

DR. JENS CLAUSEN

Mehrfamilienhäuser mit Erdwärmeversorgung

Ein wachsendes Anwendungsfeld für Wärmepumpen



Typen und Platzierung von Wärmepumpen im Mehrfamilienhaus



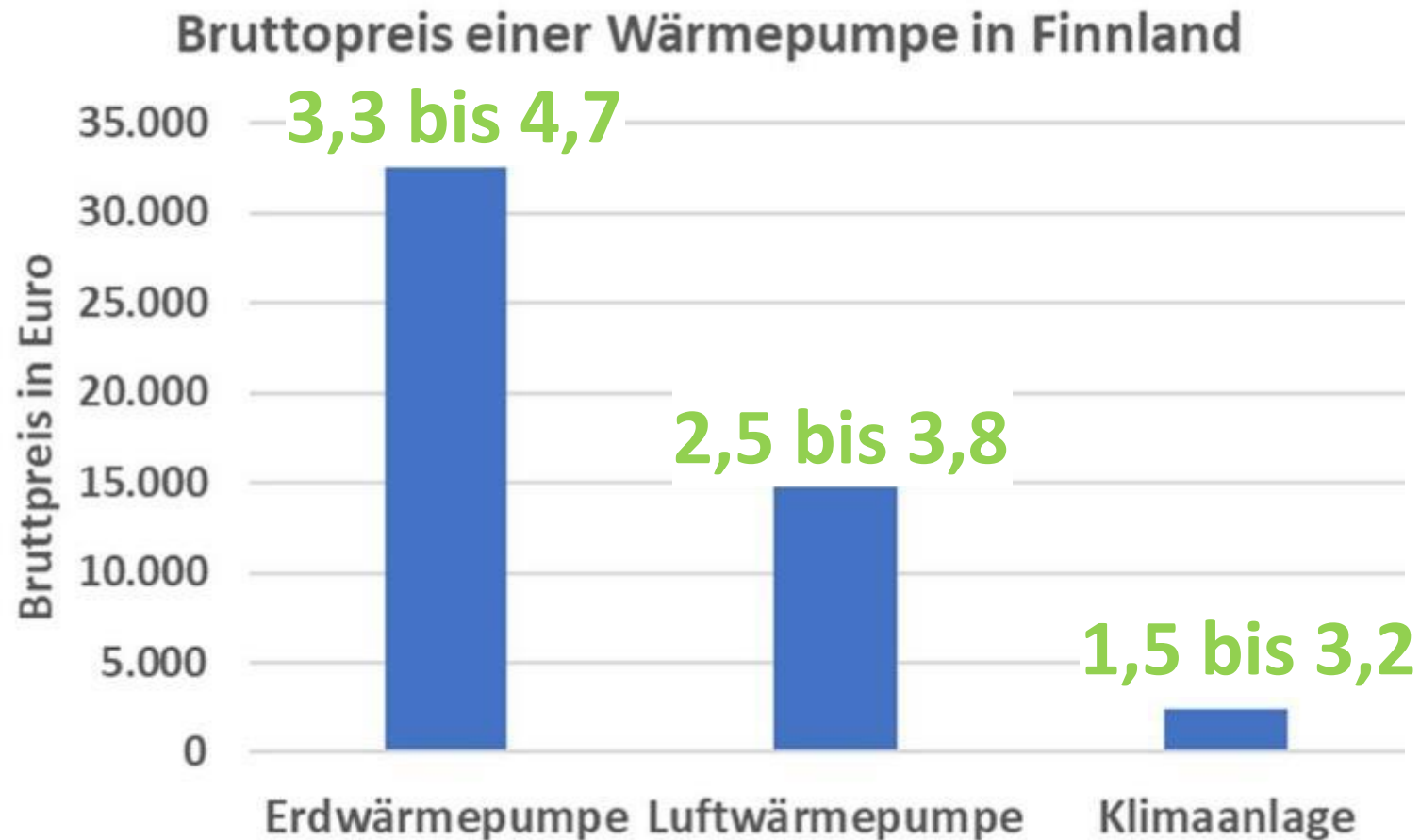
Welche Wärmequelle kann ich nutzen?

