

Solar-Verbundkraftwerk für das Quartier «Feldstrasse»

Beschreibung

Produktion und Bedarf:

Um einen maximalen Ertrag an erneuerbarer Energie zu generieren, werden die Dachflächen der jeweiligen Gebäude vollständig mit PV-Modulen belegt.

Der Verbrauch setzt sich aus dem elektrischen Bedarf für die Licht- und Kraftinstallationen, der Wärmepumpen und je einem Elektroauto pro Wohneinheit zusammen.

Gut zu sehen ist der saisonal unterschiedliche Verlauf der Profile. Um diesen auszugleichen, wurden unterschiedliche Speichervarianten geprüft.

Autarkiegrad:

Der Autarkiegrad dient als Kenngrösse für die Unabhängigkeit vom öffentlichen Stromnetz. Er bildet das Verhältnis zwischen der eigenverbrauchten Energie von der Photovoltaikanlage und dem gesamten Verbrauch des ZEV.

Je mehr Energie direkt von der eigenen Anlage verbraucht werden kann, desto weniger Energie muss vom öffentlichen Netz bezogen werden und desto höher ist der Autarkiegrad.

Der Autarkiegrad schwankt aufgrund der Gegenläufigkeit der Produktion und des Verbrauchs.

Energiepreis:

Die Diagramme zeigen die Preise für die selbsterzeugte Energie im Vergleich zum externen Stromprodukt des Verteilnetzbetreibers.

Der interne Stromtarif wird so festgelegt, dass die Anlage nach 25 Jahren amortisiert werden kann.

Der externe Stromtarif variiert leicht, aufgrund der unterschiedlichen Bezugsmenge und der unterschiedlichen Leistungsspitzen pro Speichervariante.

Problemstellung

Mit dem «Ja» des Schweizer Stimmbolkes zur Energiestrategie 2050 verfolgt der Bund das Ziel, die Energieeffizienz zu steigern, die Stromproduktion durch Atomkraftwerke einzustellen und eine solide erneuerbare und vermehrt dezentrale Energieversorgung aufzubauen.

Um einen Schritt in Richtung Energiewende zu machen, möchte das Quartier «Feldstrasse» die Realisierung eines eigenen Solarkraftwerks prüfen. Die gesamten Dachflächen sollen dabei mit Photovoltaikanlagen ausgestattet werden. Dabei soll die erneuerbare Energie möglichst vor Ort verbraucht werden. Da das gesamte Quartier den Wärmebedarf über Wärmepumpen erzeugt und auch die E-Mobilität in

Zukunft eine wichtige Rolle spielt, ist eine nachhaltige Stromerzeugung von grosser Bedeutung. In der Arbeit wurde das solare Potential des Quartiers untersucht und es wurden verschiedene Speichervarianten zur Erhöhung des Eigenverbrauchs und der Unabhängigkeit vom Stromnetz erarbeitet.

Lösungskonzept

Um den direkten Eigenverbrauch der erneuerbaren Energie zu erhöhen, wurden zwei unterschiedliche Zusammenschlüsse zum Eigenverbrauch (ZEV) geprüft. Um in einem bestehenden Quartier die Energie untereinander austauschen zu können, müssen neue Erschliessungen erstellt werden, da der interne Energieaustausch nicht über das öffentliche Netz geführt werden darf. Diese

zusätzlichen Investitionen wirken sich negativ auf die Wirtschaftlichkeit des ZEV aus. Das ZEV «Feldstrasse» umfasst 5 Einfamilienhäuser und 6 Mehrfamilienhäuser. Der jährliche Energiebedarf liegt bei rund 235'200 kWh. Der jährliche Ertrag der PV-Anlagen beträgt 185'900 kWh. Das ZEV «Einfamilienhäuser» umfasst lediglich 4 Einfamilienhäuser und hat einen jährlichen Bedarf von 47'800 kWh. Die PV-Anlagen produzieren 64'600 kWh im Jahr. Um die Nutzung der erneuerbaren Energie zu erhöhen, wurden zur PV-Variante noch zwei weitere Varianten simuliert. Zum einen wurde ein Batteriespeicher als Kurzzeitspeicher eingesetzt. Zum Andern wurde ein Langzeitspeicher in Form eines Wasserstoffspeichers getestet.

Erkenntnisse

Einsparungen bei den Energiekosten sind bei einem ZEV in einem bestehenden Quartier, aufgrund der zusätzlichen Investitionen für eine neue Erschliessung, praktisch ausgeschlossen. Eine Erweiterung mit einem Batteriespeicher bringt keinen finanziellen Vorteil. Der Autarkiegrad kann jedoch erhöht werden. Ein Wasserstoffspeicher ist heutzutage noch zu ineffizient und zu teuer für diese Anwendung.

Vollenweider Livio Lindegger Michel

Betreuer:
Roger Buser
Prof. Volker Wouters

