



# Energieschwamm

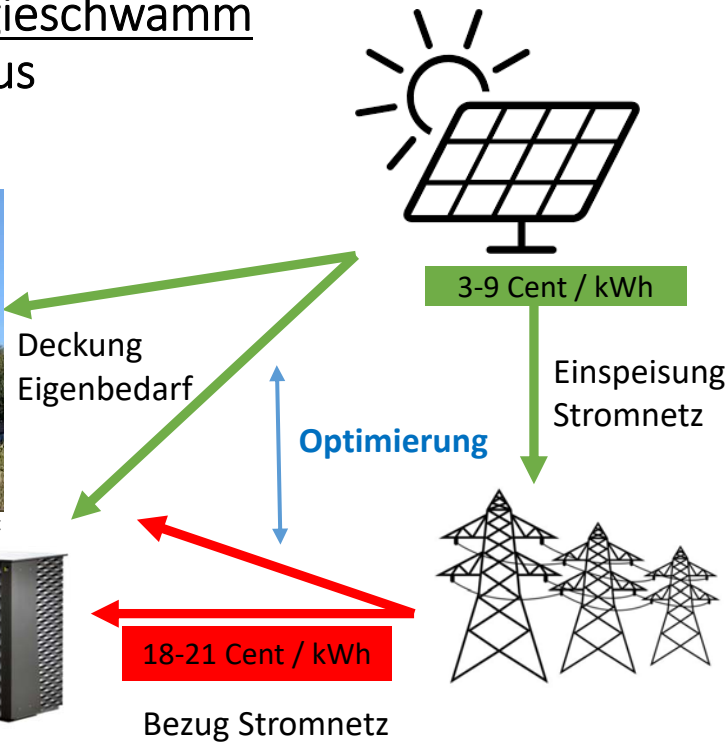
Gegründet im Jahr 1669, ist die Universität Innsbruck heute mit mehr als 28.000 Studierenden und über 4.500 Mitarbeitenden die größte und wichtigste Forschungs- und Bildungseinrichtung in Westösterreich. **Alle weiteren Informationen finden Sie im Internet unter: [www.uibk.ac.at](http://www.uibk.ac.at).**

# Das Gebäude als Energieschwamm Strom rein - Wärme raus (FFG 861764)



Quelle: Privat

Raumheizung und  
Warmwasser



Projektleitung:

Universität Innsbruck (UIBK)

AB Energieeffizientes Bauen



Projektpartner:

Technische Universität Graz, Institut für  
Wärmetechnik (IWT)



iDM

Energiesysteme GmbH (IDM)



Pink GmbH Energie- und Speichertechnik  
(Pink)



Grazer ENERGIEAgentur GmbH (GEA)



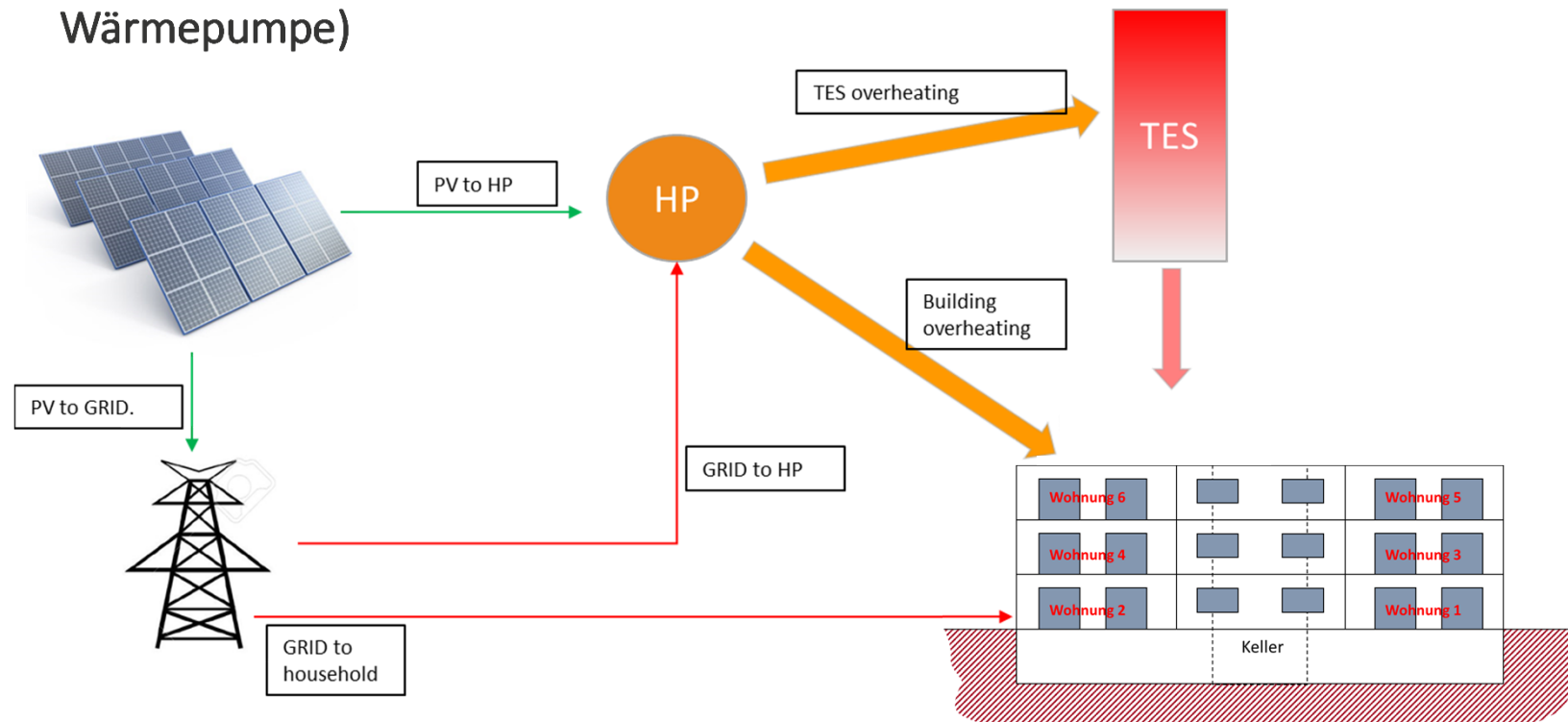
Bundesministerium  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie



Stadt der Zukunft ist ein Forschungs- und Technologieprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Es wird im Auftrag des BMVIT von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft gemeinsam mit der Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH und der Österreichischen Gesellschaft für Umwelt und Technik ÖGUT abgewickelt.

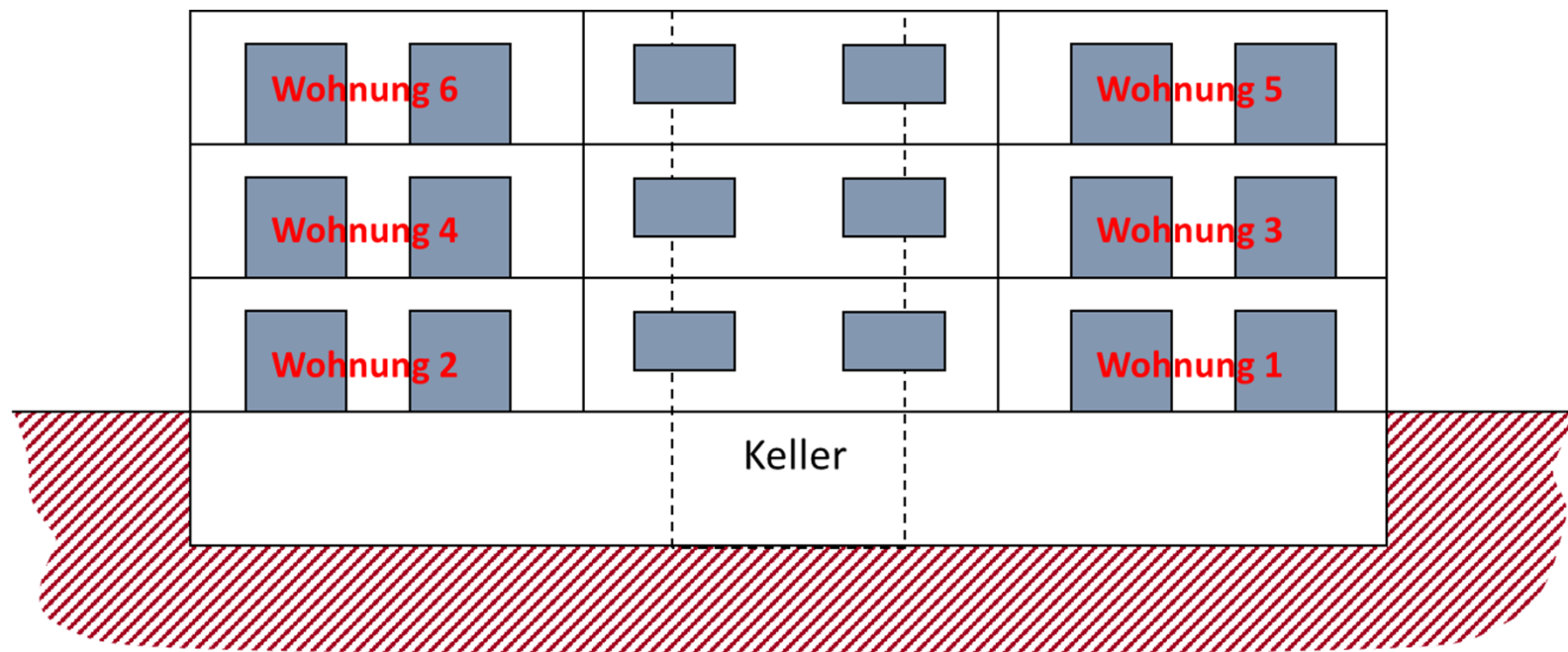
# Energieschwamm im MFH

- » Kopplung von Photovoltaik und Wärmepumpe mit Gebäudemasse & Pufferspeicher für Überhitzung oder Unterkühlung (Luft-Wasser-Wärmepumpe)