- Erdsonde
- Flächenkollektor im Boden
- Abwasserkanal
- Grundwasser
- PVT-Kollektor
- Außenluft



Unterschiedliche Wärmepumpen haben unterschiedliche Kosten

..... und unterschiedliche Effizienzen (JAZ).



Quellen:

Fraunhofer ISE, 2020

Cadmus Group, 2022



Wärmepumpen in Mehrfamilienhäusern

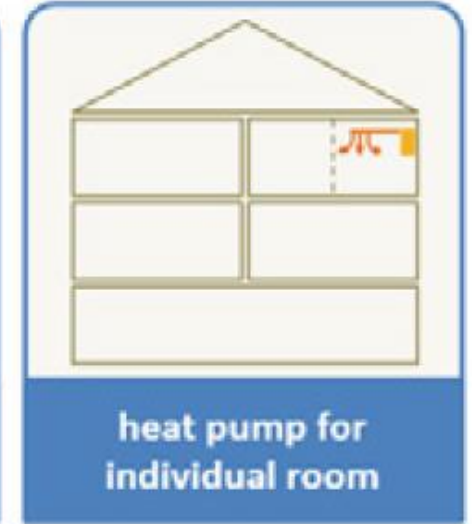
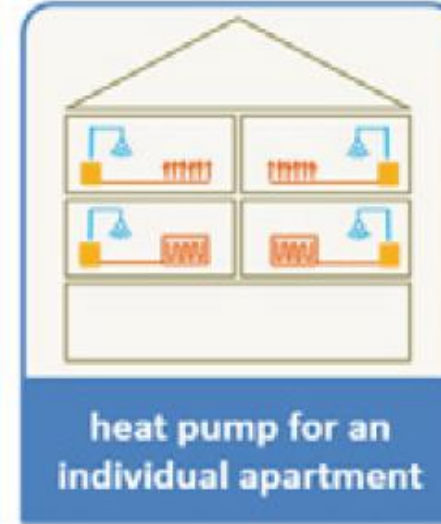
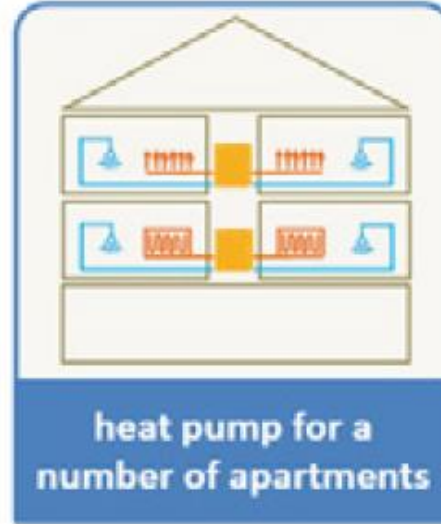
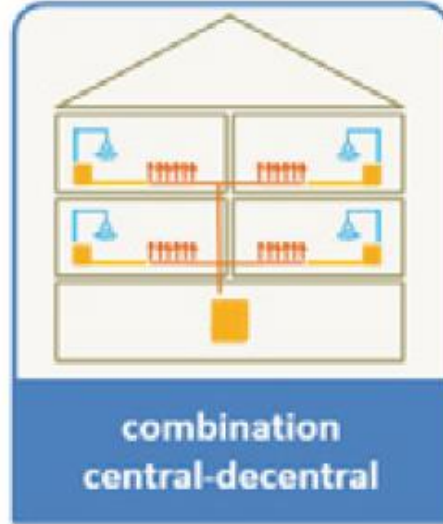
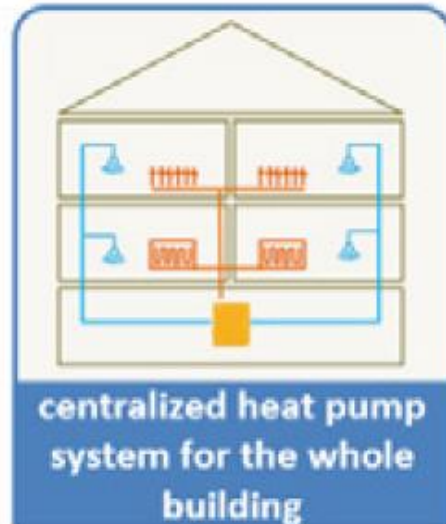
Aufgrund der Lage von Mehrfamilienhäusern unterliegt die Wahl des Wärmepumpensystems verschiedenen Einschränkungen:

