ICT
Institute of
Computer Technology

Spin.OFF

Energiemanagement mit Speicher-integration in der FutureBase

Kontakt:
Marcus Meisel, marcus.meisel@tuwien.ac.at
Evangelia Xypolytou, evangelia.xypolytou@tuwien.ac.at

Problemstellung

Das cyber-physische System Smart Grid versucht den kostspieligen Ausbau der Stromnetze zu verzögern und unerwünschten Nebeneffekten, ermöglicht durch neue Informations- und Kommunikationstechnologien und deren Anwendungen, intelligent entgegenzuwirken. Die geforderte Stabilität des Stromnetzes ist vor allem in Ballungsräumen durch ihre hohe Bevölkerungsdichte kritisch. Um das Städteziel Resilienz erreichen zu können, muss auch lokaler Energiebedarf möglichst lokal gedeckt werden.

Methode

Einerseits besteht die Möglichkeit vorhandene Lasten zu flexibilisieren und für das Stromnetz zu aktivieren und andererseits die Option neue Speicher mit hoher Kapazität in das System einzubringen. Hier wird dazu ein Lösungsweg als Teil des Forschungsprojektes Speicherintegration ins Büro (Office)gebäude FutureBase – Spin.OFF vorgestellt, der wertvolle Erfahrungen teilen soll. In der FutureBase wird ein selbstlernendes Model entwickelt, das den Verbrauch der FutureBase, insbesondere Heizung/Kühlung, vorhersagen kann. Zusammen mit der Erzeugungsvorhersage von lokalen Photovoltaikmodulen dient dies als Input eines Model Predictive Control Reglers, der einen Redox Flow Speicher nach einem optimalen Lade- und Entladefahrplan prädiktiv mit dem Ziel steuert, den Gebäudeeigenverbrauch zu Maximieren und Lastspitzen zu minimieren.

Verbrauchsvorhersage

- Zukünftiges Verhalten vorhersagen [GZ05]
- Historische Daten Nachbargebäude, Modell und geplante Steuerkurven vorhanden
- Bewertung zukünftigen Verhaltens mit Kostenfunktional als Input für Optimierer

Energiemanagement

Energiemanagement: Um den Batteriespeicher möglichst optimal im Sinne von Eigenenergieverbrauch und Lastglättung einsetzen zu können, wird ein Energiemanagement entwickelt das möglichst selbstlernend die Batterie optimal im Sinne von Eigenverbrauch des PV-Strom und Lastspitzenglättung betreibt.

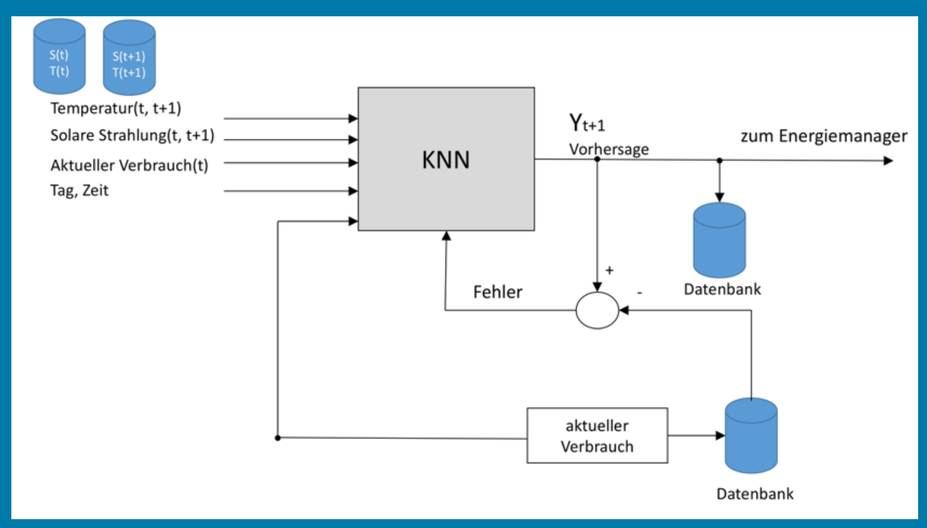

Abbildung 1: Systembild von KNN zu MPC

Wie in Abb. 1 dargestellt, wird ein selbstlernendes künstliches Neuronales Netzwerk (KNN) zur Prognose des Verbrauchs entwickelt. Gemeinsam mit der Strahlungsprognose zur Berechnung der zukünftigen Stromgestehung mit Hilfe eines MPC-Reglers [PRG14], wird ein optimaler Lade- und Entladefahrplan der Batterie erstellt.

Ausblick

- Beitrag zur Entwicklung resilienter Städte
- Hohe Ressourcen- und Energieeffizienz
- verstärkte Nutzung erneuerbarer Energieträger

Offene Fragen

- Beitrag zur Optimierung und Anpassung städtischer Infrastruktur [SA14]
- Erweiterung Dienstleistungsangebot vor dem Hintergrund fortschreitender Urbanisierung
- Ausbau Technologieführerschaft zu intelligenten Energielösungen für Gebäude und Städte

Schlüsselwörter

Smart Grid, Redox Flow Batterie, Lastprognose, Lastspitzenminimierung, Eigenverbrauchsoptimierung

[GZ05] Pedro A. González, Jesús M. Zamarreno; Prediction of hourly energy consumption in buildings based on a feedback artificial neural network; Energy and Buildings 37 (2005) 595–601
[PRG14] A. Parisio, E. Rikos, L. Glielmo; A Model Predictive Control Approach to Microgrid Operation Optimization, IEEE Transactions on Control Systems Technology, Vol.22, No.5, 9/2014
[SA14] Projektbericht Energieeinsatz im Dienstleistungssektor der Statistik Austria – http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_und_umwelt/energie/energiebilanzen/index.html

Projektpartner:

FH University of Applied Sciences TECHNIKUM WIEN
blue.sky energy
ATB BECKER e.U. green technologies
FFG Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft

Zu 80% aus Mitteln des Nachhaltig Wirtschaften Programms Stadt der Zukunft 2. Ausschreibung finanziert.

TECHNIK FÜR MENSCHEN

Wissenschaftliche Exzellenz entwickeln und umfassende Kompetenz vermitteln.