



Dezentrale Wärmepumpen im MFH

Effizienz im Vergleich zur zentralen Heizung

Eine Wärmepumpe pro Wohnung. Ist diese Lösung effizienter als eine zentrale Wärmepumpe im Mehrfamilienhaus? Dies war eine der Fragestellungen im Projekt HpCosy.

Die Antwort lautet: Ja. Im Vergleichssystem benötigen die dezentralen Wärmepumpen für Heizung und Warmwasser um 30% weniger elektrische Energie zum Decken des Wärmebedarfes als das zentrale Heizsystem.

Wärmebilanz

Betrachtet man lediglich die Wärmebilanz, so ist der Unterschied im Gesamtwärmebedarf zwischen zentraler und dezentraler Wärmeversorgung etwa 10%. Hauptsächlich in den Verlusten bei der Warmwasserbereitung gibt es einen nennenswerten Unterschied. Um die Ausstossverluste klein zu halten und um die Wärme schnell am Wasserhahn oder der Dusche zur Verfügung zu haben, wird bei der zentralen Heizung das heisse Wasser im Leitungssystem zirkuliert. Für die dezentralen Systeme entfällt diese Zirkulation.

Strombilanz

Bei der Betrachtung des Strombedarfs fällt dagegen ein deutlicherer Unterschied auf. Erstens benötigt die dezentrale Warmwassererzeugung mit Wärmepumpe keine Warmwasserzirkulation. Im Gegensatz zur zentralen Lösung sind die Leitungen kurz und das Warmwasser in der Dusche und bei den Waschtischen steht schnell zur Verfügung, ohne dass die Lei-

tungen durch eine Zirkulation von heissem Wasser oder ein Heizband warmgehalten werden. Dies spart viel Energie, welche zudem bei einem zentralen System auf hohem Temperaturniveau bereitgestellt werden muss. Der Verzicht auf eine warm gehaltene Verteilung bringt zudem Vorteile in Bezug auf die Hygiene.

Zweitens kann die Temperatur in den Warmwasserspeichern tiefer eingestellt werden als bei einem zentralen System, was zu weniger Wärmeverlusten und nochmals besseren Arbeitszahlen für die Wärmepumpe führt. Insbesondere auch deshalb, weil kein Heizstab notwendig ist, um die Zieltemperatur zu erreichen. Zusätzlich kann die Raumwärmeverteilung, insbesondere die Vorlauftemperatur des zirkulierenden Wassers in der Fussbodenheizung, individuell auf die Wohnung und deren Bewohner:innen passend geregelt und eingestellt werden, was bei einem zentralen System nicht möglich ist. Dort muss die Wärme immer passend auf die Wohnung und die Bewohner:innen mit den höchsten Ansprüchen geliefert

Resultate des Projektes HpCosy

Förderung durch das Bundesamt für Energie, Sektion Energieforschung und Cleantech

SI/502088-01

Beteiligte:

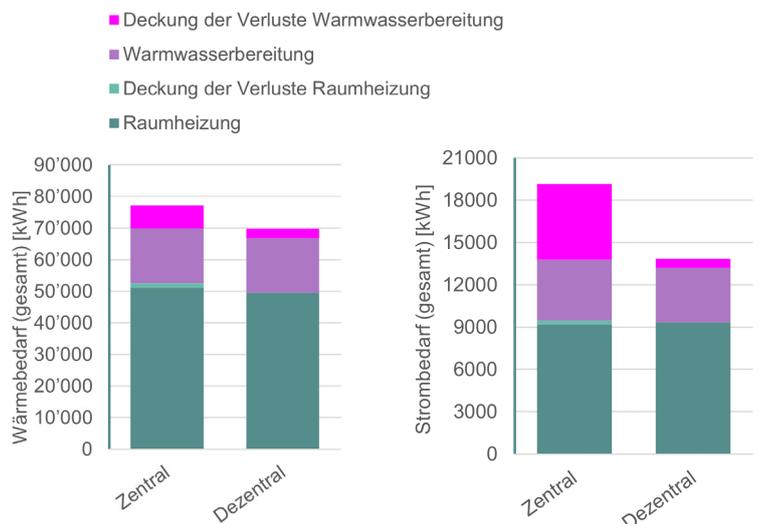
Fachhochschule Nordwestschweiz
SPF Institut für Solartechnik
CTA AG
Elektrizitätswerk
Jona-Rapperswil AG

www.spf.ch/HpCosy

Kontakt

Robert Haberl
OST – Ostschweizer Fachhochschule, Campus Rapperswil-Jona
Oberseestrasse 10
8640 Rapperswil
+41 58 257 48 32
robert.haberl@ost.ch

Wärme- und Strombilanz der Wärmeversorgung im Mehrfamilienhaus



Dezentrale Systeme im Schwarm

Regelung im Schwarm

Die dezentralen Systeme bieten auch viele Vorteile im Bereich Flexibilität und Nutzung von lokal erzeugtem PV-Strom. Im Projekt wurde, zusammen mit der Fachhochschule Nordwestschweiz und der CTA AG, ein Konzept zur Regelung der einzelnen Einheiten im Schwarm entwickelt und praktisch erprobt. Grundlage dieser Regelung ist eine zentrale Einheit, welche die Differenz aus lokaler Stromerzeugung durch eine PV-Anlage am Dach des Gebäudes und dem elektrischen Gesamtverbrauch erfasst und als unidirektionales Signal an die einzelnen Einheiten kommuniziert.

