



Dominik Hotz



Roman Schwarz

Diplomanden	Dominik Hotz, Roman Schwarz
Examinator	Prof. Dr. Benno Bucher
Experte	-
Themengebiet	Energietechnik allgemein

Systemauslegungstool «Hybridkollektoren mit Wärmepumpen»

Excel-Tool

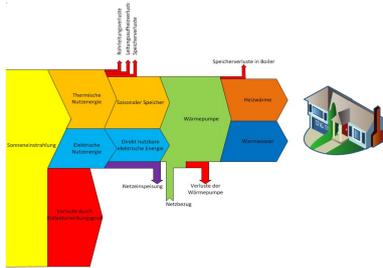


Abbildung 1: Energieflussdiagramm

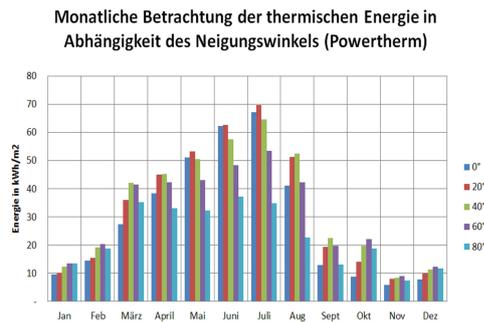


Abbildung 2: Auswertung Neigungswinkel

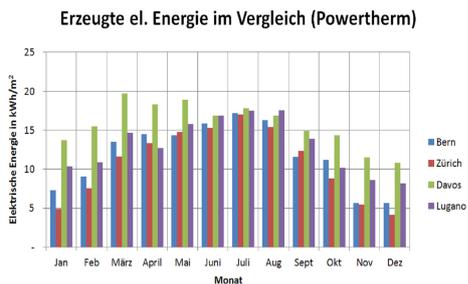


Abbildung 3: Auswertung Standort

Ausgangslage: Hybridkollektoren sind in der Schweiz noch wenig verbreitet und Projekte, welche die Hybridkollektoren mit Wärmepumpen verbinden noch seltener. In England gibt es andererseits eine ganze Anzahl solcher Anlagen die zeigen, dass die Lösung nicht nur ökologisch, sondern auch wirtschaftlich interessant ist. Insbesondere hat sich gezeigt, dass die elektrische Leistung der PV-Module der Hybridkollektoren durch die Abführung von Wärme gesteigert werden kann. Die Firma Cofely ist unter anderem im Sanierungsmarkt tätig und realisiert in diesem Bereich Lösungen mit Erdwärme-Wärmepumpen. Die angedachte Lösung mit Hybridkollektoren wäre eine interessante Alternative. Es fehlen jedoch die Werkzeuge, mit denen eine solche Anlage in der Planung dimensioniert und optimiert werden kann.

Vorgehen: Das Ziel dieser Arbeit ist, die Hybridkollektoren zu verstehen und zu modellieren. Insbesondere soll ein einfaches Tool entwickelt werden, mit dem eine Anlage dimensioniert und energetisch und wirtschaftlich optimiert werden kann. Die Lösung soll ohne käufliche Software auskommen. Das Modell soll vor allem in ausreichender Genauigkeit die Integration der Hybridkollektoren in das gesamte Haussystem berücksichtigen.

- Modellierung von drei technischen Systemen (Hybridkollektor, Wärmepumpe, saisonaler Speicher)
- Erstellung eines Systemauslegungstools
- Auswertungen mit dem erstellten Tool

Ergebnis: Es wurde ein Excel-Programm nach den oben aufgeführten Kriterien entwickelt. Das Excel-Programm ermöglicht die Simulation eines Systems mit Hybridkollektoren, Wärmepumpe, Wärmespeicher und Warmwasserboiler. Anhand von Wetterdaten wird eine Anlage ausgelegt, wobei darauf geachtet wird, dass die vordefinierte Wärmemenge gedeckt wird. In erster Linie wurde das System auf einen solaren Deckungsgrad von 100% ausgelegt, so dass keine zusätzlichen Heizsysteme nötig sind. Im Systemauslegungstool können die monatlichen Energieerträge, die benötigte Leistung der Wärmepumpe und der Verlauf der Speichertemperatur im saisonalen Speicher ausgewertet werden. Die Modellierung der vorgegebenen Hybridkollektoren Powertherm und Powervolt von der Firma Volther haben bereits aufgezeigt, dass der Temperaturbereich der thermischen Komponente der Hybridkollektoren wesentlich tiefer ist als bei herkömmlichen thermischen Solarkollektoren. Dadurch ergeben sich einige Herausforderungen in der Dimensionierung des Wärmespeichers und bei der Auslegung der Wärmepumpe.