

Vernetztes Multi-Energiesystem für ein Landwirtschafts- und Wohngebiet

Diplomand



Carl Christopher
Merville

Einleitung: Die Bachelorarbeit befasst sich mit der Simulation verschiedener Energieerzeuger und ihrer Verbraucher im Energieverbund LEONARDO in Affoltern am Albis. Auftraggeber und Industriepartner ist die Builcon AG.

Der Energieverbund bedient vier Wohnliegenschaften, das Altersheim der Stiftung Solvita und einen Bauernhof. Es besteht bereits eine PV-Anlage und eine Wärmeerzeugung auf der Basis von Biomasse (Hackschnitzel). Diese Anlage wird erweitert durch den Bau einer Biogasanlage, mit welcher ein BHKW betrieben werden soll, sowie mehrerer PV-Anlagen.

Das Ziel der Bachelorarbeit war die Erstellung von Produktions- und Verbrauchsprofilen und das entwerfen einer Regelung unter Berücksichtigung der elektrischen Anschlussleistung des Energieverbundes sowie der Einspeise- und Bezugstarife von elektrischer Energie aus dem Netz. Hierzu soll der thermische Bedarf als Wärmebedarf in kWh pro Tag und der elektrische Bedarf in kW und 15 min Auflösung simuliert werden. Der PV-Ertrag soll ebenfalls in 15-min Auflösung ermittelt werden. In Abbildung 1 sind die Liegenschaften des Verbundes dargestellt.

Vorgehen: Der thermische Bedarf (Wärmebedarf) setzt sich aus dem Raumwärmebedarf und dem Wärmebedarf für Warmwasser zusammen. Für die Bestimmung des Wärmebedarfsprofils wurde ein Matlab-Skript (Code) erstellt, welches auf Grund der thermischen Eigenschaften der Liegenschaften und der Aussentemperatur sowie interner Gewinne den Bedarf für jeden Tag des Jahres simuliert. Der Wärmebedarf für Warmwasser wurde aus Werten für den mittleren Warmwasserbedarf der SIA 385/2 berechnet. Für den Zeitverlauf des elektrischen Bedarfs wurde auf die Norm VDI 4655 abgestützt und die Werte so skaliert, dass sie den bekannten gemessenen Jahresbedarf treffen.

Zur Abbildung der Erzeuger wurde der Ertrag der PV-Anlage mit einer Polysun-Simulation ermittelt und in ein Matlab-Skript überführt. Die Leistungen des Hackschnitzel-Kessels und der Biogas-Anlage resultieren aus der Regelung der Anlage. Für die Implementierung der Regelung wurden zwei Flussdiagramme erstellt.

Ergebnis: In der Abbildung 2 wird der Wärmebedarf der gesamten Anlage für jeden Verbraucher in der Zeitspanne vom 27.11.2018 bis zum 29.10.2019 abgebildet, für welche auch Messdaten vorliegen. In der Abbildung wird sichtbar, dass das Altersheim Solvita den höchste Wärmebedarf besitzt. Die Abbildung 3 stellt den Ertrag der PV-Anlagen für das Jahr 2023 sowohl für die bestehende als auch für die derzeit zusätzlich geplanten Anlagen dar.

Abbildung 1: Der Lageplan der gesamten Anlage Energieverbund LEONARDO Götschihof
Eigene Darstellung



Abbildung 2: Der Wärmebedarf der Anlage, simuliert für die Zeitspanne vom 19.11.2018 bis zum 27.11.2019
Eigene Darstellung

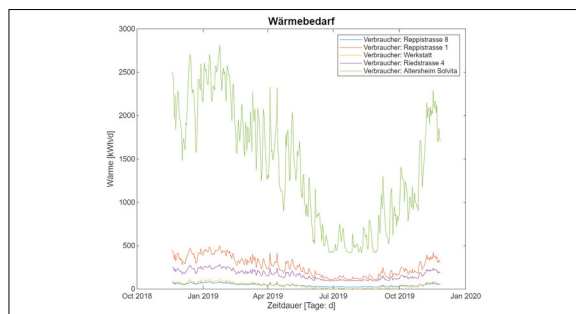
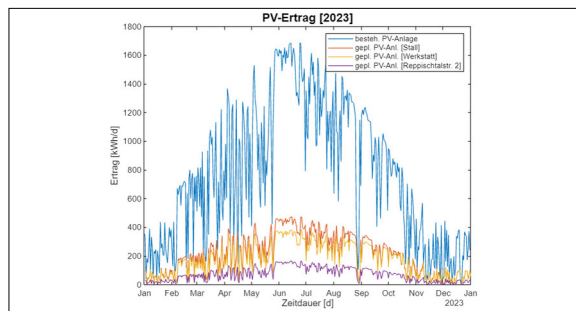


Abbildung 3: Simulierter Ertrag der bestehenden und geplanten PV-Anlagen vom 1.1.2023 bis zum 31.12.2023
Eigene Darstellung



Referent

Dr. Michel Haller

Korreferent

BSc Elektrotechnik
Lucas Däscher, Builcon
Energie AG, SG

Themengebiet

Energietechnik
allgemein

Projektpartner

Builcon Energie AG,
Eschenbach, SG