

HEIZWÄRMEBEDARF UND ENERGIEGEWINNUNG – FLÄCHEN- UND PERFORMANCEVERGLEICH ANHAND MONATLICHER MESSWERTE EINES EINFAMILIENHAUSES

Manuela FRANZ¹, Hartmut DUMKE²

Einleitung

Heizungssysteme in Wohnungen werden seit Jahren zunehmend auf erneuerbare Energien umgestellt. Zu den wichtigsten Technologien gehören dabei Wärmepumpen, die Wärme aus dem Erdreich, der Luft oder dem Grundwasser nutzen, Biomasseheizungen, Solarthermieanlagen sowie hybride Systeme, die mehrere Technologien kombinieren.

Die Leistungsfähigkeit erneuerbarer Heizungssysteme variiert nach örtlich und jahreszeitlich unterschiedlichen Bedingungen. Dazu gehören der Dämmstandard, die Beschaffenheit des Erdreiches, die zur Energiegewinnung nutzbare Fläche und die Sonneneinstrahlung. Während Erdwärme oder eingelagertes Holz über das Jahr mit relativ konstanter Leistung nutzbar sind, schwankt die monatlich verfügbare Globalstrahlung für Solarthermie- und Photovoltaikanlagen in Deutschland zwischen 141-165 kWh/m² im Sommer und 19-40 kWh/m² im Winter [1].

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der unterschiedliche Flächenbedarf der verschiedenen Heizsysteme: Während Wärmepumpen wenig Platz beanspruchen, benötigen Erdwärmesonden und Erdwärme-Kollektoren sowie Photovoltaikmodule und Solarthermie-Kollektoren ausreichend große Grundstücks- oder Dachflächen. Biomassen benötigen sehr große Anbauflächen und im Gebäude Lagerräume für Pellets oder Holz. Ziel der Studie war ein Flächenvergleich zwischen den beheizten Flächen (Nachfrage) und der erneuerbaren Energiegewinnung (Angebot) am Beispiel von monatlichen Messdaten zweier Einfamilienhäuser im Vergleich sowie eine Gegenüberstellung von Verbrauchs- und Emissionswerten vor und nach einer Heizungsumstellung.

Methode

Zur Analyse saisonaler Engpässe erneuerbarer Heizsysteme wurde zunächst eine Literaturrecherche durchgeführt, um monatsabhängige spezifische Flächenbedarfe pro erzeugter Kilowattstunde verschiedener Technologien zu ermitteln [2]. Diese Kennwerte ermöglichen einen Vergleich zwischen der beheizten Wohnfläche und dem potenziellen Energieangebot solarer und geothermischer- sowie Biomasse basierter Systeme.

Aufbauend auf diesen Referenzdaten wurden zwei Einfamilienhäuser analysiert. Beim ersten Gebäude wurde das Heizsystem von einer Gasheizung auf eine Wärmepumpe mit Erdwärmesonden (Vorlauftemperatur 55 °C) umgestellt. Hierfür standen wöchentliche Messwerte zu Heiz- und Warmwasserenergie sowie dem entsprechenden Strombedarf zur Verfügung, ergänzt durch Jahresdaten zum Gasverbrauch vor der Umstellung. Für das zweite Gebäude lagen zum Vergleich monatlich aufgelöste Literaturdaten zur Energieerzeugung und Stromaufnahme einer Wärmepumpe mit Erdkollektoren und einer Vorlauftemperatur von 35 °C vor [3].

Ergebnisse

Abbildung 1 zeigt die Resultate der monatlichen Flächeninanspruchnahme verschiedener erneuerbarer Energiesysteme in [m²/kWh]. Die Daten stammen aus unterschiedlichen Jahren was sich in der Variation der Lage der winterlichen Maxima ausdrückt. Das Heizen mit Biomasse ist durch die Speichermöglichkeit über das Jahr zwar konstant möglich, aber der Flächenbedarf pro gewonnener kWh

¹ Technische Universität Wien, Institut für Sensor- und Aktuatorssysteme, Gußhausstraße 27-29/E366, 1040 Wien, Österreich, E-Mail: manuela.franz@tuwien.ac.at

² Technische Universität Wien, Institut für Raumplanung, Forschungsbereich Regionalplanung und Regionalentwicklung, Karlsgasse 13, 1040 Wien, Österreich, E-Mail: hartmut.dumke@tuwien.ac.at

