

Diplomarbeit Nr. 8/2024

Optimierung des Energieversorgungskonzeptes einer Neubausiedlung



Bearbeiter/in: Justus Jonas Kerlin

Um eine Optimierung der Energieversorgung der Neubausiedlung zu erreichen, wurde zunächst auf Grundlage der aktuellen Rahmenbedingungen ein Energiekonzept entworfen (siehe Abbildung 1).

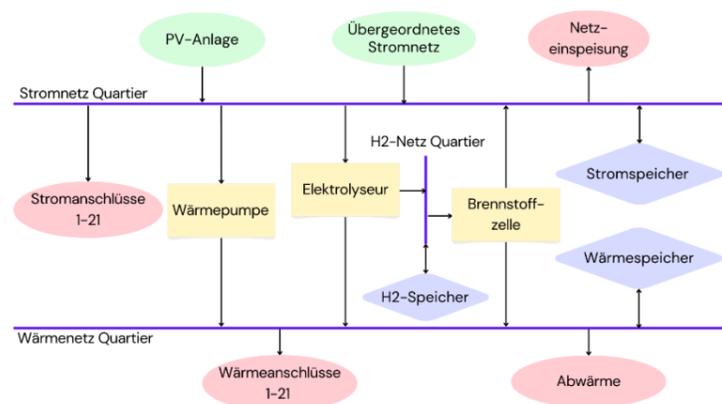


Abbildung 1: Energieversorgungskonzept

Um die Energieversorgung der 21 geplanten Häuser zu großen Anteilen mit Strom aus der nahegelegene Freiflächen-Photovoltaik-Anlage zu decken, ist eine Wärmeversorgung durch hauseigene Wärmepumpen oder durch ein lokales Wärmenetz mit zentralem Wärmepumpensystem angedacht. Weiterhin werden verschiedene Speichersysteme (dezentrale/zentrale Strom- und Wärmespeicher) sowie die Einbindung von Wasserstoffsystemen (Elektrolyseur, Druckspeicher, Brennstoffzelle) in Erwägung gezogen.

Auf Grundlage ausführlicher Rechercharbeiten zu den im Energiekonzept verwendeten Komponenten, erfolgte eine Abschätzung von technischen Daten und Kosten derjenigen. Darauf aufbauend gelang es eine Abbildung des konzeptionierten Energiesystems in das Optimierungstool flixOpt zu implementieren. Nachdem Annahmen und Abschätzungen für die Gestaltung der Neubausiedlung getroffen wurden, entstanden Lastprognosen für den Wärme- und Strombedarf derselben. Mit den verfügbaren Daten fanden nun

erste Optimierungsrechnungen statt, welche jedoch aufgrund der Größe des Modells zu keinem Ergebnis führten. Daher wurde das Modell mittels logischer Vorabschätzungen vereinfacht und die Modellbildung aggregiert durchgeführt.

Die darauffolgenden Optimierungsrechnungen förderten einige Erkenntnisse über die Wirkungen verschiedener Komponenten innerhalb des Energiesystems zu Tage. So ließ sich der benötigte Netzstrom mithilfe von Speichersystemen von 50,1 % auf 1,3 % reduzieren und es bestand nur an wenigen Tagen im Jahr überhaupt ein Bedarf an Netzstrom (siehe Abbildung 2).

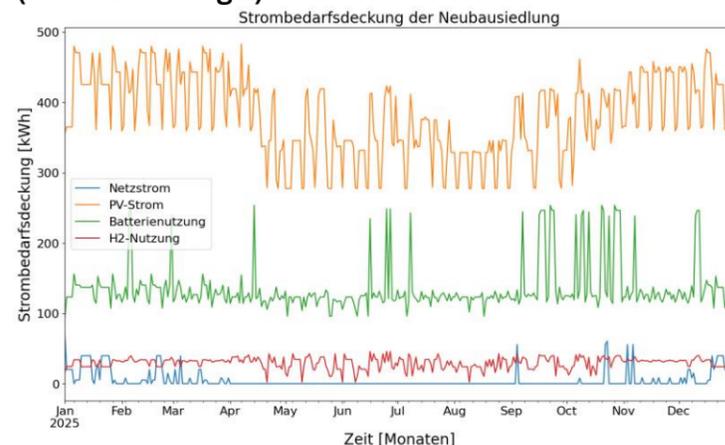


Abbildung 2: Jahresverlauf Strombedarfsdeckung - Tageswerte

Die Analyse einiger Auffälligkeiten in den Ergebnissen der Kostenoptimierung ergab Ansätze für mögliche Fehler in der Modellbildung. Anhand der verfügbaren Ergebnisse erfolgt die Empfehlung an die Hausbesitzer, die Wärmeversorgung der Häuser mit einer Luftwärmepumpe umzusetzen und ab einem Gesamtstrombedarf von ca. 6.800 kWh einen zusätzlichen Wärmespeicher zu installieren. In der Folge sollen korrigierte und ausführlichere Optimierungsrechnungen zu diesem Projekt durchgeführt werden.