

Diplomarbeit № 10/2024

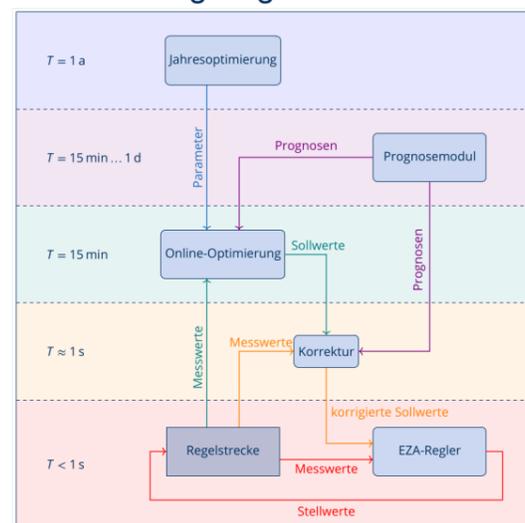
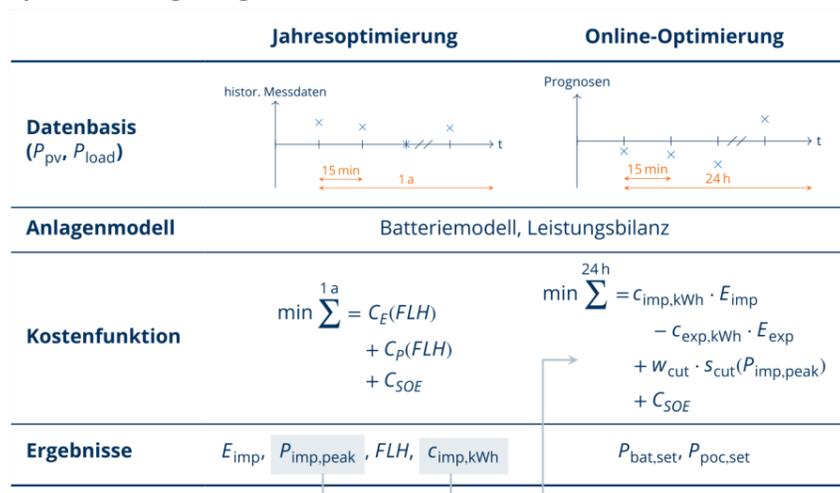
Entwicklung einer modellprädiktiven Regelung für ein Batteriespeichersystem in Kombination mit PV-Erzeugung und elektrischer Last



Bearbeiter/in: Josua Palmstedt

Aufgabe & Umsetzung

Entwicklung und Untersuchung einer modellprädiktiven Betriebsführung für Batteriespeichersysteme in Industriebetrieben, die in Kombination mit Photovoltaik-Anlagen betrieben werden. Der Speicher wird zur Erhöhung des Eigenverbrauch der PV-Energie und zur Lastspitzenkappung eingesetzt, um die Stromkosten des Industriebetriebs zu senken. Der modellprädiktive Ansatz ermöglicht eine Berücksichtigung von PV- und Lastprognosen. Durch ein mehrstufiges Regelkonzept werden Jahresvolllaststundenabhängige Arbeits- und Leistungspreise berücksichtigt. Eine Sollwertkorrektur wird zur Anpassung ungünstiger Optimierungsergebnisse bzw. für die Korrektur von Prognoseabweichungen genutzt.



Ergebnisse

Zur Evaluierung der Betriebsführung wurde ein Benchmarking durchgeführt, bei dem Simulationsergebnisse mit Referenzbetriebsführungen verglichen wurden. Für die Simulationen wurden perfekte Prognosen genutzt. Die entwickelte Lösung konnte Eigenverbrauchsoptimierung und Lastspitzenkappung optimal kombinieren. Zusätzlich erlaubt die Betriebsführung die Vorgabe eines günstigen Ladezustands, bei dem der Speicher bei Nichtnutzung gehalten wird. Dies führt zu einem schonenderen Betrieb des Batteriespeichers und erhöht dessen Lebensdauer, ohne das übergeordnete Ziel der Reduzierung der Strompreise zu beeinträchtigen. Durch die Berücksichtigung des Eigenverbrauchs des Batteriespeichers kann die Betriebsführung den Speicher bei Nichtnutzung außerdem in einen Standby-Modus versetzen, wodurch die Betriebseffizienz erhöht wird. Die Ergebnisse des Open-Source-Solvers HiGHS wurden mit dem kommerziellen Solver Gurobi verglichen. HiGHS erzielte bei einem Prognosehorizont von 24h vergleichbare Ergebnisse wie Gurobi. Jedoch führten Variationen des Prognosehorizonts bei HiGHS zu einem deutlichen Anstieg der Leistungskosten aufgrund unzureichender Lastspitzenkappung.

In Zusammenarbeit mit TRICERA energy GmbH

Mitglied im Netzwerk von: