

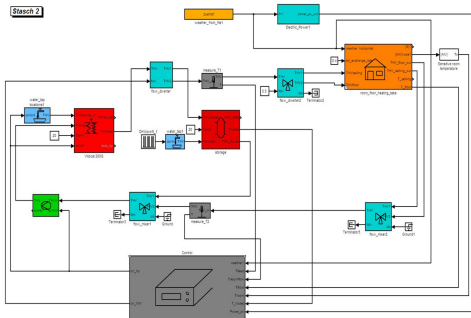


Fabian Wetter

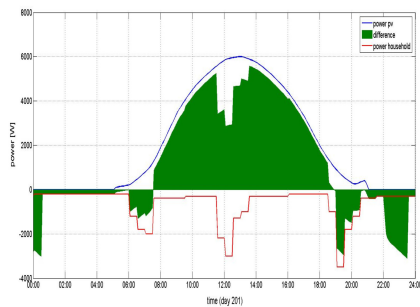
Diplomand	Fabian Wetter
Examinator	Prof. Carsten Wemhöner
Experte	--
Themengebiet	Gebäudetechnik, Bauphysik

Auslegung und Regelung von Haustechnik für nZEB

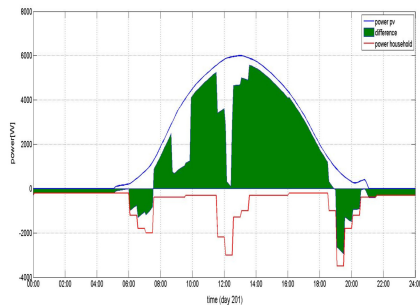
Dimensionierung und Optimierung zur maximalen Eigenbedarfsdeckung



Modell des untersuchten EFH zur Gebäudesimulation mit Carnot-Simulink.



Leistungsverlauf eines typischen Sommertags mit hohem PV-Ertrag, welcher mit einer standardmässigen Nachtaufheizung jedoch nicht genutzt werden kann.



Mit einer optimierten Regelung kann die PV-Überproduktion zur Warmwassererzeugung genutzt werden, was den Eigedeckungsanteil erhöht.

Problemstellung: Im Hinblick auf eine Etablierung von Netto-Nullenergiegebäuden stellen sich die Fragen nach der Belastung und Lastregelung der Stromnetze, da die erneuerbare Stromproduktion (PV) starken saisonalen, witterungsabhängigen und geographischen Fluktuationen unterliegt und Energieproduktion und Energiebedarf zeitlich verschoben auftreten. Ein Ansatz künftiger Energiestrategien besteht darin, die Energie möglichst lokal zu verbrauchen und den Überschuss effizient zu speichern. Mit einem geschickten Lastmanagement soll der Eigendeckungsanteil erhöht und damit die Netzbelastung gesenkt werden. Anlässlich dieser Semesterarbeit sollen Haustechnikkonzepte entwickelt und hinsichtlich eines Ausgleichs der Bilanz aus Energieverbrauch und erzeugter Energie charakterisiert, sowie die Grenzen des Netto-Nullenergiehauskonzepts diskutiert werden. Zudem sollen Speichermöglichkeiten und Regelungen zu einem optimierten Lastmanagement untersucht werden.

Vorgehen: Die derzeit wirtschaftlich und ökologisch effizienteste Lösung zur Speicherung elektrischer Energie ist die Umwandlung mittels Wärmepumpe in Wärmeenergie. Als Speicher werden konventionelle Wasserspeicher verwendet. Zusätzlich wird die thermische Gebäudeaktivierung (TABS) als möglicher Speicher untersucht. Dazu werden verschiedene Gebäudetechnikkonzepte und Regelungen anhand einer Carnot-Gebäudesimulation auf Eigendeckung und Energieverbrauch überprüft

Fazit: Die Auswertung der Simulationen zeigt, dass der typische Tagesgang von Bedarf und Produktion teilweise ausgeglichen werden kann, indem grösser dimensionierte Speicher und eine optimierte Regelung eingesetzt werden. Das Warmwasser kann bis zu einem Eigendeckungsanteil von 56% erzeugt werden. Im Heizbetrieb ist das Potenzial für die zeitliche Lastverschiebung begrenzt, da bei Heizbedarf der PV-Ertrag meist gering ausfällt. Mit dem Einsatz von TABS kann dennoch die Eigendeckung auf 20% erhöht werden, wobei konventionelle Fussbodenheizungen nur 9% erreichen. Die saisonale Verschiebung lässt sich hingegen nur sehr begrenzt ausgleichen, da die Speicherkapazität eines Einfamilienhauses nicht ausreichend ist, um die sommerlichen Überproduktion der Photovoltaikanlage aufzunehmen, sodass trotz Optimierung bis zu 63% der produzierten Energie eingespeist werden muss. Somit müssen zusätzliche Massnahmen zur Steigerung der Eigenbedarfsdeckung gefunden werden.