

Energiekonzept für die Gemeinschaft Hard AG

Die Gemeinschaft Hard AG (HG) mit Sitz in Winterthur-Wülflingen hat Studierende der ZHAW beauftragt, in einer Machbarkeitsstudie die Frage zu klären, wie eine Energie-Autarkie auf ihrem Wohn- und Gewerbeareal erreicht werden kann. Unter der Voraussetzung, dass alle Gebäude nach SIA-Standards saniert werden, wurden die gesamten Energieflüsse der zehn HG-Gebäude analysiert, zwei Varianten für Energie-Autarkie entwickelt und mit Hilfe von einer selbst programmierten Simulation optimiert. Ausserdem wurde die wirtschaftliche Machbarkeit dieser autarken Systeme durch eine Kostenanalyse überprüft.

Die Primärenergie in beiden Varianten liefert die Sonne. Durch PV-Anlagen wird der Strom produziert, der direkt verbraucht oder gespeichert werden kann. Die Wärme (Warmwasser und Heizung) für die beiden Varianten wird an den Endverbraucher mittels Wärmepumpensystemen geliefert. Der Unterschied zwischen beiden Varianten liegt in der Art der Energiespeicherung, was auch die Auswahl des Wärmepumpensystems bestimmt. In Variante 1 wird Stromüberschuss durch Elektrolyse in Wasserstoff umgewandelt und gespeichert. Bei Bedarf wird Strom in einer Brennstoffzelle aus dem gespeicherten Wasserstoff produziert und an die Gebäude und an die Wärmepumpen abgegeben. In Variante 2 wird Stromüberschuss dazu verwendet, mit einer Luft-Wasser-Wärmepumpe im Sommer Wasser zu erwärmen und zu speichern. Strom für die Gebäude, der in Nachtstunden und im Winter benötigt wird, muss in einem Li-Ionen Batteriespeicher gespeichert werden, um die jährliche Stromversorgung der HG zu garantieren.

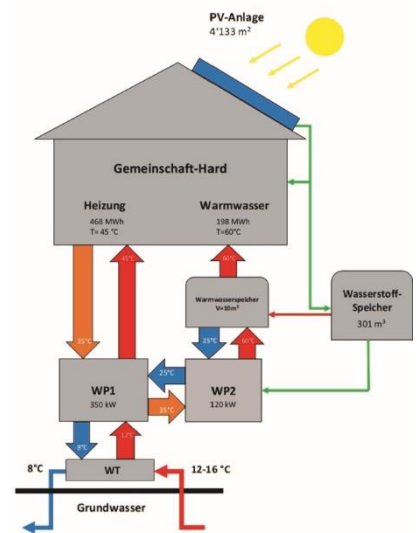
Um die Varianten zu untersuchen und die Komponenten zu dimensionieren, wurde ein Programm geschrieben, welches die gesamten Energieflüsse (Strom-, Warmwasser- und Heizwärmebedarf) nach der Sanierung der HG-Gebäude im Stundentakt simuliert. Mit der Simulation konnte die Machbarkeit für beide Varianten nachgewiesen werden und die Anlage auch bezüglich Investitions- und Betriebskosten optimiert werden.

Die Resultate aus Simulation und Kostenanalyse zeigen, dass beide Varianten eine Autarkie ermöglichen. Bei Variante 1 sind Kosten deutlich tiefer als bei Variante 2. Deswegen ist die Variante 1 bei einer sofortigen Realisierung eines autarken Systems im Areal der HG die bestmögliche und empfehlenswerteste Lösung.



Diplomierende
Andrea Antonini
Milo Bernasconi

Dozierende
Joachim Borth
Serena Danesi



Schema Variante 1