# Randbedingungen

## Mehrfamilienhaus (6 Wohnungen)

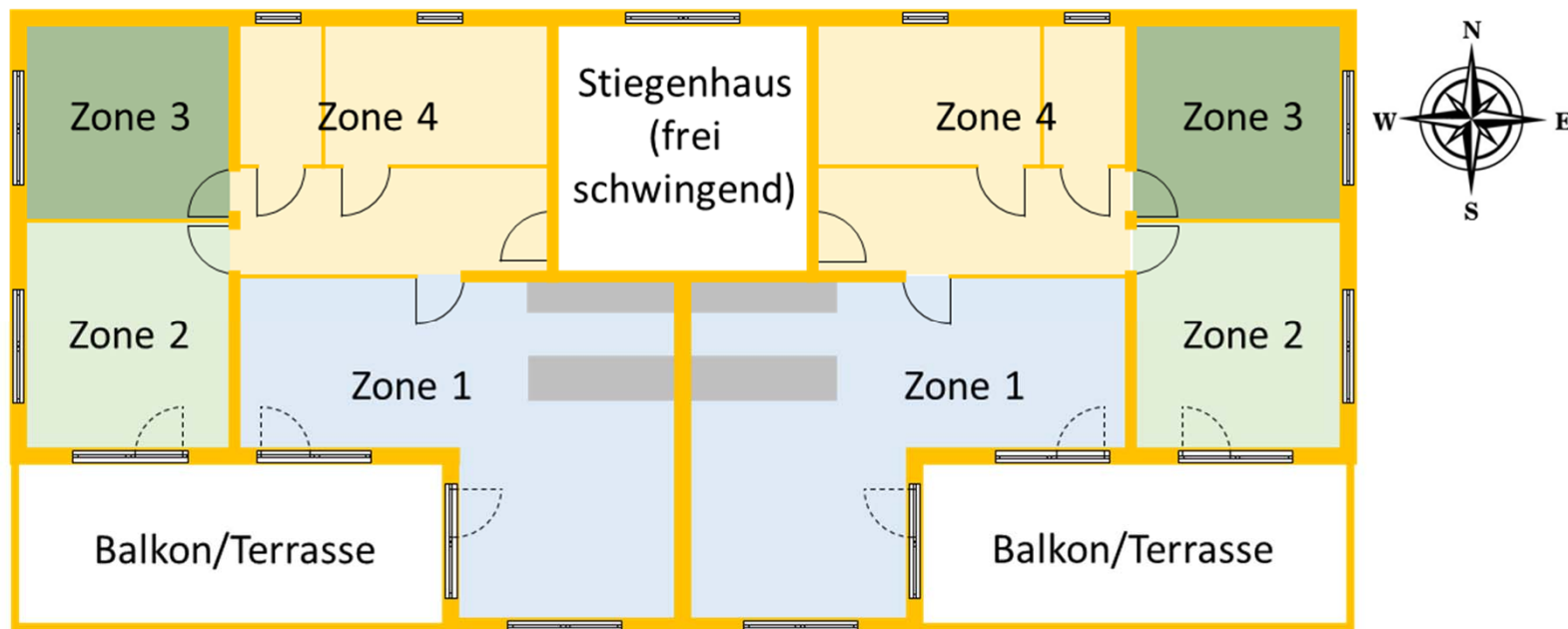


91 m<sup>2</sup> pro Wohnung  
546m<sup>2</sup> beheizte Fläche

Quelle: A. Heinz, IWT

# Randbedingungen

## Mehrfamilienhaus (6 Wohnungen)



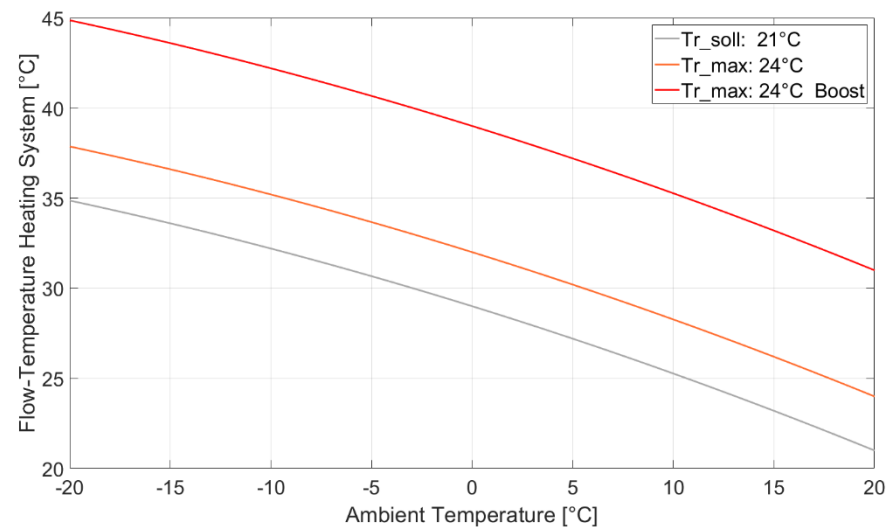
91 m<sup>2</sup> pro Wohnung  
Heizwärmebedarf 35 kWh/m<sup>2</sup>.a

