

Erneuerbare Wärmeversorgung der Neubauwohnsiedlung „Killberg IV“ in Hechingen

4. Fachforum Solar

Solare Wärmenetze als Beitrag für den kommunalen Klimaschutz

Michael Klöck M.Sc

26.09.2023

Steinbeis
Forschungsinstitut für
solare und zukunftsfähige
thermische Energiesysteme

Meitnerstr. 8
D-70563 Stuttgart
www.solites.de

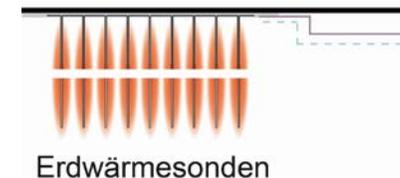
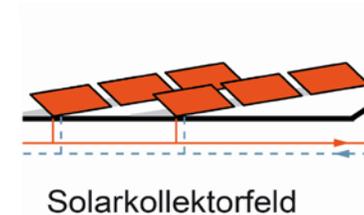


Projektbeschreibung

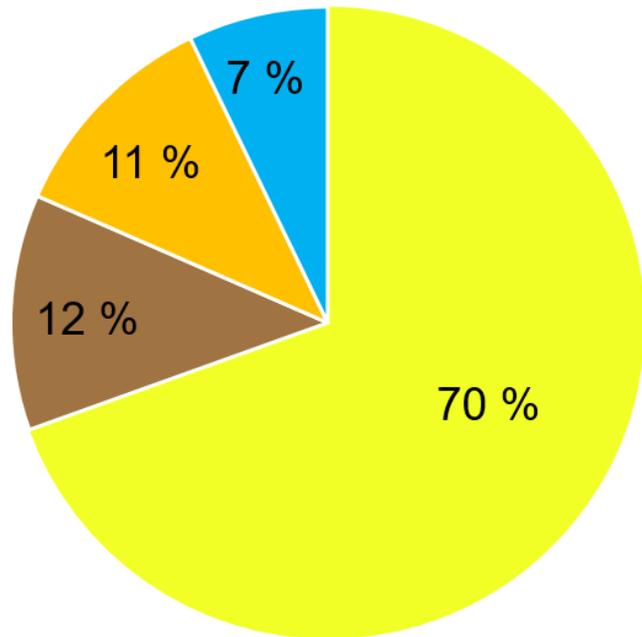
- Stadt Hechingen entwickelte **2016 städtebaulichen Entwurf** der **Neubauwohnsiedlung** „Killberg IV“ für etwa 1.500 Personen.
- Bürgerschaft, Stadt Hechingen und Stadtwerke Hechingen wünschen sich eine **erneuerbare Wärmeversorgung**.
→ Ohne Holz
- **Machbarkeitsstudie** ergab ein Zielkonzept basierend auf solarthermischer und geothermischer Wärmeversorgung eines **Wärmenetzes**.
- Zielkonzept ist nun in **Realisierungsphase** übergegangen.



Stadtwerke Hechingen



Solarthermische und geothermische Wärmeversorgung der Neubauwohnsiedlung „Killberg IV“ in Hechingen

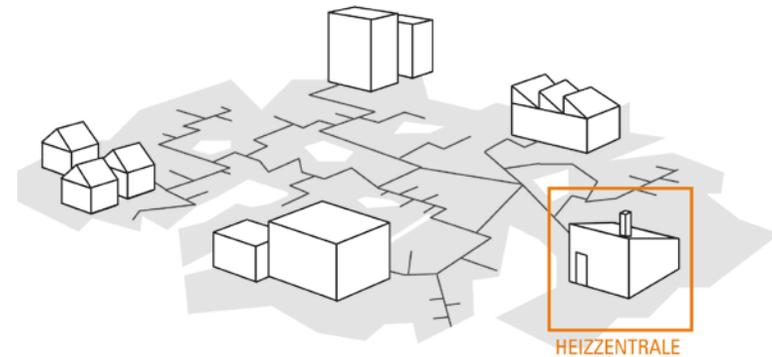


- Solarthermie Kollektoren
- Geothermie-Wärmepumpe
- STES-Wärmepumpe (Strom)
- Biogas-Kessel

- 7 600 m² Solarthermie Kollektoren
- 18 000 m³ Erdbecken-Wärmespeicher (STES)
- 500 kW_{th} STES-Wärmepumpe
- 300 kW_{th} Geothermie-Wärmepumpe
40 Erdwärmesonden, 170 m Tiefe
- 110 m³ + 55 m³ Pufferspeicher
- 3 x 1 MW Biogas-Kessel