Regelung der Speicherladung aufgrund von angepasster Solltemperatur (oben) oder unterschiedlichen Sensorpositionen (unten).

Nutzung von PV-Strom

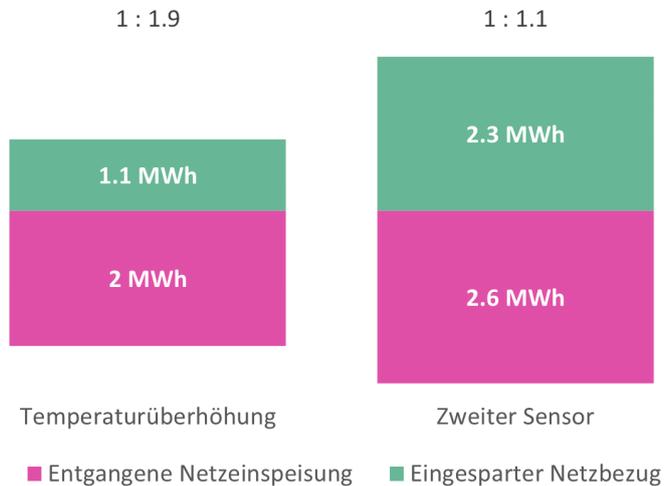
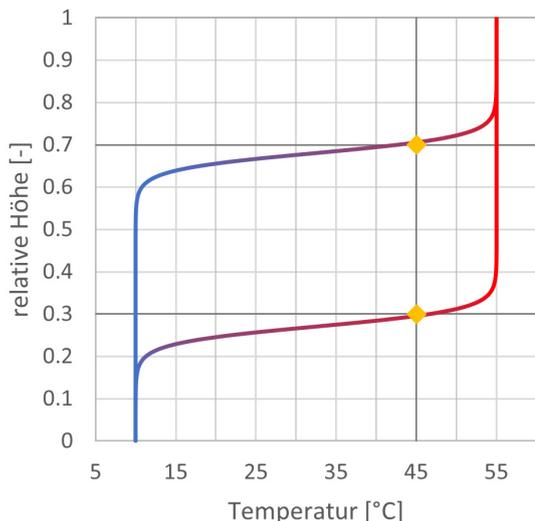
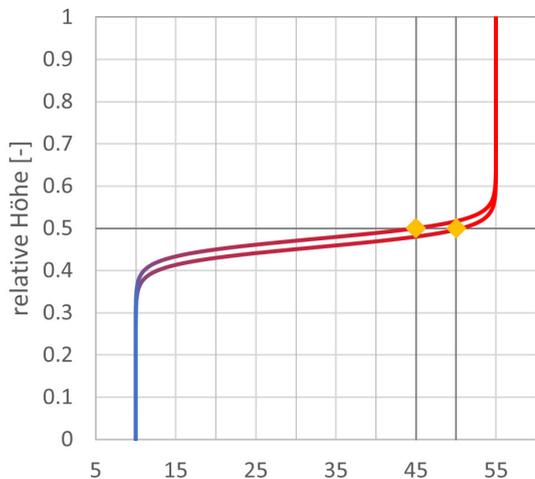
Diese Wärmepumpen-Einheiten können dann, je nach Situation, den Betrieb der Wärmepumpe forcieren oder drosseln. Im Normalfall geht ein solcher Betrieb zu Lasten der

Effizienz, da der forcierte Betrieb der Wärmepumpe jeweils mit höheren Temperaturen verbunden ist. Dies gilt besonders bei limitierter Speicherfähigkeit mit kleinen dezentralen Warmwasserspeichern. Der eingesparte Netzbezug muss also über die Umwandlung von PV-Strom in Wärme und damit über entgangene Netzeinspeisung erkauf werden.

Erhöhung des Eigenverbrauchs führt in der Regel zu Effizienzeinbußen.

Speichermanagement

Mit einem geschickten Speichermanagement, welches erlaubt die Speicherladung unter Berücksichtigung eines minimalen Ladezustandes auf Zeiten mit genügend PV-Ertrag zu verschieben, konnte der sonst übliche Effizienznachteil einer Eigenverbrauchsforcierung vermieden werden. Durch diese Schwarmregelung konnte der Netzbezug von elektrischer Energie um weitere 10% gesenkt werden, wobei die Effizienz nahezu konstant gehalten werden konnte!



Verhältnis aus eingespartem Netzbezug zu entgangener Einspeisung.

Ökonomisch ist dies nur sinnvoll, wenn das Verhältnis aus entgangener Einspeisung von PV-Strom zu eingespartem Netzbezug kleiner ist als das Verhältnis aus Bezugstarif zu Einspeisetarif.

Simulationen und Messungen zeigen, dass das Verhältnis aus Einsparungen von Netzstrombezug zur Reduktion der Einspeisung je nach Dimensionierung der PV-Anlage im untersuchten Mehrfamilienhaus bei etwa 1:2 liegt.

[Empfehlungen zum Thema Eigenverbrauchserhöhung mit Wärmepumpen finden sie hier:](#)

[Merkblatt Photovoltaik Eigenverbrauch \(PDF, DE\)](#)