

R290 Kleinst-Wärmepumpe als dezentrale Booster-WP

Markus Male, iDM Energiesysteme GmbH



Stadt der Zukunft
im Rahmen von open4innovation



Bundesministerium
Innovation, Mobilität
und Infrastruktur



FFG
Forschung wirkt.

R290 Kleinst-Wärmepumpe als dezentrale Booster-WP

Anforderungsfindung

Entwicklung

Anwendung / Ausblick



Verortung Projekt PhaseOut

PhaseOut Arbeitspaket 3: Technologieentwicklung

- Prototypische Entwicklung einer dezentralen Booster-Wärmepumpe in einem zweistufigen Wärmepumpenverbundsystem
- Dezentrale Platzierung in Wohnungen des Demonstratorgebäudes
- Einbau von Prototypen im Zuge der seriellen Sanierung

Anforderungsfindung

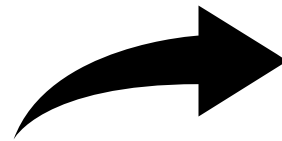
PhaseOut – Kleinstwärmepumpe in Booster-Anwendung

Gasetagenheizung raus

- Hohe Leistungsdichte
- → Kompakt
- → Warmwassererzeugung inklusive

Aber:

- 251 g/kWh CO₂äq (Erdgas) [1]
- Schlechter Wirkungsgrad
- Abhängigkeit von Importen
- Politisch unerwünscht



Wärmepumpe rein

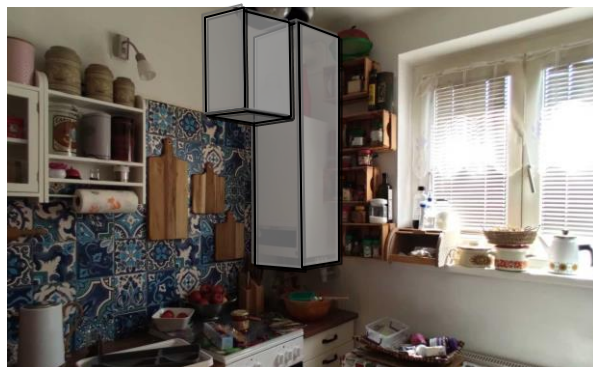
- Hocheffizient
- Erneuerbaren Energieformen
- Größtenteils Umweltenergie

Herausforderung:

- Geringere Leistungsdichte
- Keine Warmwasser-Durchlauferhitzung → Speicher nötig



Platzangebot?



Platzierung

- Speicher an Platz von Therme!
 - Anschlüsse vorhanden
 - Höhe vorhanden
- Wärmepumpe an Platz, der üblicherweise nicht genutzt ist
 - Über Türen, über Kästen
 - Wand- bzw. Deckenhängend



Wand- / Deckenmontage



- Unverändertes Wohnkonzept
- Schnelle Umsetzung von Sanierungen
- Möglichst **geringe Auswirkung** auf Bewohner, **geringer Eingriff** in der Wohnung
- Vereinfachte Planung und Umsetzung

Entwicklung

PhaseOut – Kleinstwärmepumpe in Booster-Anwendung



Prototyp 1

- Nur Kältekreis
- **R290** füllmengenoptimiert
 - <150g: Ohne Einschränkungen im Innenraum einsetzbar
- Modulierender Rollkolbenverdichter
- Ca 1-6 kW
- Bis 70°C Vorlauf
- -5 - 25°C Wärmequellentemperatur

Prototyp 2

- Deckenmontage!
- Booster-Betrieb
- Sole-Betrieb
- Warmwasser-Betrieb
- Heizkreispumpe, Ausdehnungsgefäß, Umschaltventil, Heizkreis, Regelung



Prototyp 3

- Optimierung für erleichterte Montage
- Schallverbesserungen
 - Zielwert 45dB bei max. Drehzahl unterboten
- 80x45x45 cm (BxHxT)