- ▶ Flächenkollektoren kommen in verdichteten Wohnlagen kaum in Frage und insbesondere bei Blockrandbebauung kann für eine größere Zahl von Erdsonden oft nur ein kleiner Hof oder Garten genutzt werden.
- ▶ In eng bebauten Innenstadtlagen erfordert der Einsatz von Luftwärmepumpen u.U. spezielle Lösungen, um den akustischen Anforderungen gerecht zu werden.



Wo lassen sich Wärmepumpen platzieren?

Zentral im Keller oder in jeder Wohnung?





Einige Beispiele





Degewo Zukunftshaus in Berlin Landkwitz

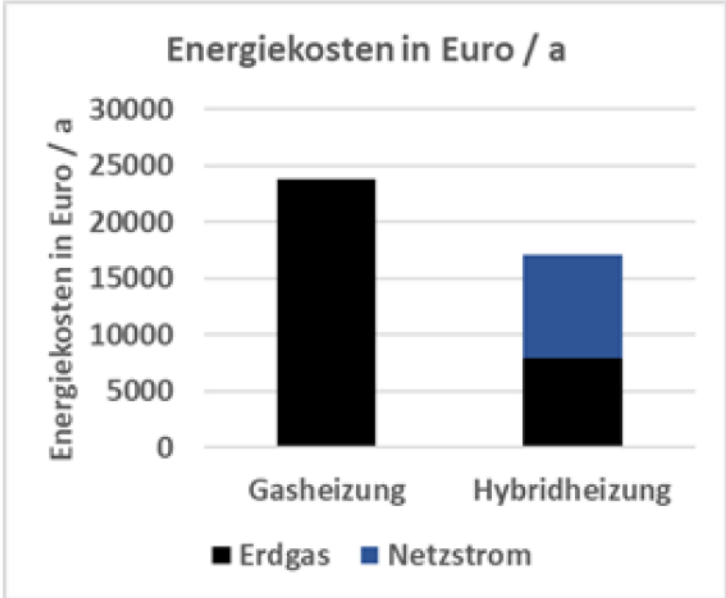
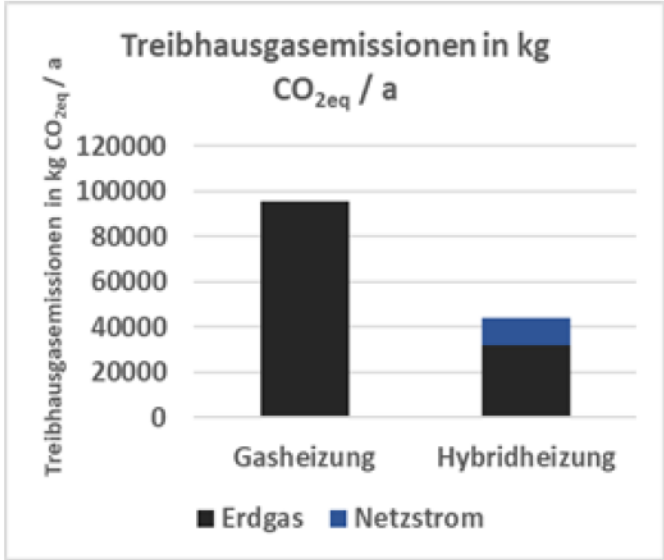
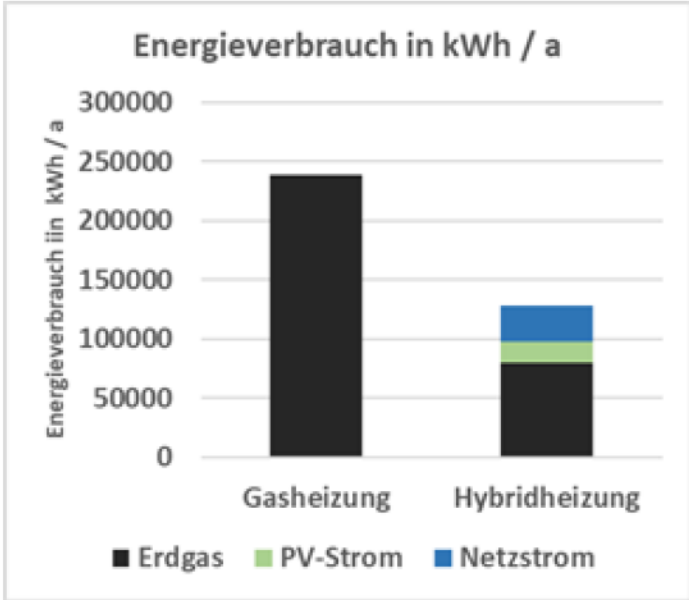
- 64 Wohnungen mit 3.727 m² Fläche
- Baujahr 1954
- vor der Sanierung bei 229 kWh/m² und Energieeffizienzklasse G
- Nach der Sanierung 64 kWh/m² und Energieeffizienzklasse B
- Fassadendämmung, neue Fenster, Lüftungsanlagen, Deckenheizungen
- PVT-Anlage, Niedertemperatur-Erdwärmekollektor und Speicher
- zwei Sole-Wasser-Wärmepumpen mit 40 und 27 kW, JAZ 3,8 (Heizung) und 2,9 (Warmwasser)



