentaren dargestellt. Damit die Kommentare gespeichert werden können sind alle Dateien im Excel-Dateiformat „.xlsx“ gespeichert. Bei Bedarf müssen alle Dateien in einem separaten Ordner als „.csv“ abgelegt werden.

Probleme/Schwierigkeiten

Bei der Installation von PyPSA, der Erstellung des Netzwerks und bei der Durchführung der Optimierung traten Fehler auf, welche im Folgenden aufgelistet werden. Die Auflistung der Fehler und Beschreibung der Behebung hilft möglicherweise zukünftigen Projektgruppen bei der schnelleren Bearbeitung, falls die Fehlermeldungen erneut auftreten sollten.