Kompakte Bauweise

Montageplatte f. Installation

Ausdehnungsgefäß,
heizungsseitig

Inverter

Elektrische Anschlüsse, re

Hydraulische Anschlüsse, re

Elektrik & Regelungseinheit

Abgehängtes
Display



Kompakte Bauweise



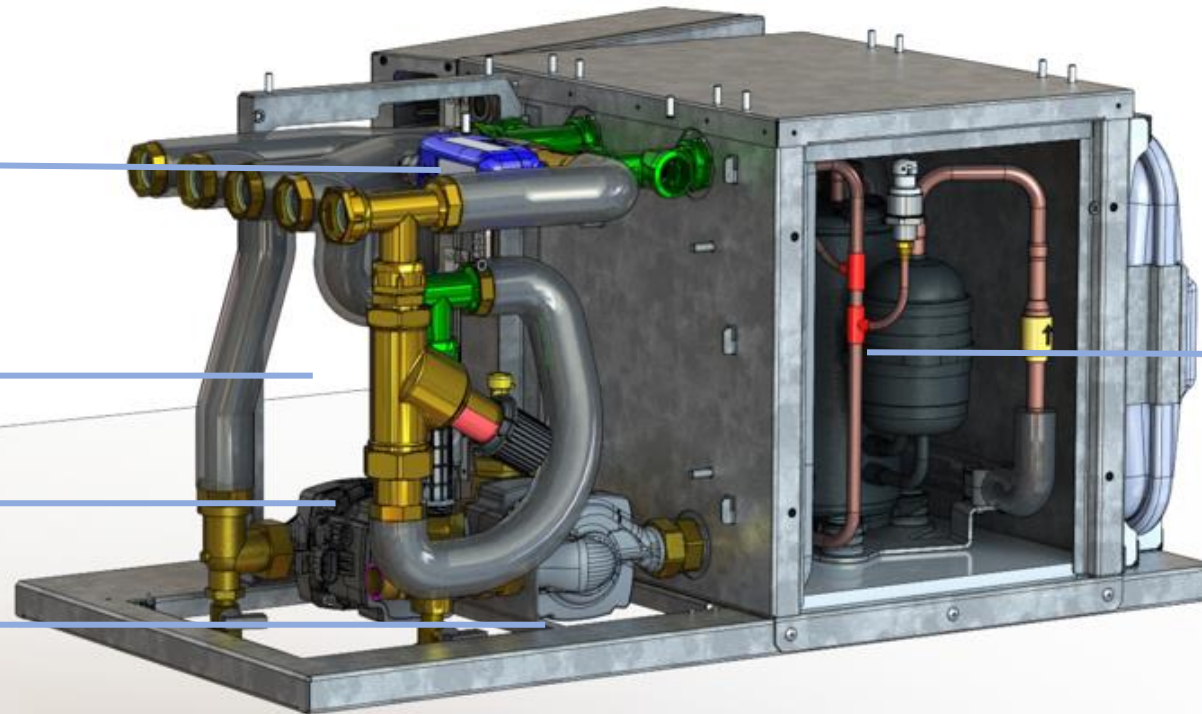
Aufhängung und Schallentkopplung

Umschaltventil WW / Heizen

Überströmventil

Ladepumpe

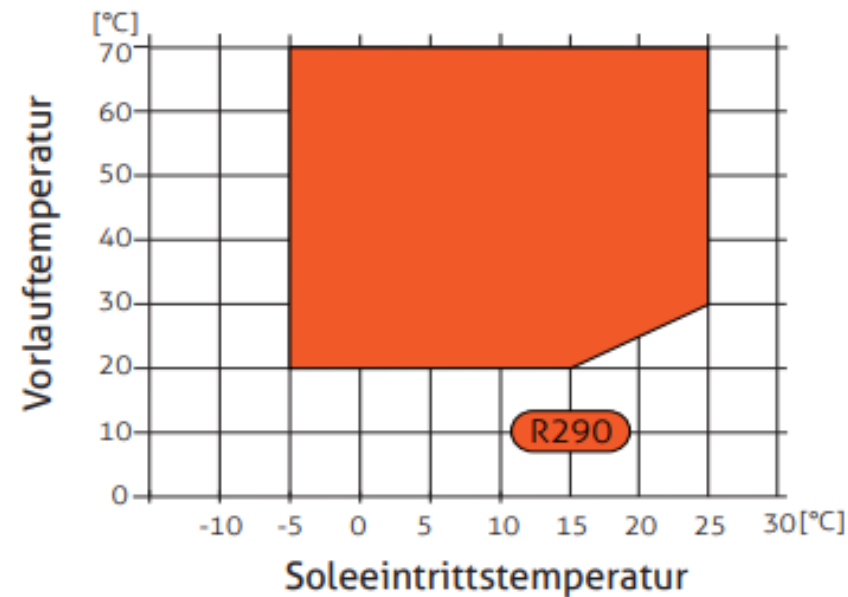
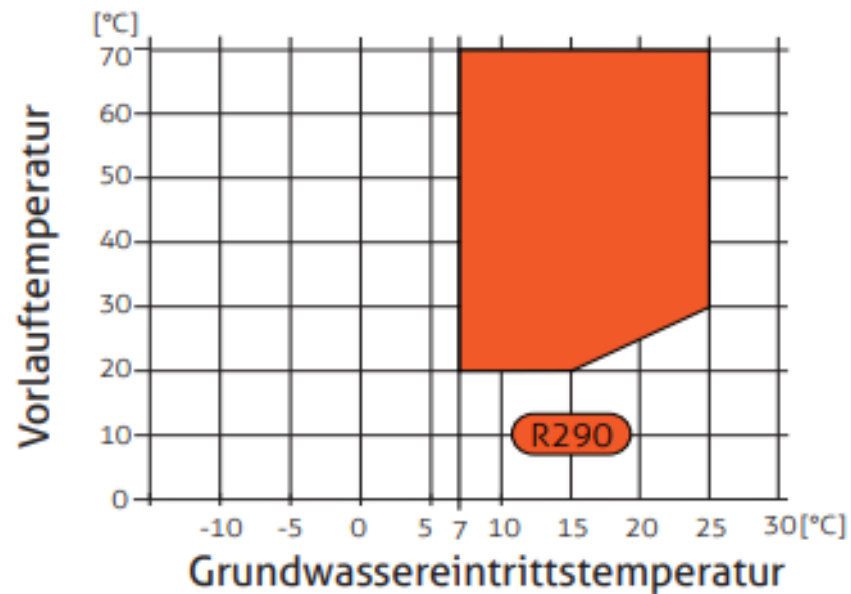
Wärmequellenpumpe