Degewo Zukunftshaus in Berlin Landkwitz



Fotos: Sick und Dietz (2022)





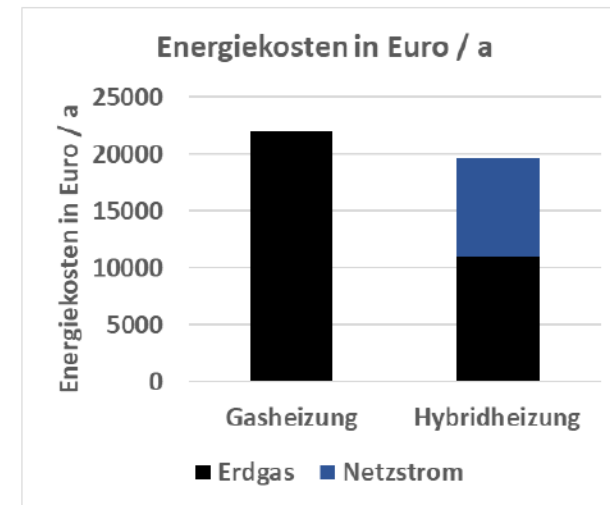
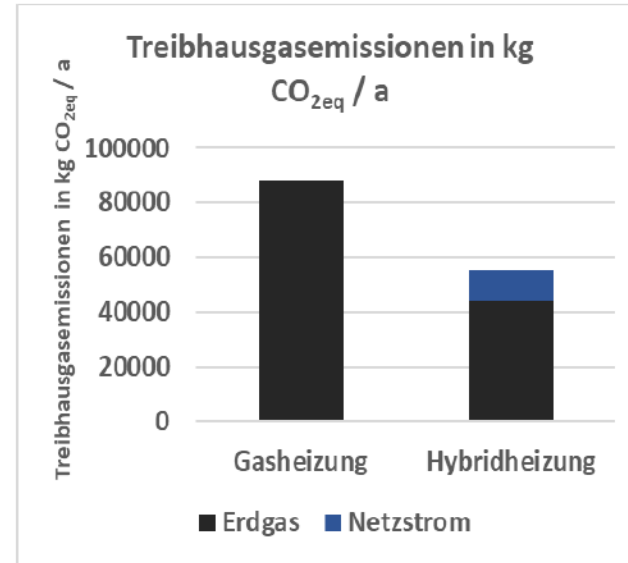
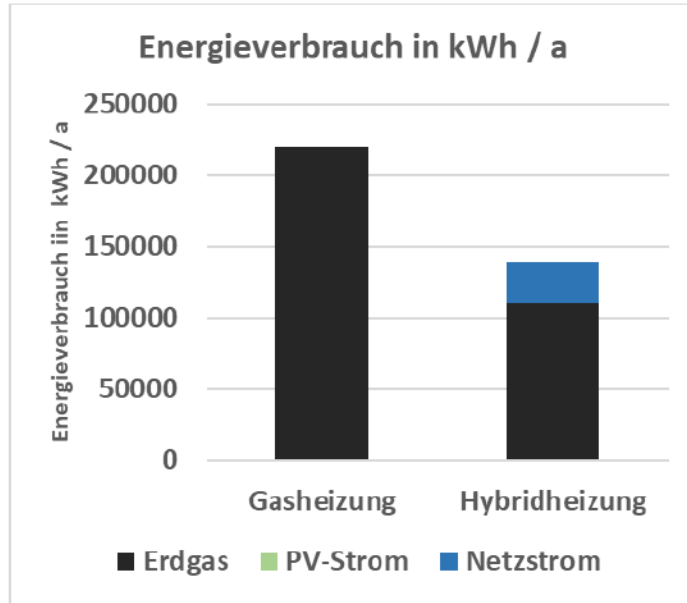
Mehrfamilienhaus von 1890 in Berlin Schöneberg

