

Wärmepumpen im Rücklauf des Fernwärmenetzes

Machbarkeitsstudie

Student



Simone Anghileri

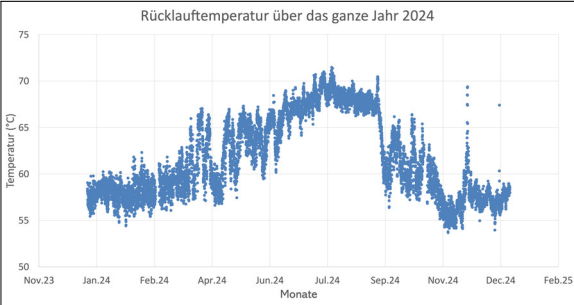
Ausgangslage: Die Dekarbonisierung des Wärme-sektors ist ein zentrales Ziel der Schweizer Energie- und Klimastrategie und erfordert neue Konzepte zur effizienten Nutzung bestehender Infrastrukturen. In der Wohnsiedlung «Im Giessen» in Buchs SG steht neben dem geplanten Anschluss an das Fernwärme-netz der KVA Buchs auch der Einsatz dezentraler Wärmepumpensysteme zur Diskussion. Gleichzeitig weist der Fernwärmerücklauf der KVA Buchs über das gesamte Jahr ein hohes und vergleichsweise stabiles Temperaturniveau auf. Dieses bislang kaum genutzte Energiepotenzial bildet die Ausgangslage der vorliegenden Studienarbeit und wirft die Frage auf, ob der Fernwärmerücklauf technisch und wirtschaftlich sinnvoll als Wärmequelle für Wärmepumpen genutzt werden kann.

Vorgehen: Zur Beantwortung dieser Fragestellung wurde eine technische und wirtschaftliche Machbarkeitsstudie durchgeführt. Auf Basis stündlicher Lastgang- und Temperaturdaten des Fernwärme-netzes der KVA Buchs wurden mehrere Varianten zur Integration einer Wärmepumpe in den Fernwärme-rücklauf untersucht. Die Varianten unterscheiden sich hinsichtlich der Aufgabenverteilung zwischen Fernwärme und Wärmepumpe, insbesondere bei Raumheizung und Brauchwarmwasserbereitung. Neben der Analyse der Rücklaufabsenkung und der Auswirkungen auf die Netzstabilität wurden die Betriebskosten der verschiedenen Versorgungskonzepte berechnet und mit etablierten Heizsystemen verglichen.

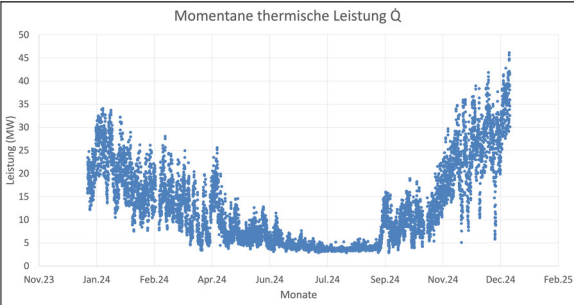
Ergebnis: Die Ergebnisse zeigen, dass der Fernwärmerücklauf der KVA Buchs technisch gut als Wärmequelle für Wärmepumpen geeignet ist. Aufgrund des hohen Netzmassenstroms beeinflussen einzelne Wärmepumpen das Fernwärmenetz nicht relevant;

lokale Temperaturabsenkungen werden nach der Rückführung stark verdünnt. Wirtschaftlich ist der Einsatz nur unter bestimmten Rahmenbedingungen sinnvoll, da der Rücklauf kostenpflichtig ist. Rücklauf-Wärmepumpen eignen sich daher primär als ergänzende Effizienzmassnahme. Abbildung 3 zeigt die berechnete Rücklaufabsenkung bei konstantem Netzmassenstrom von 100 kg/s; 420 kW dienen als theoretischer Vergleichsfall für etwa 1 K.

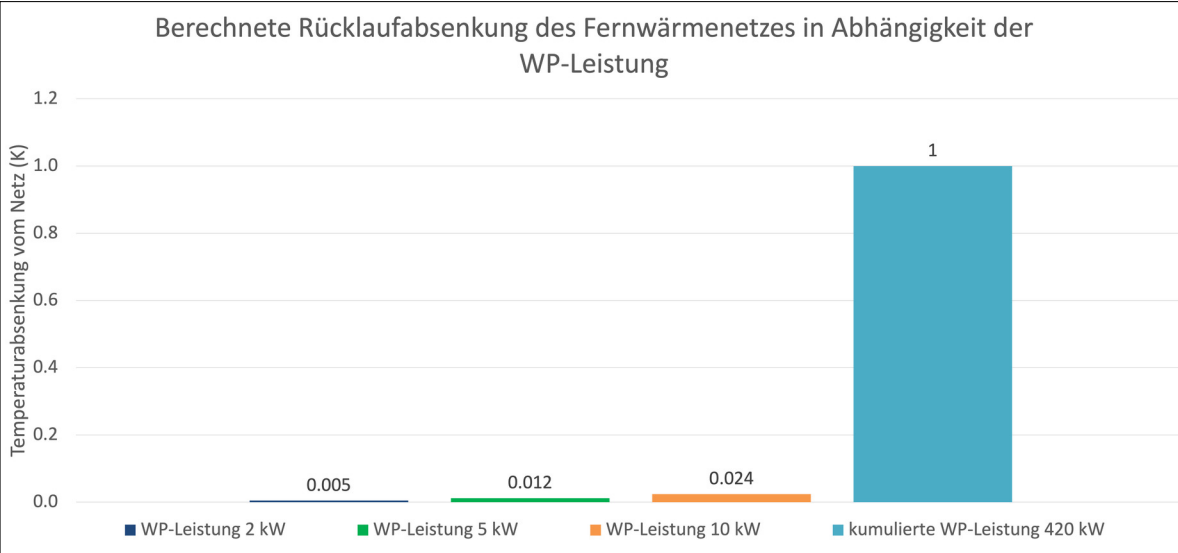
Rücklauftemperatur des Fernwärmenetzes der KVA Buchs im Jahresverlauf 2024
Eigene Darstellung



Thermische Leistung des Fernwärmenetzes der KVA Buchs im Jahresverlauf 2024
Eigene Darstellung



Berechnete Rücklaufabsenkung des Fernwärmenetzes bei unterschiedlichen Wärmepumpenleistungen.
Eigene Darstellung



Referent

Prof. Ph.D. Stefan Bertsch

Themengebiet

Energietechnik allgemein

Projektpartner

KVA Buchs, Buchs, St. Gallen