Modulierender Kompressor

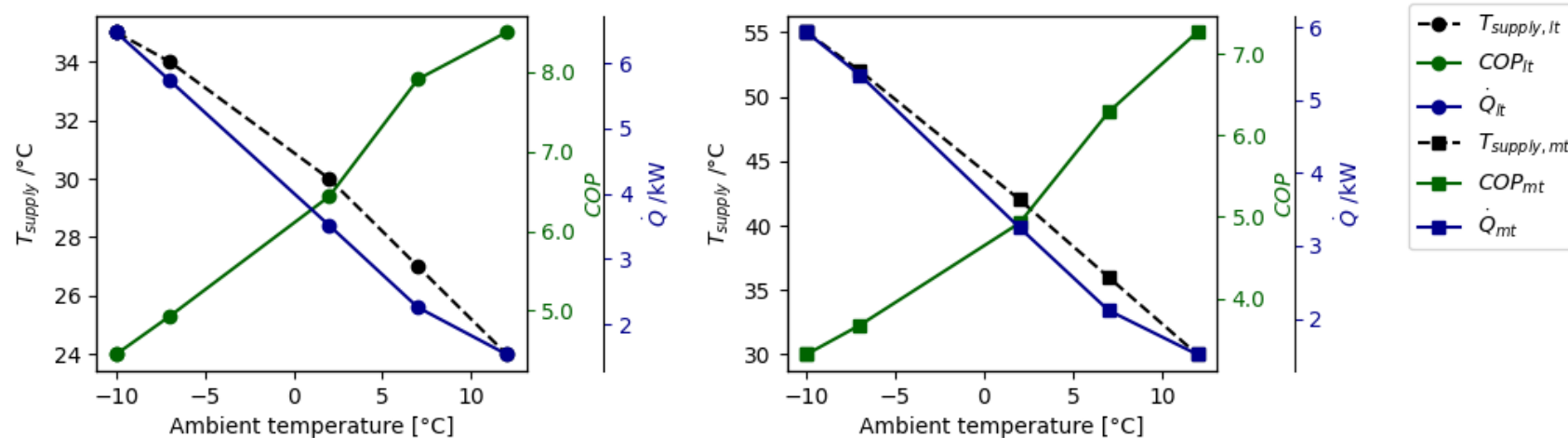
Einsatzbereich

- Von -5 bis 25 °C Quellentemperatur (niedrigere Temperaturen in Prüfung)
- Von 20 bis 70 °C Vorlauftemperatur



Effizienz

- SCOP 10/35: 6,58 (A+++)[1]
- SCOP 10/55: 5,10 (A+++)[1]
- Hohe Systemeffizienz durch geringe Verteilverluste [2]



[1] Prüfung durch WPZ Wärmepumpen-Testzentrum, Buchs, CH

[2] Jähnić, Dagmar; Male, Markus; Ochs, Fabian (2025): Sanierung mit Wärmepumpen in Mehrfamilienhäusern – eine Simulationsstudie.

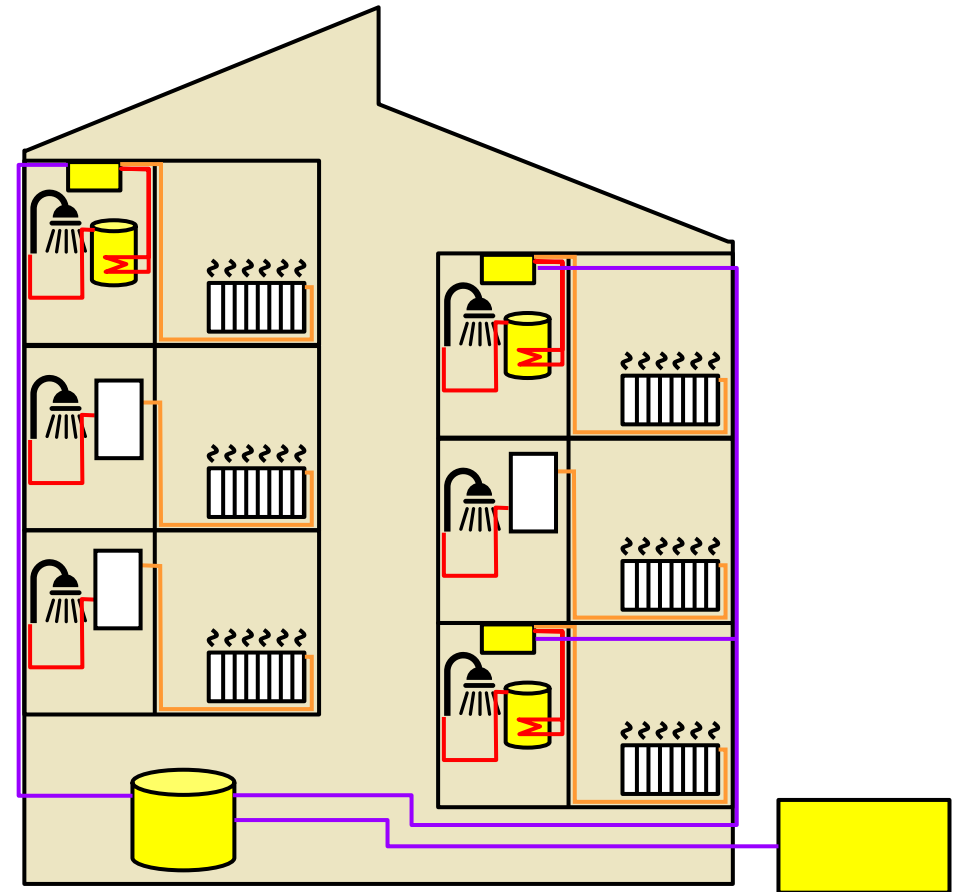
In: e-nova, International Conference. Intelligente Energie- und Klimastrategien: Energie – Gebäude – Umwelt. 25. und 26. Juni 2025. Band 28. Eisenstadt: Hochschule für Angewandte Wissenschaften Burgenland (= Science.Research.Pannonia, 33), ISBN 978-3-9505410-4-5, S. 349 - 359.