- 30 Wohnungen mit 2.300 m² Fläche
- Wärmeverbrauch 95 kWh/m²
- Energieeffizienzklasse C
- Sole-Wasser-Wärmepumpe 35 kW als Hybridheizung mit Gaskessel
- sechs Doppel-U-Erdwärmesonden zu je 99 m
- Gesamtkosten der Umrüstung (Bohrung, Wärmepumpe, Montage, Elektrik, Neugestaltung des Hofes) ca. 97.400 €, BAFA-Förderung 35 Prozent
- Standard-Heizkörper nicht verändert
- Jahresarbeitszahl von 3,8 gemessen





Mehrfamilienhaus von 1890 in Berlin Schöneberg



Fotos: BWP



BORDERSTEP INSTITUT
für Innovation und Nachhaltigkeit



Fotos: Clausen

Mehrfamilienhäuser in Mellendorf bei Hannover

- Vorher jeweils eine große Wohnung und oft viele landwirtschaftliche Nebenräume
- Wärmeverbrauch vor der Sanierung sehr hoch, 160 kWh/m² bis über 250 kWh/m²
- Energieeffizienzklasse G oder H
- Letztlich entsprechen die Sanierungen fast einem Neubau
- Alle Gebäude, bisher ca. 10, erreichen KfW-40 Standard



Mehrfamilienhäuser in Mellendorf bei Hannover

- Sole-Wasser-Wärmepumpe 6 kW in jeder Wohnung
- z.B. vier Erdwärmesonden zu je 99 m für insgesamt 5 Zweizimmerwohnungen
- Fußbodenheizung
- Jahresarbeitszahlen von 3,8 bis 4,4 ausgelesen

- 7 Parteien Haus im Wasserschutzgebiet
- Wärmeträgermittel Wasser statt Sole
- Halbe Entzugsleistung
- Daher 12 Bohrungen für 7 Wohnungen

Fotos: Clausen





Mehrfamilienhaus von 1907 in Viersen

- Umrüstung der Heizungsanlage im Zuge einer Sanierung auf KfW-40 Standard
- Leichte Fußbodenheizung mit 60 kg/m^2 auch geeignet für Holzdecken
- Keine raumbezogene Regelung. Unterschiede zwischen den Räumen werden durch den hydraulischen Abgleich fest eingestellt. Das spart Kosten und erhöht die Effizienz
- Eine Wärmepumpe pro Wohnung
- Kein Problem mit der Trinkwasserverordnung
- Kein Problem mit Wärmemengenzählern



