

Constantin Höher
Berlin, Dezember 2016

Simulation eines solar gestützten Heizungssystems zur Evaluierung von Regelungsstrategien

Die Regelungsstrategie und hydraulische Verschaltung haben entscheidenden Einfluss auf den Solarertrag und den konventionellen Wärmeverbrauch von solarthermisch unterstützten Heizungsanlagen. Um eine möglichst effiziente und wirtschaftliche Integration von großen Kollektorfeldern (20-200m²) in die Heizungssysteme von Mehrfamilienhäusern oder Wohnsiedlungen zu ermöglichen, hat die Fa. *Parabel Energiesysteme* eine modulare Hydraulikstation, den sogenannten *SolarwärmeManager*, entwickelt. Für Planungszwecke und zur Evaluierung von Regelungsstrategien eignen sich Jahressimulationen, da damit verschiedene Varianten mit gleichen Randbedingungen simuliert werden können.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wird der *SolarwärmeManager* in mehreren Varianten in der Simulationssoftware *Polysun* modelliert und validiert. Außerdem wird nachgewiesen, dass die Simulation auch mit den hinterlegten Standardprofilen für den Heiz- und Warmwasserbedarf verlässliche Werte für den Solarertrag und konventionellen Wärmeverbrauch liefert.

Auf Grundlage einer Jahressimulation wird sowohl der *SolarwärmeManager* mit Nahwärmenetz und dezentraler, als auch die Variante mit zentraler Trinkwassererwärmung jeweils einem Referenzkonzept gegenübergestellt. Durch das Steuerungsprinzip „Verbrauch vor Speicherung“ können mit dem *SolarwärmeManager* mit zentraler Trinkwassererwärmung 4% bis 7% höhere solare Deckungsgrade erreicht werden. Durch die parallele Verschaltung von Kollektorfeld und Brennwertkessel beim *SolarwärmeManager* mit solarem Nahwärmenetz ist der Wirkungsgrad des Kessels etwa 4% höher als beim Referenzkonzept.

Außerdem wird gezeigt, dass sowohl für die Sollvorlauftemperaturabsenkung im Ladeheizkreis als auch für den Volumenstrom im Kollektorkreis gute Regelungsstrategien implementiert sind.

Es werden zwei veränderte Varianten des *SolarwärmeManager* mit Regelungsstrategien vorgeschlagen. Durch die veränderte Einbindung des Pufferspeichers kann der konventionelle Wärmeverbrauch in den betrachteten Heizungsanlagen um ca. 2% reduziert werden. Bei einer alternativen Einbindung der Luftwärmepumpe als sekundären Wärmeerzeuger kann durch eine andere Verteilung der Anteile an der konventionellen Wärmeerzeugung der Primärenergiebedarf in der betrachteten Anlage um 3% reduziert werden.

Diese Masterarbeit wurde im Rahmen des Innovationskräfteförderprogrammes mit einem Stipendium durch das Land Brandenburg aus Mitteln des ESF gefördert.