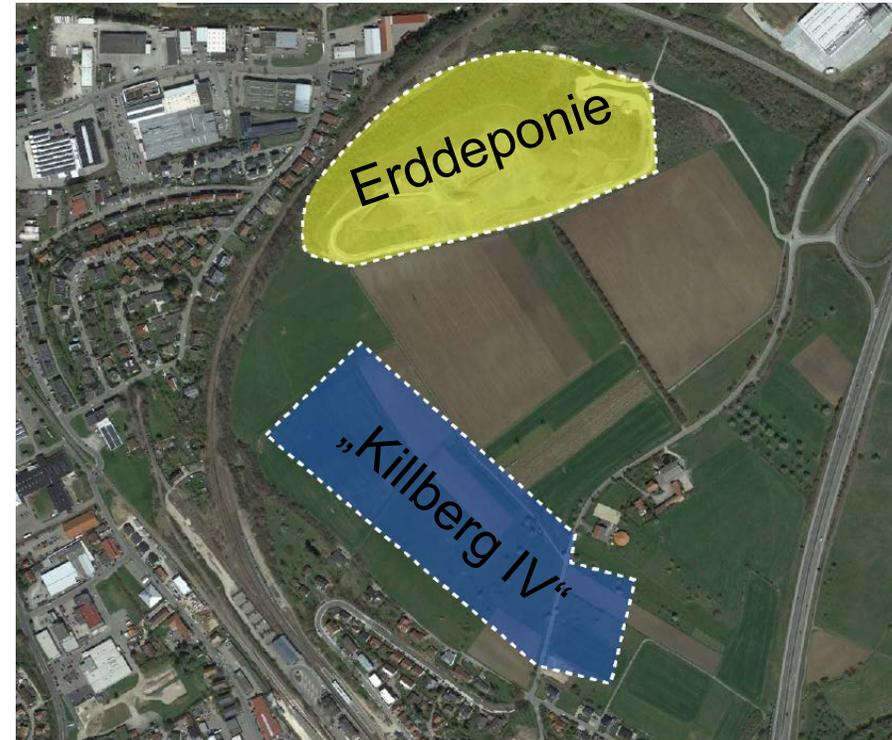
Wärmenetz der Neubau-Wohnsiedlung „Killberg IV“

- Wärmebedarf des Wärmenetzes ist im Endausbauzustand auf 3,9 GWh/a prognostiziert.
- Netz-Vorlauftemperatur ca. 68 °C
Netz-Rücklauftemperatur ca. 38 °C – 55 °C
- Etwa 80 % der Wohneinheiten in Mehrfamilien-Gebäuden.
- Alle Gebäude von „Killberg IV“ werden an das Wärmenetz angeschlossen.



Von einer Erddeponie zum „Energiehügel“

- Nahe „Killberg IV“ liegt eine Erddeponie, die sich am Ende ihrer Befüllungszeit befindet.
- Solarthermie-Anlage wird am Südhang der Erddeponie installiert.
- An die Erddeponie geliefertes Erdmaterial wird derzeit so in den Deponiekörper eingebaut, dass bereits ein vorgeformtes Erdbecken für den Erdbecken-Wärmespeicher entsteht.