Mehrfamilienhaus bei Stuttgart

- 4 Wohnungen mit 400 m² Fläche
- Baujahr 1960
- vor der Sanierung bei 230 kWh/m² und Energieeffizienzklasse G
- nach der Sanierung KfW 85 und Energieeffizienzklasse B
- eine Luft-Wasser-Wärmepumpe mit 30 kW Leistung und JAZ 4,0





Mehrfamilienhaus bei Stuttgart

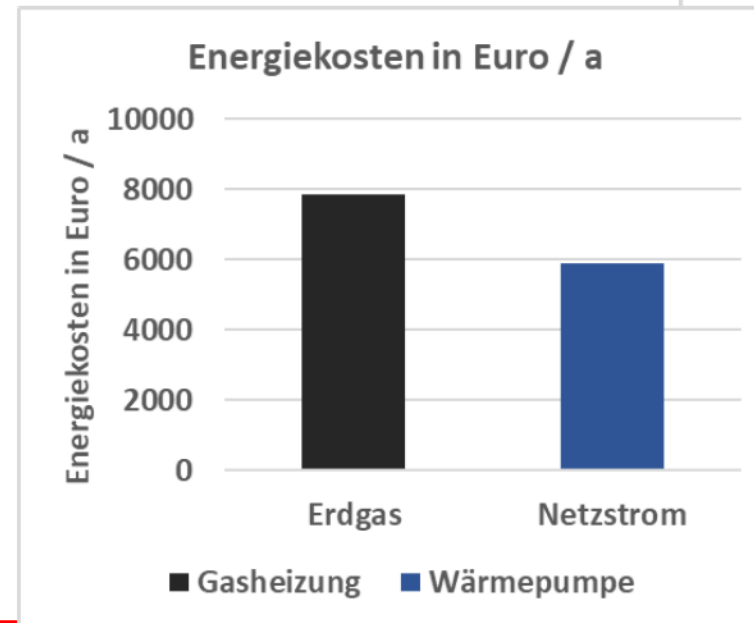
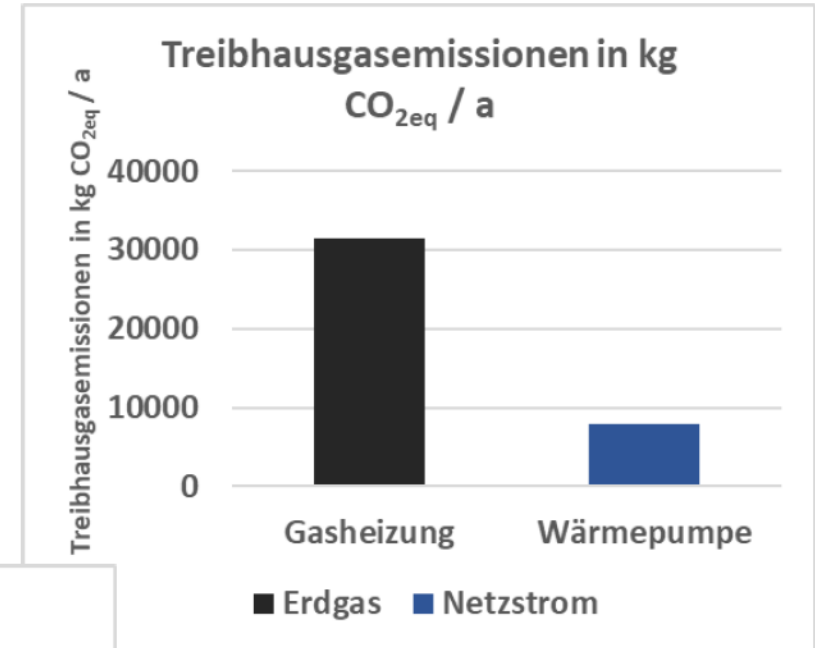
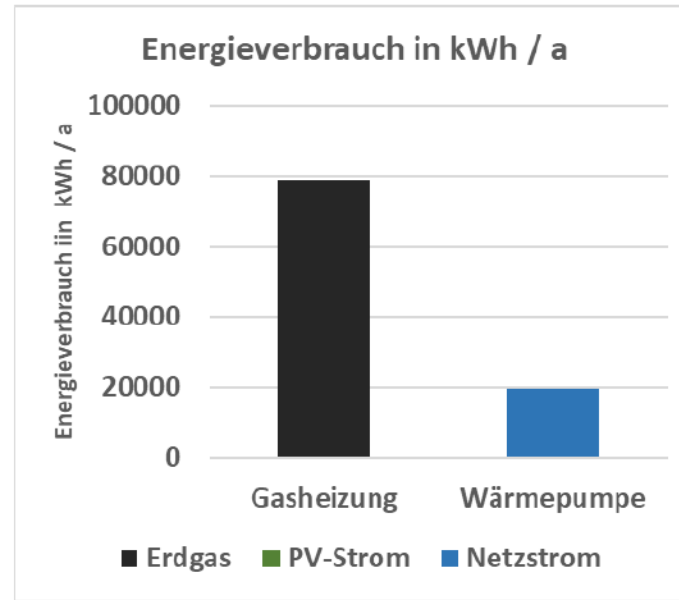