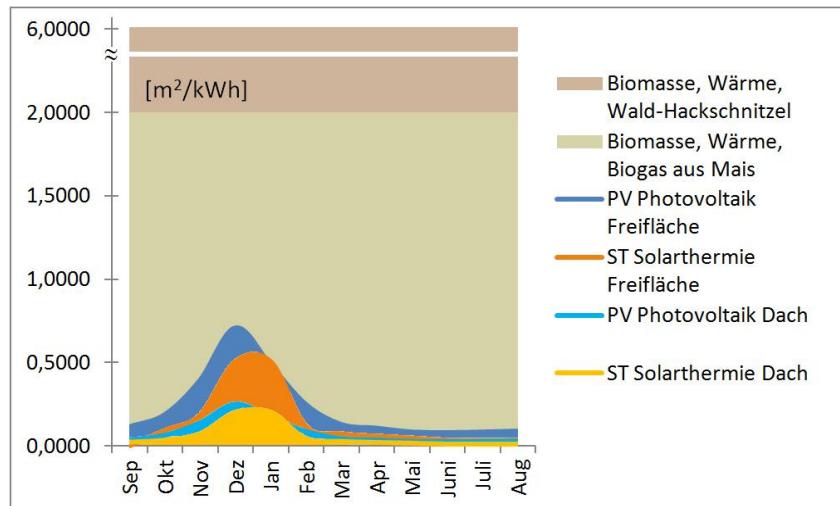


Abbildung 1: Jahreszeitenabhängige Flächeninanspruchnahme (land use) verschiedener erneuerbarer Heiztechnologien in [m²/kWh/Monat]. Qualitativer Vergleich in geglätteter Kurvendarstellung.

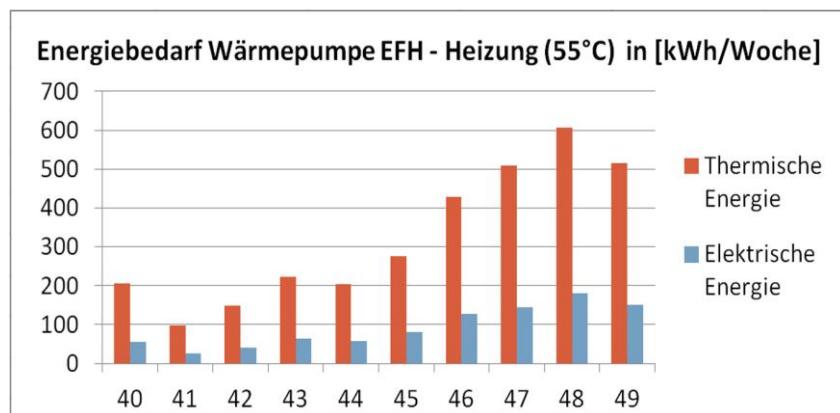


Abbildung 2: Verlauf der Heiz- und Antriebsenergie für eine neu errichtete Erdwärmesonden-Wärmepumpe eines EFH im Marchfeld, NÖ. Messdaten ab der Woche 40/2025.

Biomasse-Wärme ist im Jahresdurchschnitt über 100 mal größer als der von PV- oder ST-Anlagen.

Abbildung 2 zeigt erste Messdaten einer neu installierten Wärmepumpe (Erdwärmesonden) eines Wohnhauses mit etwa 150 m² beheizter Fläche im Marchfeld, Niederösterreich.

Die Wochenarbeitszahl liegt zwischen 3,3 und 3,8. Die elektrische Energie wird soweit möglich über eine hauseigene PV-Anlage aufgebracht.

Schlussfolgerungen

Bei Heizsystemen, die Solarthermie, Photovoltaik, Wärmepumpen, (oder Kombinationen daraus) nutzen, sind die Werte des Heizwärmebedarfes – von einer Energiekennzahl-Klasse von "B" mit 50 kWh/(m².a) ausgehend – in einem sehr ähnlichen Bereich wie die Flächenbedarfe der Energiegewinnung. Dies ist bei Biomasse nicht der Fall, hier sind die Energiegewinnungsflächen erheblich höher als die zu beheizenden Flächen. Auch hat die Wärmegewinnung mit ST-, PV- und Wärmepumpensystemen in der Betriebsphase erheblich kleinere CO₂ Emissionen als die "klimaneutrale" Verbrennung von Biomasse. Andererseits punktet die Biomasse mit einer sehr flexiblen Leistungsfähigkeit aufgrund der einfachen Lagerbarkeit der Brennstoffe, während die ST-, PV- und Wärmepumpensysteme eine akkurate Anlagen-Dimensionierung nach dem gesamten, aber auch monatlich stark unterschiedlichem Heizwärmebedarf benötigen, um auch für den "kältesten" Monat ausreichend Leistung erbringen zu können. Künftig sollte im Sinne nachhaltiger Raumentwicklung und besserer Planungssicherheit beim Vergleich verschiedener erneuerbarer Heizsysteme neben einfachen Flächenbedarfs- und Gewinnungsvergleichen (wie in diesem Beitrag erfolgt) auch deutlich mehr Beachtung auf die Größe, Art und Raumverträglichkeit der verschiedenen Speichersysteme gelegt werden.

Referenzen

- [1] Zolar (2025) Ertrag einer Solaranlage im Winter. Sollit Germany GmbH, Kleve, Deutschland. <https://www.zolar.de/blog/was-bringt-eine-solaranlage-im-winter#globalstrahlungswerte-im-jahresverlauf> (Abgerufen: 30. November 2025).
- [2] Franz M, Dumke H (2025) Solarthermie-Freiflächenanlagen: Entwicklung und Trends von Flächenertrag und beheizbarer Wohnfläche in Mittel- und Nordeuropa. IEWT 2025, TU Wien.
- [3] Schauer R (2020) Auswirkungen einer zeitaufgelösten Betrachtung des Elektrizitätsverbrauchs auf die Ökobilanz einer Wärmepumpen-Wärmeversorgung. Masterarbeit, FH Burgenland.