



Muhittin Temizkan

Diplomand	Muhittin Temizkan
Examinator	Prof. Carsten Wemhöner
Experte	Heinz Etter, neukom engineering ag, Adliswil ZH
Themengebiet	Energie- und Umwelttechnik

Bewertung der Integration von Wärmepumpe und Photovoltaik

Untersuchung von Integrationsmöglichkeiten anhand von Simulationsrechnungen

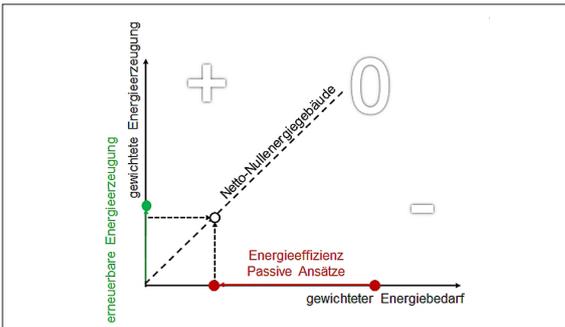


Abbildung 1: Prinzip eines Netto-Nullenergiegebäudes

Aufgabenstellung: Politische Ziele in Europa stellen sogenannte Netto-Nullenergiegebäude (NZEB) in den Fokus der Energiestrategie im Gebäudebereich ab 2020. Die meisten NZEB nutzen am Gebäude installierte Photovoltaik (PV) zum Erreichen einer Netto-Nullenergiebilanz. Wärmepumpen sind ebenfalls verbreitete Wärmeerzeuger in NZEB. Die PV-Anlage wird aber meist unabhängig von der Wärmepumpe betrieben, obwohl verschiedene Integrationsmöglichkeiten bestehen. Ziel der Bachelorarbeit ist die Untersuchung und Bewertung der Integrationsmöglichkeiten von PV-Anlagen und Wärmepumpen anhand von Simulationsrechnungen.

Vorgehen/Ergebnis: In der Konzeptphase wurden verschiedene Integrationsmöglichkeiten erarbeitet, und anhand bestimmter Kriterien wurde ein Endkonzept ausgewählt. In diesem Konzept wurde ein PVT-Hybridkollektor in der Sommerperiode als Vorwärmung des Trinkwarmwassers und in der Winterperiode als Quellenvorwärmung für die Wärmepumpe eingesetzt.

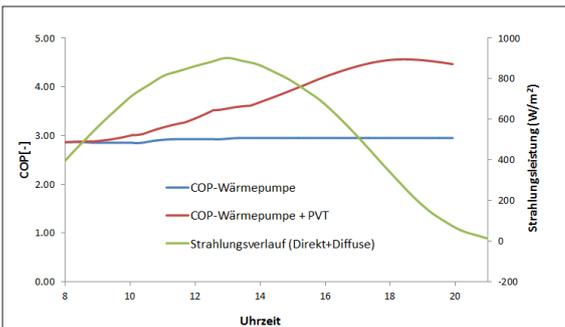


Abbildung 2: COP-Verläufe der Wärmepumpe mit PVT-Quelle in der Sommerperiode und Strahlungsverlauf am 18. Juni in Zürich

Ergebnis: Die Simulationsrechnungen haben bestätigt, dass die thermische Leistung der PVT vom Zapfprofil abhängt. Tiefe Temperaturen des Wärmeträgermediums bei höheren Zapfprofilen führen zu höheren Leistungen und Wirkungsgraden. Obwohl in den Simulationen ein erhöhtes Zapfprofil verwendet wurde, zeigen die Zelltemperaturen, dass noch Potenzial besteht, den Wirkungsgrad des PVT-Kollektors zu steigern. Ergebnisse der Untersuchung unter den betrachteten Randbedingungen umfassen folgende Aussagen:

- Die elektrische Leistung eines verglasten PVT-Kollektors kann um mehr als 5% erhöht werden
- In der Sommerperiode sind solare Deckungsgrade von 50% möglich
- Der Nutzungsgrad der Anlage kann bis 10% erhöht werden
- In der Sommerperiode können die Betriebsstunden der Wärmepumpe mit dem PVT-Kollektor etwa halbiert werden
- Die PVT kann bei geeigneter Schaltung den Abtaufwand der Wärmepumpe reduzieren

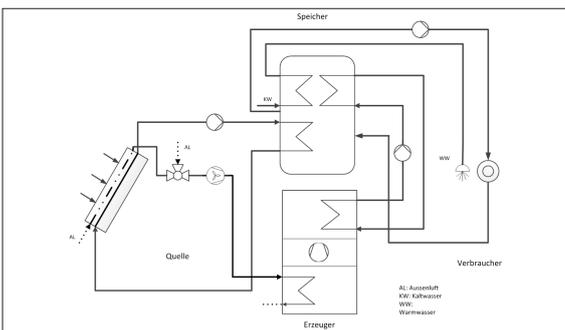


Abbildung 3: Anlagenkonfiguration des Endkonzepts