

Lebensdauervorhersage von Brennstoffzellen mit Methoden der Data Assimilation

Polymerelektrolytmembran(PEM)-Brennstoffzellen ermöglichen eine lokale CO₂-freie Bereitstellung elektrischer Energie. Eine Herausforderung bei ihrer Markteinführung ist die Langlebigkeit, von der die Akzeptanz und Wirtschaftlichkeit wesentlich abhängt. Mithilfe physikalischer Modellierung der Alterungsprozesse können verschiedene Alterungsphänomene beschrieben werden und eine Abschätzung der Restnutzungsdauer erfolgen.

Eine Herausforderung bei der Lebensdauervorhersage mit physikalischen Modellen ist die Berücksichtigung neuer Messpunkte im Zeitverlauf. Dafür soll sich im Rahmen dieser Arbeit der Methodik der Data Assimilation bedient werden; eine Methode, die bisher überwiegend in der Meteorologie eingesetzt wurde. Dabei wird der Zustand des Modells mit jeder erneuten Beobachtung der Realität angepasst (vgl. Abbildung 1). Da sowohl das Modell als auch die Messung mit Unsicherheiten behaftet sind, kann die Realität in vielen Fällen besser beschrieben werden, wenn die Informationen aus Messung und Modellierung kombiniert werden.

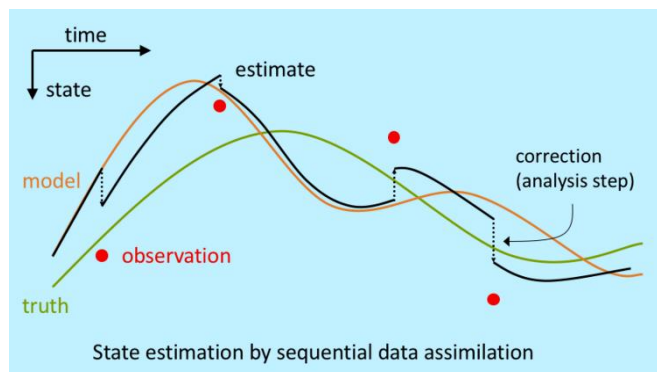


Abbildung 1: Methodik der Data Assimilation (<https://www.esm-project.net/news/news/detail/News/data-assimilation-with-the-parallel-data-assimilation-framework-a-short-course-at-egu19>)

Im Rahmen der studentischen Arbeit soll in die Methodik der Data Assimilation mit Hilfe eines existierenden Alterungsmodells einer Brennstoffzelle eingeführt und exemplarisch aufgezeigt werden, wie sie zur Lebensdauervorhersage genutzt werden kann.

Ihre Aufgaben:

- Literaturrecherche zur Data Assimilation und deren ausführliche Beschreibung im Hinblick auf die Lebensdauerprognose
- Anwendung der Data Assimilation auf ein existierendes Modell einer PEM-Brennstoffzelle, z. B. in der Programmiersprache Python

Ihr Profil:

- Studium der Ingenieurwissenschaften oder vergleichbarer Studiengang
- Kenntnisse in Modelica/Dymola und/oder Python
- Vorkenntnisse zu Brennstoffzellen wünschenswert

Diese Arbeit ist als Studien- oder Masterarbeit gedacht. Bei Interesse melden Sie sich bitte bei Jakob Träger (j.traeagner@tu-braunschweig.de).