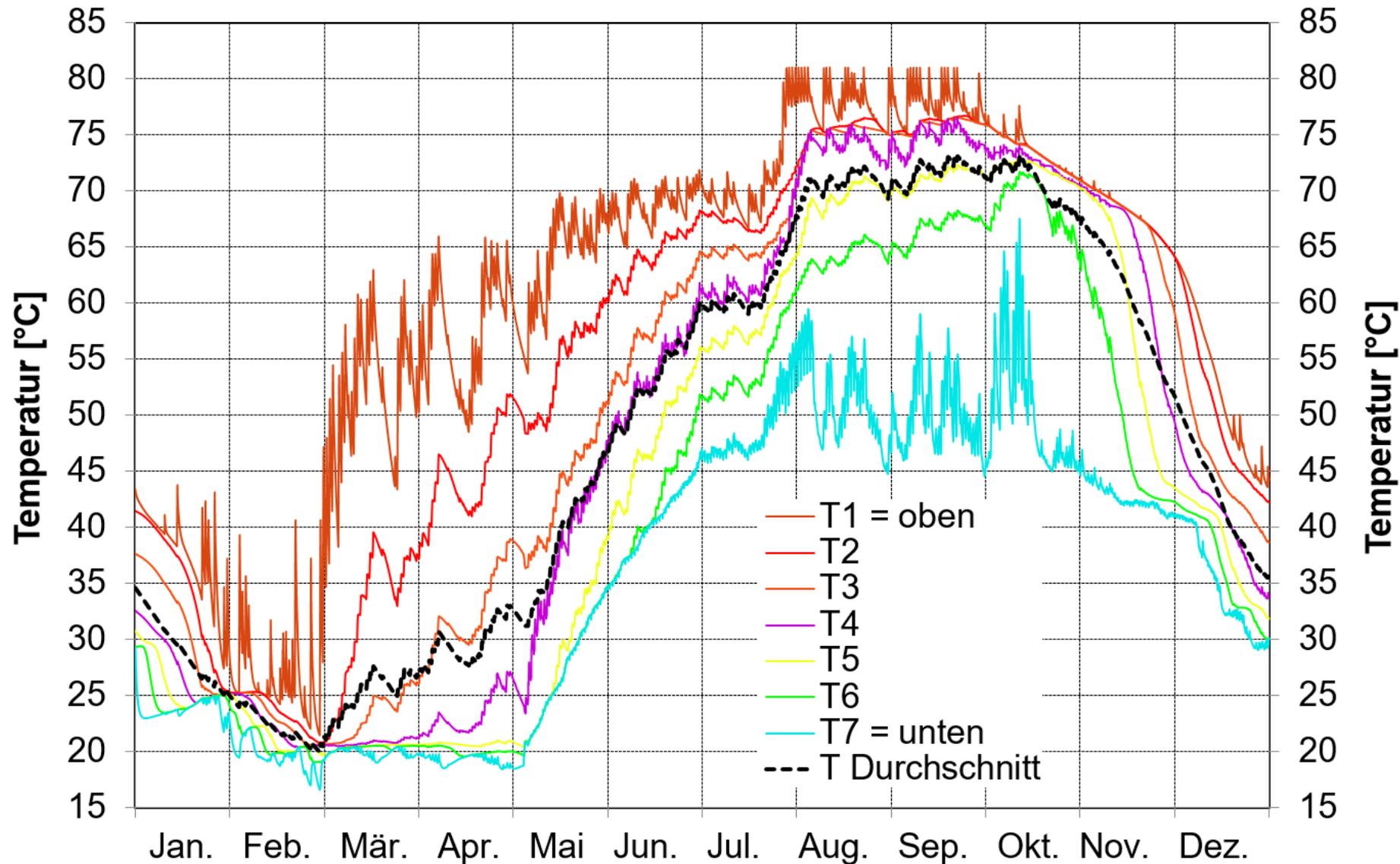


Erdbecken des zukünftigen Erdbecken-Wärmespeichers



04/2023

Speichertemperaturen im Erdbecken-Wärmespeicher (Simulation)

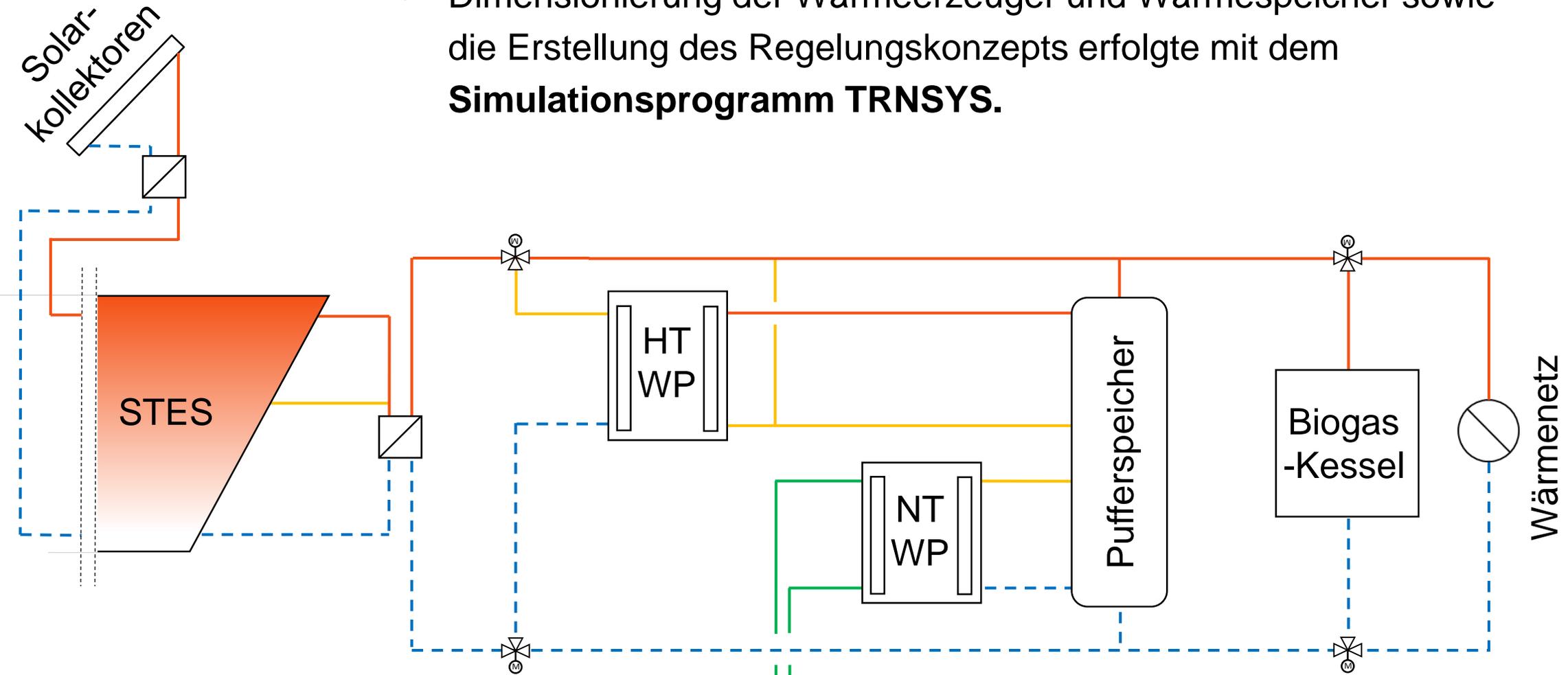


Zukünftige Solarthermie-Anlage am Südhang des „Energiehügels“



Hydraulik-Schema

- Dimensionierung der Wärmeerzeuger und Wärmespeicher sowie die Erstellung des Regelungskonzepts erfolgte mit dem **Simulationsprogramm TRNSYS**.

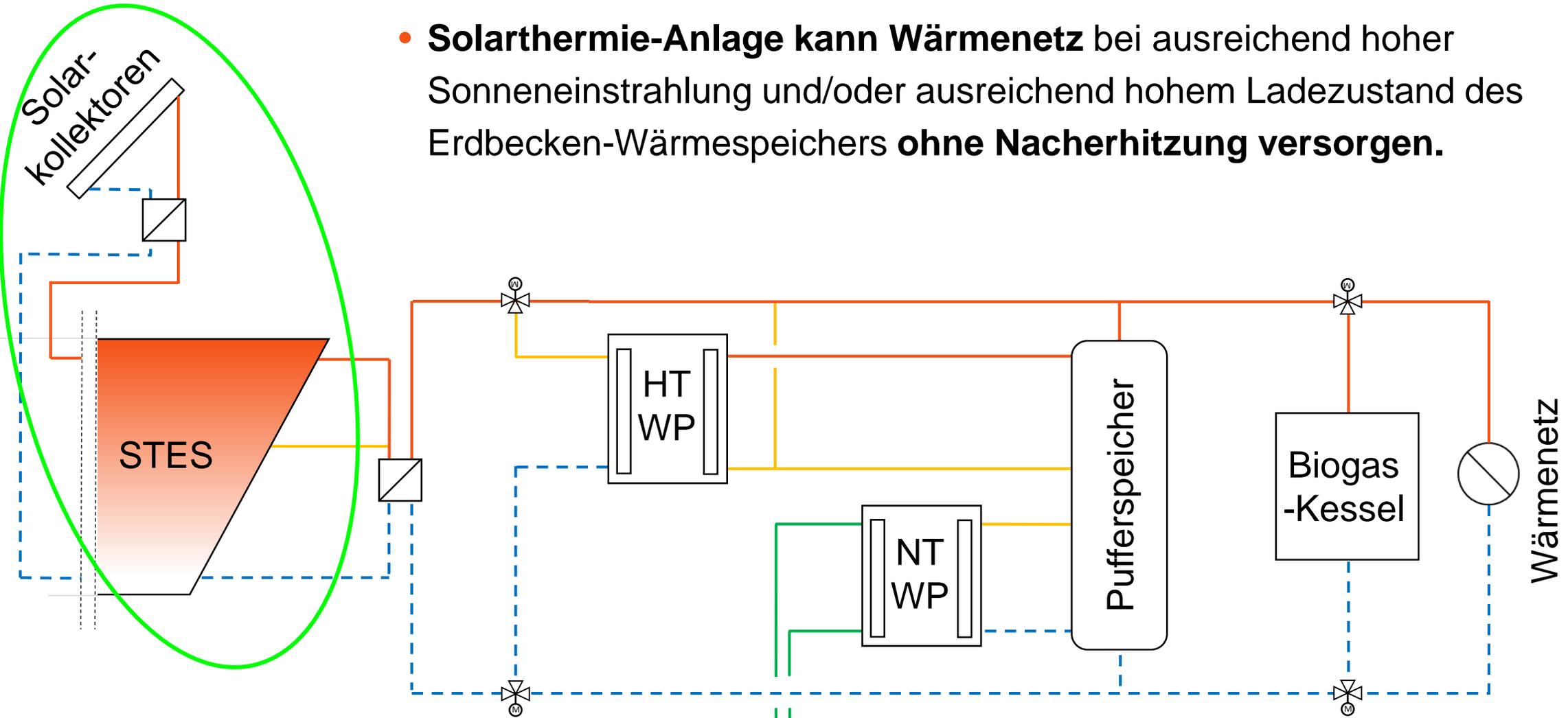


STES: Seasonal thermal energy storage
HT WP: Hochtemperatur Wärmepumpe (STES)
NT WP: Niedertemperatur Wärmepumpe (Sonden)

Erdwärmesonden

Hydraulik-Schema

- **Solarthermie-Anlage kann Wärmenetz** bei ausreichend hoher Sonneneinstrahlung und/oder ausreichend hohem Ladezustand des Erdbecken-Wärmespeichers **ohne Nacherhitzung versorgen.**

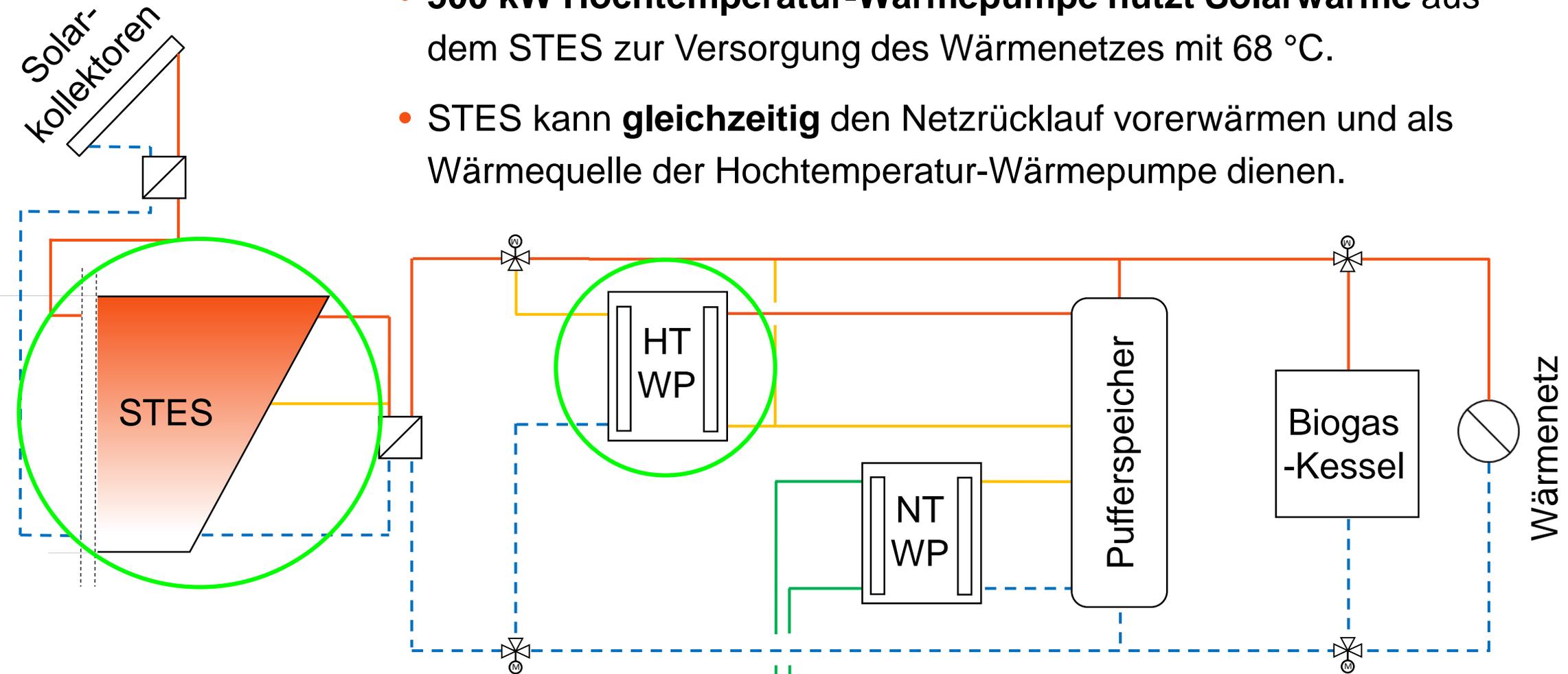


STES: Seasonal thermal energy storage
HT WP: Hochtemperatur Wärmepumpe (STES)
NT WP: Niedertemperatur Wärmepumpe (Sonden)

Erdwärmesonden

Hydraulik-Schema

- **500 kW Hochtemperatur-Wärmepumpe** nutzt Solarwärme aus dem STES zur Versorgung des Wärmenetzes mit 68 °C.
- STES kann **gleichzeitig** den Netzurücklauf vorerwärmen und als Wärmequelle der Hochtemperatur-Wärmepumpe dienen.



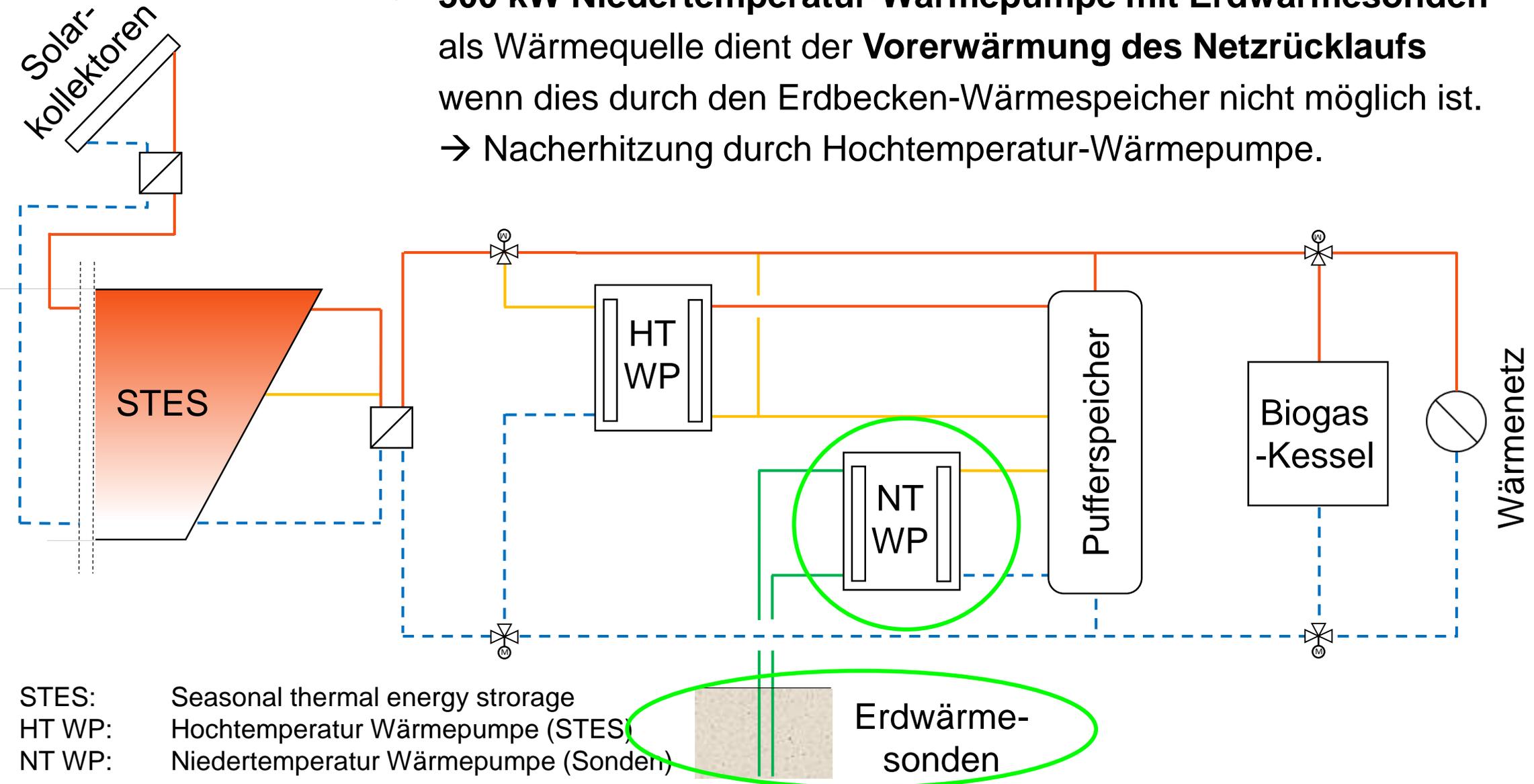
STES: Seasonal thermal energy storage
HT WP: Hochtemperatur Wärmepumpe (STES)
NT WP: Niedertemperatur Wärmepumpe (Sonden)



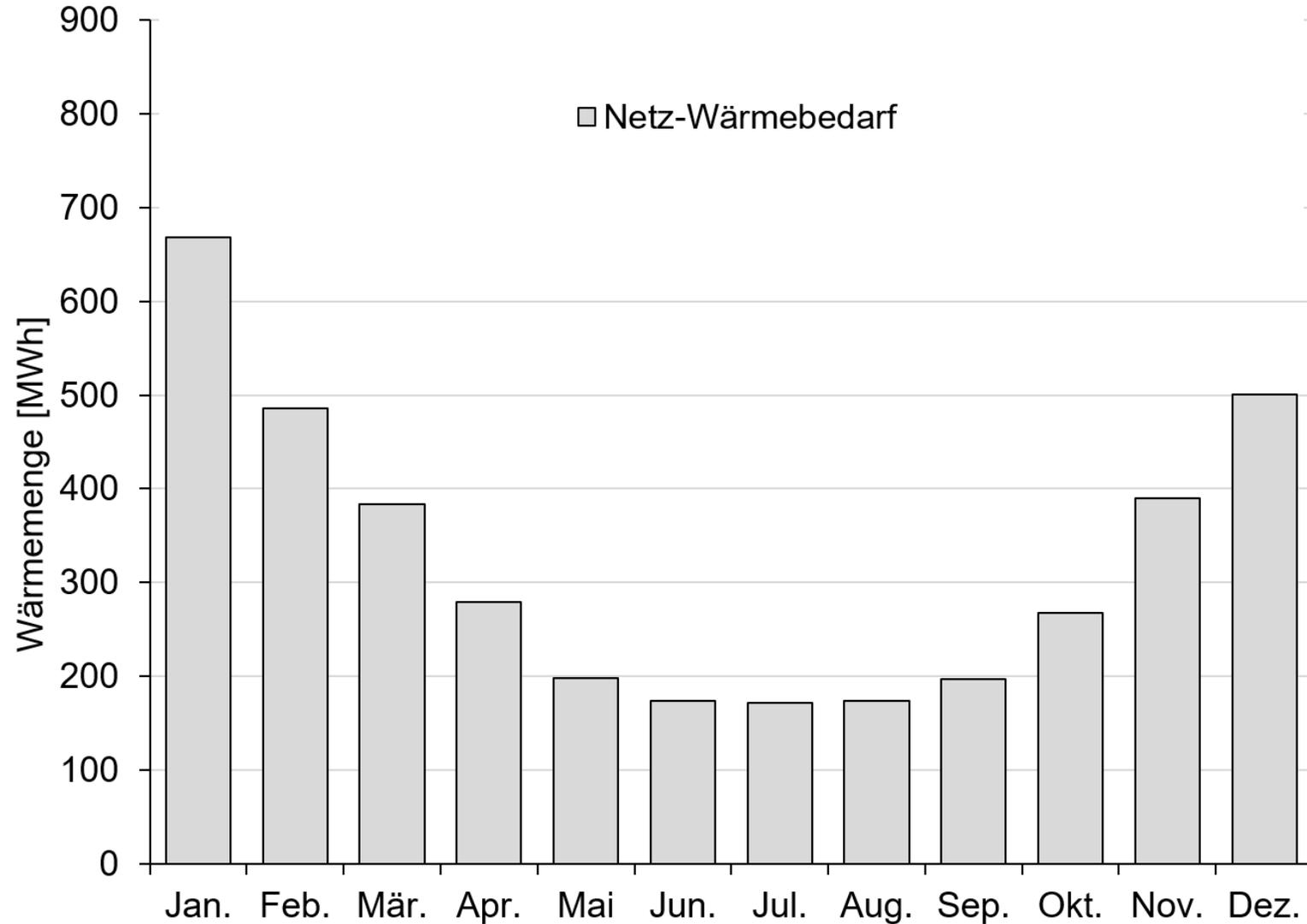
Erdwärmesonden

Hydraulik-Schema

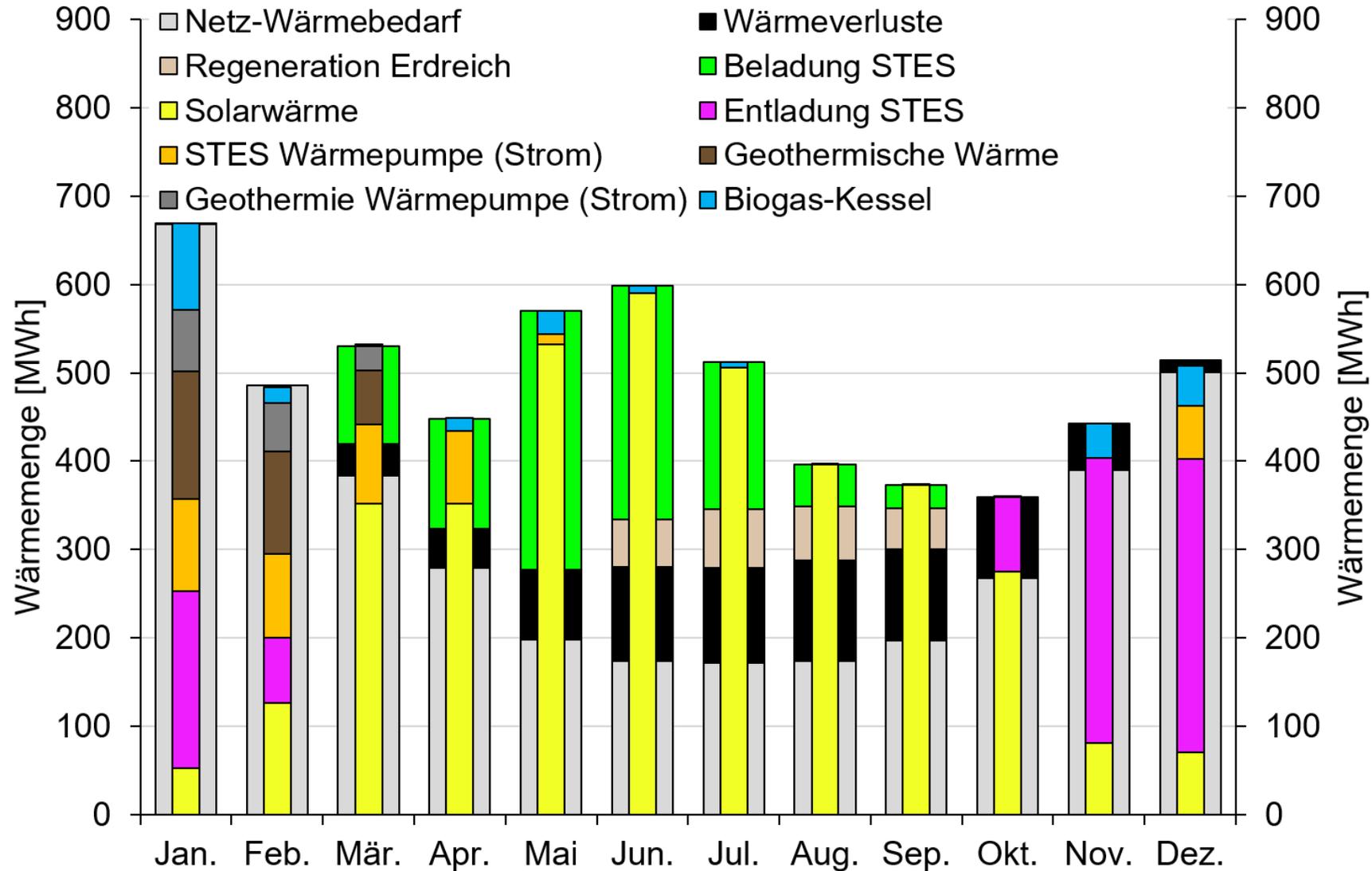
- **300 kW Niedertemperatur-Wärmepumpe mit Erdwärmesonden** als Wärmequelle dient der **Vorerwärmung des Netzurücklaufs** wenn dies durch den Erdbecken-Wärmespeicher nicht möglich ist.
→ Nacherhitzung durch Hochtemperatur-Wärmepumpe.



