

**Energiemanagement eines hybriden Speichersystems in einem
Einfamilienhaus unter Einbindung von Elektromobilität
(Energy Management of a Hybrid Energy Storage System in a single-family
House including E-Car Mobility)**

Die vorgestellte Arbeit widmet sich der Analyse eines hybriden Speichersystems, das aus einer Solar-Blei-Gel-Batterie, einer Vanadium-Redox-Flussbatterie (VRB) sowie einer Photovoltaik-Anlage (PV) besteht, die den Strombedarf eines Einfamilienhauses und zusätzlich für ein dort integriertes Elektrofahrzeug liefert. Der Fokus dieser Studie liegt auf dem optimierten Betrieb der beiden Speichersysteme unter den genannten Randbedingungen. Die Speicheranlagen werden im wechselseitigen Mischbetrieb betrieben, um in jedem Fall von der jeweiligen Technologie mit dem effizientesten Wirkungsgrad zu profitieren. Hierfür wurde ein mathematisches Verfahren des sog. „bestärkendes Lernen“ erarbeitet, das als ein „Markov-Entscheidungsprozess“ (MEP) formuliert wird. Zur Bewertung des vorgestellten Verfahrens wurde das Gesamtsystem betrachtet, das alle Anlagenbestandteile (PV, Solar-Blei-Gel-Batterie, VRB, Lastprofile eines Hauses und eines E-Autos mit zugehörigem Energiemanagement) umfasst. Die für jede Anlage entwickelten Simulationsmodelle wurden mit real gewonnenen Prozessdaten aus der mit dem Energiepark verknüpften Datenbank validiert. Die Evaluierung des Prozesses erfolgt durch einen Vergleich mit den entsprechenden Ergebnissen, die nur durch Anwendung der naiven Methode gewonnen wurden. Damit wurden jährliche Simulationen für einen Jahresverlauf mit beiden Verfahren (Markov und naive Methode) durchgeführt und dabei bestimmte Energieanteile berechnet. In Anbetracht der berechneten Ergebnisse erscheint ein intelligent konzipiertes Energiemanagement als ein substantieller Bestandteil für beide Batterietypen zum Erreichen eines höheren Wirkungsgrades und einer niedrigeren Netzbelastung zu sein. Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass man mit der Anwendung einer „intelligenten“ Methode, wie es der Markovsche Entscheidungsprozess darstellt, einen optimierten Betrieb für eine solche hybride Anlage erreichen kann.