

5 Fazit und Ausblick

Im Rahmen dieser Arbeit konnte durch Simulation eines angenommenen Gesamtsystems eines KMUs gezeigt werden, dass durch eine modellprädiktive Regelung heute Ersparnisse an Stromkosten im hohen einstelligen bis niedrigen zweistelligen Prozentbereich möglich sind. Es konnte zudem herausgearbeitet werden, wie sich das Potential in Zukunft mit einer sich wandelnden Strompreisdynamik steigern könnte und voraussichtlich wird. Abhängig ist dieses Potential dabei deutlich von den individuellen Eigenschaften der Systembestandteile wie Maximalleistung und Ausrichtung der PV-Anlage(n), Energiebedarf eines eventuellen EV-Fuhrparks sowie Größe und auch zeitlicher Verteilung der Last.

Des weiteren muss erwähnt sein, dass die betrachteten Simulationen mit ex-post-Daten durchgeführt wurden. Damit konnte das theoretische Potential der Energiekostenoptimierung demonstriert werden, Vorhersagefehler wurden allerdings nicht mit einbezogen. In einer real implementierten Regelung reduzieren sich die Ersparnisse also noch einmal abhängig von der Qualität der Vorhersagen. In dieser Hinsicht konnte gezeigt werden, dass die modellprädiktive Regelung bereits bei einem geringeren Horizont eine hohe Effizienz erreicht. Voraussetzung dafür ist eine präzise Vorhersage von Eingangsdaten. Ein Beispiel ist eine immer möglichst aktuell zu haltende voraussichtliche Ankunfts- und Abfahrtsplanung von Elektrofahrzeugen. Eine Prognose über einen langen Zeitraum ist damit nicht zwingend erforderlich.

Weiterhin stellt die Eigenverbrauchsoptimierung von PV-Strom einen der ökonomisch größten Hebel dar. [13] Die Untersuchungen zeigen jedoch auch, dass ein intelligenter Strombezug mit einem dynamischen Stromtarif zusätzliche Ersparnisse ermöglichen kann. Insbesonders durch die in Zukunft zu erwartende weitere Steigerung der Volatilität am Strommarkt ist von einer steigenden Effizienz intelligenter Energiemanagementsysteme auszugehen.

Als weiterer Ansatzpunkt wäre es interessant, wie sich Kosten und Nutzen einer real implementierten modellprädiktiven Regelung in einem KMU darstellen. Dafür wäre eine gesamt-ökonomische Untersuchung mit allen Bestandteilen wie Hard- und Software der modellprädiktiven Regelung, Kosten für Einbau sowie Mess- und Kommunikationssysteme sowie eine Betrachtung der Einsparpotentiale über einen langen Zeitraum (um saisonale Schwankungen zu erfassen idealerweise mindestens ein Jahr) nötig. Dabei könnte mit einem ganzheitlichen, zusammenhängenden Datensatz eines Unternehmens gearbeitet werden, der beispielsweise auch tatsächliche EV-Anwesenheiten enthält. Dies würde eine solide Grundlage für eine realistische Einschätzung der möglichen Kostenersparnisse schaffen.

Auch eine detaillierte Untersuchung des Arbitragehandels mit verschiedenen Batteriespei-

cherkonfigurationen und der Einbindung von Vehicle to Grid (V2G) könnte erfolgen. Die Nutzung der Akkumulatoren von Elektrofahrzeugen wird durch zukünftige gesetzliche Regelungen, wie die in Kapitel 3.4.3 beschriebene Pauschaloption, erleichtert werden. Dadurch eröffnen sich zusätzliche Potenziale zur Flexibilisierung und Optimierung des Energiemanagements, die betrachtet werden könnten.