Monatsenergiebilanz des Netz-Wärmebedarfs (Simulation)

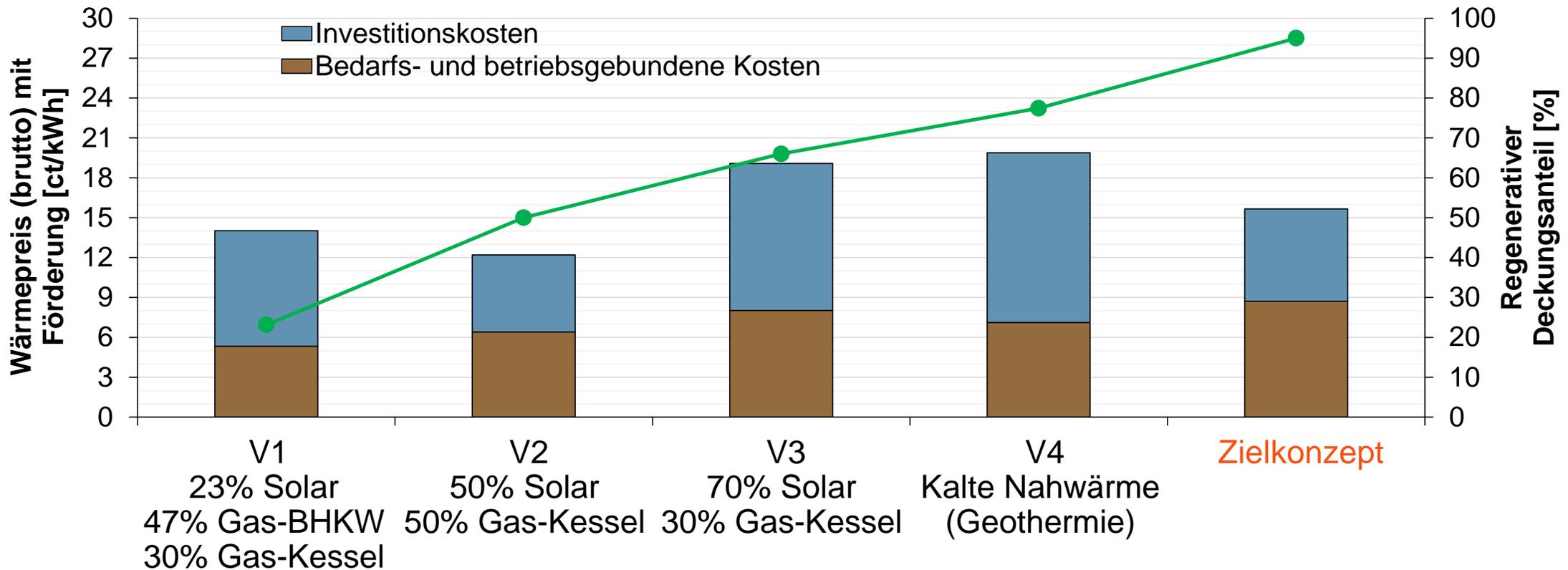


Monatsenergiebilanz der Wärmeversorgung (Simulation)



Machbarkeitsstudie

- Varianten der Wärmeversorgung, Kosten aus 2020



Methode: VDI 2067

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Michael Klöck M.Sc.

Tel.: +49 (0)711 673 2000-45

Email: kloeck@solites.de



Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Steinbeis
Forschungsinstitut für
solare und zukunftsfähige
thermische Energiesysteme

Meitnerstr. 8
D-70563 Stuttgart
www.solites.de



The logo for 'solites' is written in a lowercase, orange, sans-serif font. The letters 'o' and 'i' are stylized with loops. Below the text, there is a faint, light-colored reflection of the word 'solites'.