Foto: BWP



BORDERSTEP INSTITUT
für Innovation und Nachhaltigkeit



Etagenwohnung in Dresden

- 72 m² Dachgeschosswohnung
- Bisher Beheizt mit Fernwärme aus Braunkohle
- Fernwärmeverbrauch bisher 3.300 kWh/a
- Im Herbst 2022 Einbau einer Luft-Luft Wärmepumpe alias Klimaanlage
- In den Monaten Dezember bis April ist in Dresden ein Anteil am Heizbedarf von 69 % zu erwarten.
- Es wäre also mit einem Wärmeverbrauch von 2.280 kWh zu rechnen. Insgesamt wurden in der Zeit von Anfang Dezember 2022 bis Ende April 2023 ein Fernwärmeverbrauch von 224 kWh und ein Stromverbrauch der Wärmepumpe von 276 kWh gemessen.
- Die Wärmepumpe sparte das 7-Fache ihres Stromverbrauchs an Wärme.

Quelle: Privat





Pompa di calore in un edificio universitario di Padova dell'anno 1800

Das ehemalige Hospital Beato Pellegrino in Padua wurde saniert und 2019 der Universität von Padua übergeben.

Der Komplex umfasst ca. 16.600 m² Nutzfläche. Er wird mit einer Kombination von je 2 Erdsonden-Wärmepumpen und je 2 Luftwärmepumpen beheizt (384 + 624 kW) und klimatisiert (336 + 894 kW).

In den Innenhöfen wurden 60 Bohrungen von je 120 m Tiefe niedergebracht.

Quelle: Zarella et al. 2019:

https://doi.org/10.26868/25222708.2019_210298

18



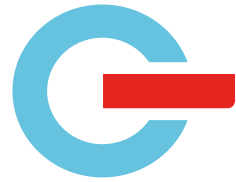


Vom 15.9. bis zum 23.9. findet die zweite niedersächsische Woche der Wärmepumpe statt.

Der niedersächsische Wärmepumpenpreis wird auch in der Kategorie „Mehrfamilienhaus“ vergeben.

Bewerbungsunterlagen unter www.borderstep.de oder Email an waermepumpe@borderstep.de





BORDERSTEP INSTITUT für Innovation und Nachhaltigkeit

Dr. Jens Clausen

Borderstep Institut für Innovation und Nachhaltigkeit gemeinnützige GmbH

clausen@borderstep.de; www.borderstep.de



Mehr zum Projekt „Solare Wärmepumpe –
Heizen und Kühlen mit Hilfe der Sonne“ unter

<https://www.borderstep.de/projekte/solare-waermepumpe-heizen-und-kuehlen-mit-hilfe-der-sonne/>

