

# PVT-Kollektoren in Kombination mit Wärmepumpe und Heizkessel

Diplomandin



Melissa Keller

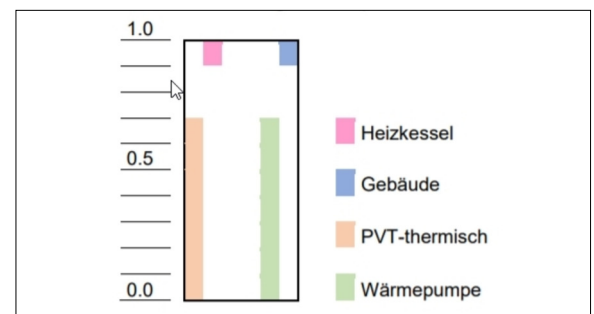
**Ausgangslage:** Zur effizienten Nutzung von Sonnenenergie auf Gebäudedächern werden vermehrt PVT-Kollektoren eingesetzt. Diese ermöglichen die gleichzeitige Produktion von Strom und Wärme. Das in dieser Arbeit behandelte Energiesystem eines Mehrfamilienhauses besteht aus den Hauptkomponenten PVT-Kollektoren, Wärmepumpe, Heizkessel und zwei Speichern (Abb. 3). An Neubauten werden im Energiebereich hohe Anforderungen gestellt. Die Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKEN) dienen als Vorlage für die Umsetzung der Energievorschriften der Kantone. Nach der MuKEN 2008 müssen mindestens 20% des Wärmebedarfs von Heizung und Warmwasser durch erneuerbare Energien abgedeckt werden.

**Ziel der Arbeit:** Das Ziel der Arbeit ist das Aufzeigen der Auslegung, Betriebsweise und Regelung der einzelnen Komponenten, sodass ein möglichst hoher Anteil an produzierter Energie durch Erneuerbare bereitgestellt wird und das System somit die gesetzlichen Anforderungen erfüllt. Zudem werden verschiedene Aussagen zu den Kosten des Systems getroffen. Aufgrund der daraus resultierenden Ergebnisse wird der AWIAG eine technische und wirtschaftliche Empfehlung abgegeben.

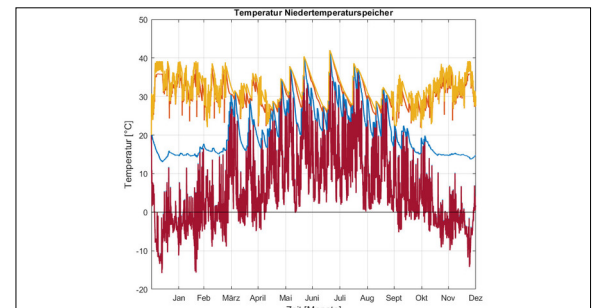
**Ergebnis:** Die Temperaturen im Niedertemperaturspeicher (NTS) werden stark durch die Arbeitsbereiche der Quellen und Verbraucher beeinflusst. Damit ist der NTS die Schlüsselkomponente für hohe erneuerbare Anteile. Die höchsten thermischen Erträge ergeben sich, wenn im NTS auch Temperaturen unter Null Grad zulässig sind, etwa durch einen Glykolspeicher, da die PVT dann bis in den Winter hinein Erträge in den Niedertemperaturspeicher einspeisen kann. Die entsprechenden

Arbeitsbereiche sind in Abb. 1 dargestellt. Mit diesen Einstellungen wird die Raumtemperatur eingehalten, hohe thermische Erträge der PVT erreicht und somit auch die Anforderungen der MuKEN erfüllt. Eine weitere Variante besteht in einer Systemkombination von Erdwärmesonden und einer PVT-Anlage.

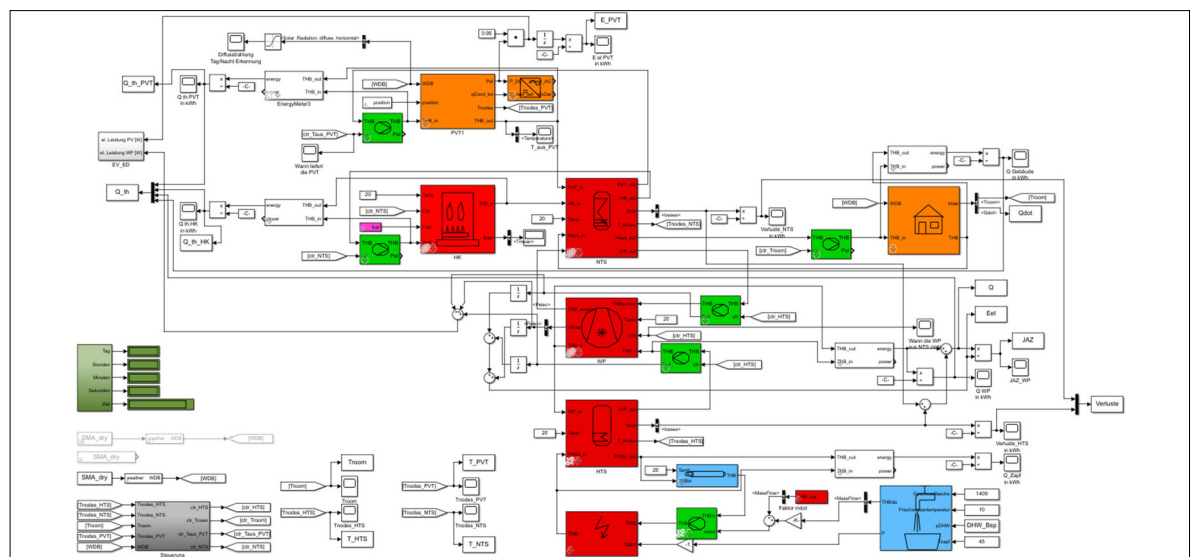
**Abb. 1: Arbeitsbereiche der Quellen und Verbraucher im Niedertemperaturspeicher**  
Eigene Darstellung



**Abb. 2: Temperaturkennlinien im NTS: rot=Temperaturschichten von 0.0 bis 0.7, gelb=Temperaturschichten von 0.9 bis 1.0**  
Eigene Darstellung



**Abb. 3: Auszug aus Simulation: HK=Heizkessel, NTS=Niedertemperaturspeicher, WP=Wärmepumpe, HTS=Hochtemperaturspeicher**  
Eigene Darstellung



**Examinator**  
Prof. Carsten Wemhöner

**Experte**  
Dr. Werner Hässig, Uster, ZH

**Themengebiet**  
Gebäudetechnik, Bauphysik

**Projektpartner**  
Andy Wickart  
Haustechnik AG,  
Finstersee, ZG