Anwendungen / Ausblick

PhaseOut – Kleinstwärmepumpe in Booster-Anwendung

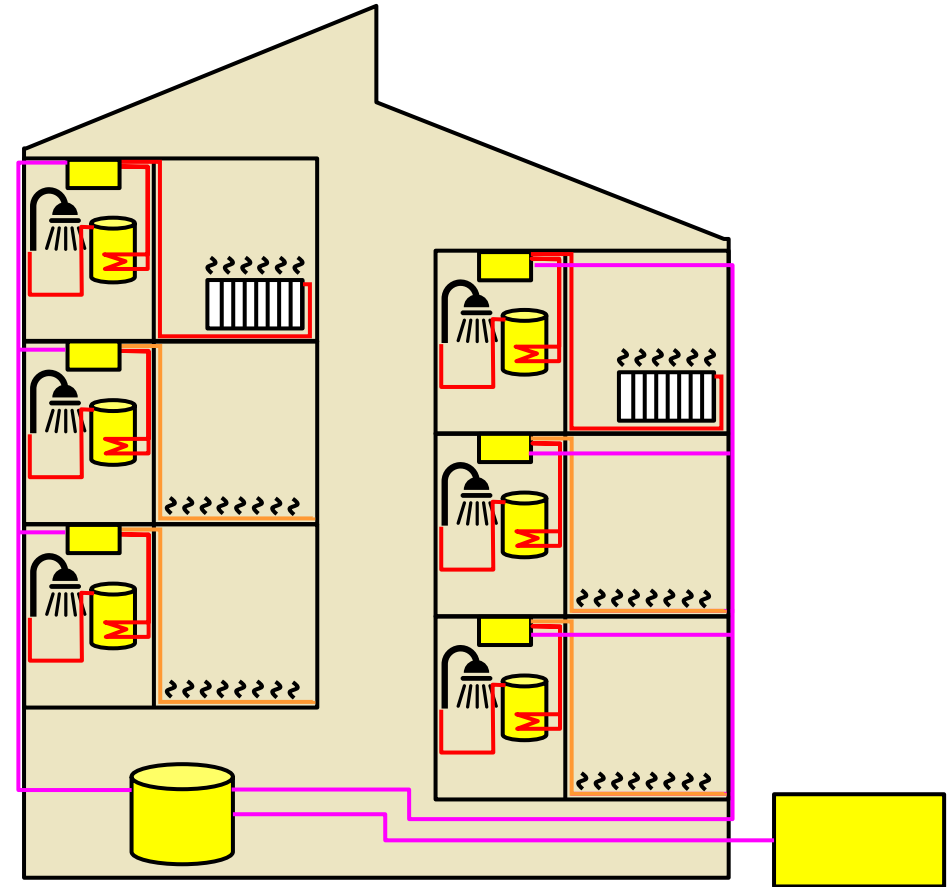
Anwendungen

- Serielle Sanierung
 - Einheiten nach und nach sanieren



Anwendungen

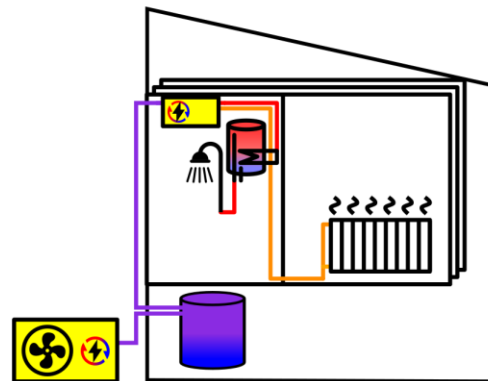
- Unterschiedliche Wärmeabgabesysteme
 - Keine „Worst-Case-Heizkurve“
 - Geringe Verteilverluste



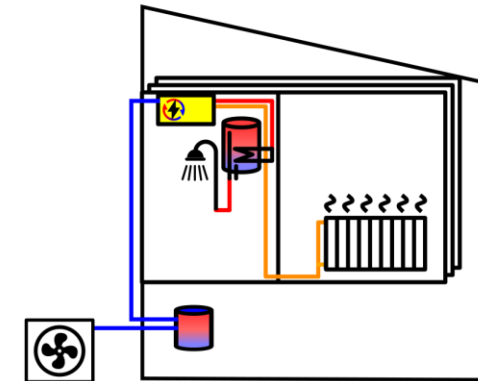
Ausblick: Wärmequellen

