

Konzeption eines Teststandes für Regler solarthermischer Großanlagen

Die Forschungsgruppe Solarthermie-2000, die sich seit 1999 an der Fachhochschule Offenburg mit der wissenschaftlichen Begleitung von solarthermischen Großanlagen beschäftigt, ist seit 2002 vom BMWi mit der Detailuntersuchung von Solarreglern beauftragt.

Ein Resultat der bisherigen Arbeit zeigt unter anderem, dass die Regelung und Steuerung von großen Solaranlagen oft noch Probleme bereitet. Es gibt keine Standardisierung, keine einheitliche Sprache zur Beschreibung der Regelvorgänge und keine Qualitätskontrolle von Regelstrategien und Regelfunktionen. So entstehen Missverständnisse, Ausfälle und Störungen des Betriebes der Solaranlage, die ohne Messtechnik oft schwer oder gar nicht zu erkennen und noch schwerer zu lokalisieren und zu beheben sind.

Die für die Regelung von Solaranlagen geplante Norm ENV 12977-2 beschäftigt sich eher mit der Qualität und Genauigkeit der zugehörigen Sensoren als mit der Regelstrategie selber.

Deshalb hat es sich die Projektgruppe Solarthermie-2000 zum Ziel gesetzt, einen Reglerteststand zu konzipieren, mit dem es möglich sein soll, Regelvorgänge in einer Solaranlage nachzustellen, zu simulieren und somit zu überprüfen und zu bewerten.

Mit einem Reglerteststand kann auch die oft unklare Regelbeschreibungen der Hersteller nachvollzogen und detaillierter dargestellt werden. Planer, Installateure und Regelungstechniker sollen in der Lage sein, die Steuerung ihrer Solaranlage nachvollziehen, verstehen und bewerten zu können.

In einer Master Thesis wurden nun erste Schritte zur Konzeption des Reglerteststandes getan (Bild 1). Die Planung dieser Arbeit sieht vor, eine große Solaranlage in einem kleineren Modell vergleichbar mit einer Solaranlage im Einfamilienhaus, im Labor nachzubauen. Es sollen sämtliche Einbauten wie Speicher, Wärmetauscher, Pumpen, Umschaltventile und eventuell sogar Kollektoren installiert werden. Das Ziel ist eine möglichst realistische Abbildung des Originals. Anstelle des Kollektors soll eine andere Wärmequelle, wie zum Beispiel ein Elektroheizgerät eingesetzt werden, um die Versuche unabhängig vom Wetter durchführen zu können.

Es gibt jedoch Anforderungen an einen Reglerteststand, die mit diesem Konzept schwer zu erreichen sind. Ein wichtiger Faktor ist zum Beispiel die Reproduzierbarkeit der Versuche und der Ergebnisse. Die Testverfahren müssen jederzeit wiederholbar und vergleichbar sein, um zuverlässige Aussagen treffen zu können. Weiterhin muss das Testen eines Reglers mit einem überschaubaren Zeitaufwand möglich sein. Mit dem geplanten Konzept wäre es sehr aufwendig, für jeden Test die gleichen Temperaturen und Rahmenbedingungen zu erzeugen und der Zeitaufwand wäre relativ groß.

Deshalb wird zur Zeit an einer neuen Strategie gearbeitet. Dabei geht es um die Überlegung, ob es wirklich notwendig ist, die Temperaturen, die hauptsächlich zur Regelung einer Solaranlage benötigt werden, in einer realen Anlage abzubilden. Es erscheint effektiver, Temperaturen und auch Temperaturverläufe mit Thermostaten zu erzeugen. Die Temperaturen können dann von den Sensoren der Regelgeräte erfasst werden und die Reaktion über eine Messwerterfassung aufgezeichnet werden. Der nächste Schritt wäre, die aus der Reaktion des Reglers erzeugte Funktion zu simulieren und wiederum daraus folgende Temperaturen zu erzeugen. Pumpen und Ventile können als „reale“ Einbauten die ausgegebene Stellgröße anzeigen.

Ein weiterer Schritt zur Reduzierung des Aufwandes wäre die reine Simulation der Temperaturen durch einfache Widerstände. Dies wird am ITW Stuttgart erfolgreich angewendet. Es können damit jedoch aus konstruktionstechnischen Gründen nur ca. 75 % aller Regler für große Solaranlage getestet werden und auch die Anschaulichkeit reduziert sich.

Derzeit werden die Vor- und Nachteile jedes Konzeptes abgewogen und danach eine Detailplanung durchgeführt. Im Jahr 2003 sollen dann schon die ersten Regler getestet werden.

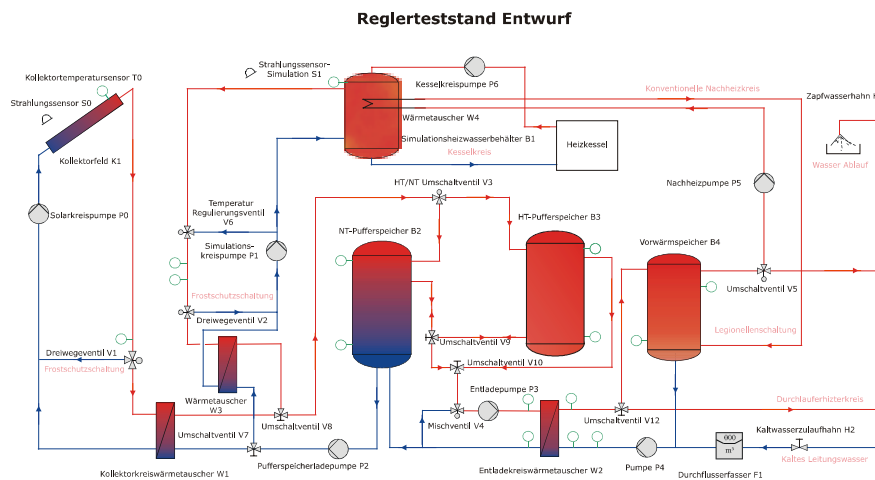


Bild 1: Entwurf 1 des Reglerteststandes, Quelle: Master Thesis Reynold Clarke



Bild 2: Beispiel einer von der Fachhochschule Offenburg betreuten thermischen Solaranlage mit Fotovoltaik im Wohngebäude Wilmersdorfer Straße in Freiburg. Die Sonnenkollektoren sind auf dem Flachdach aufgeständert.