- (a) Luft zweistufig (Konzept PhaseOut)
- (b) Luft einstufig mit Wärmetauscher (in Test)
- (c) Solequelle:
 - Tiefenbohrung
 - Grundwasser
 - Kalte Nahwärme / Anergienetz
 - Ringgrabenkollektor
- (d) Kombinierte Wärmequellen

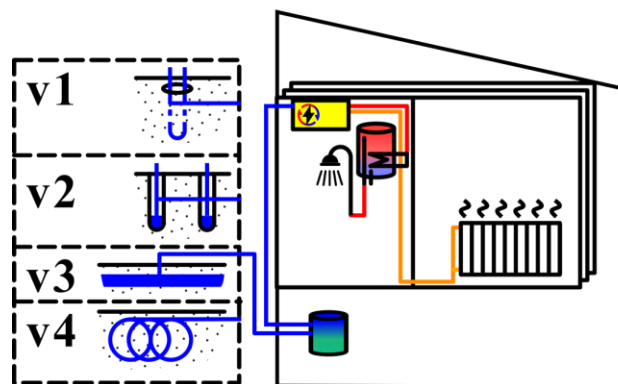
(a)



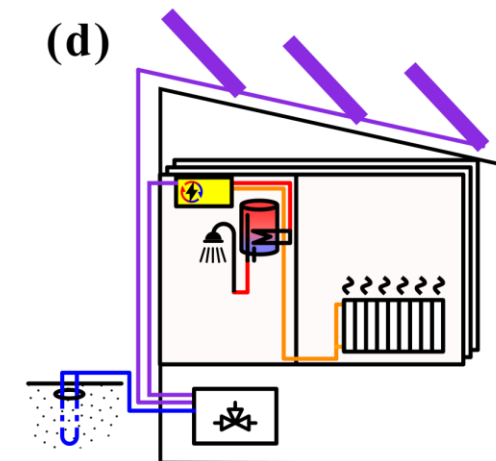
(b)



(c)



(d)



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

markus.male@idm-energie.at