Quelle: A. Heinz, IWT

# Randbedingungen

## Mehrfamilienhaus:

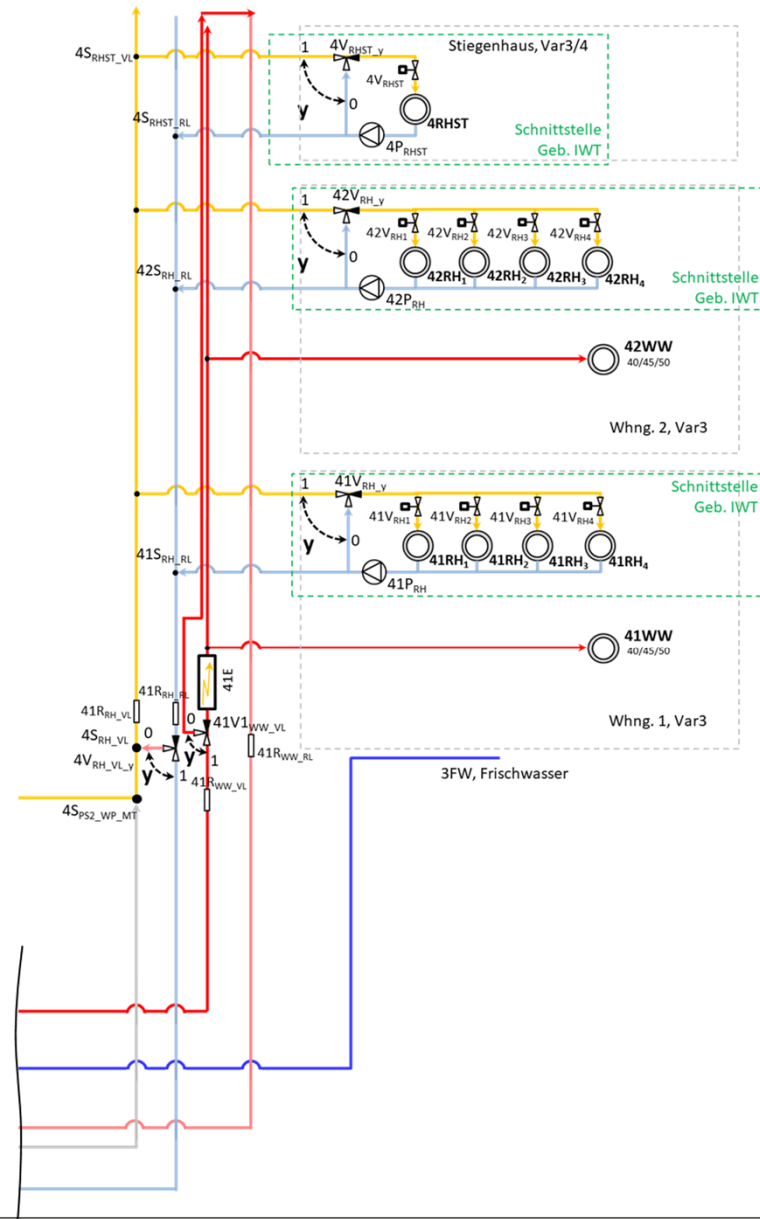
- Standort Innsbruck
- Raumtemperatur (Luft) auf 21°C
- Hysterese-Regler mit  $\pm 0.5\text{K}$  der Raumlufttemperatur
- Vorlauftemperatur nach außen temperaturabhängigem Polynom von IDM



# Randbedingungen

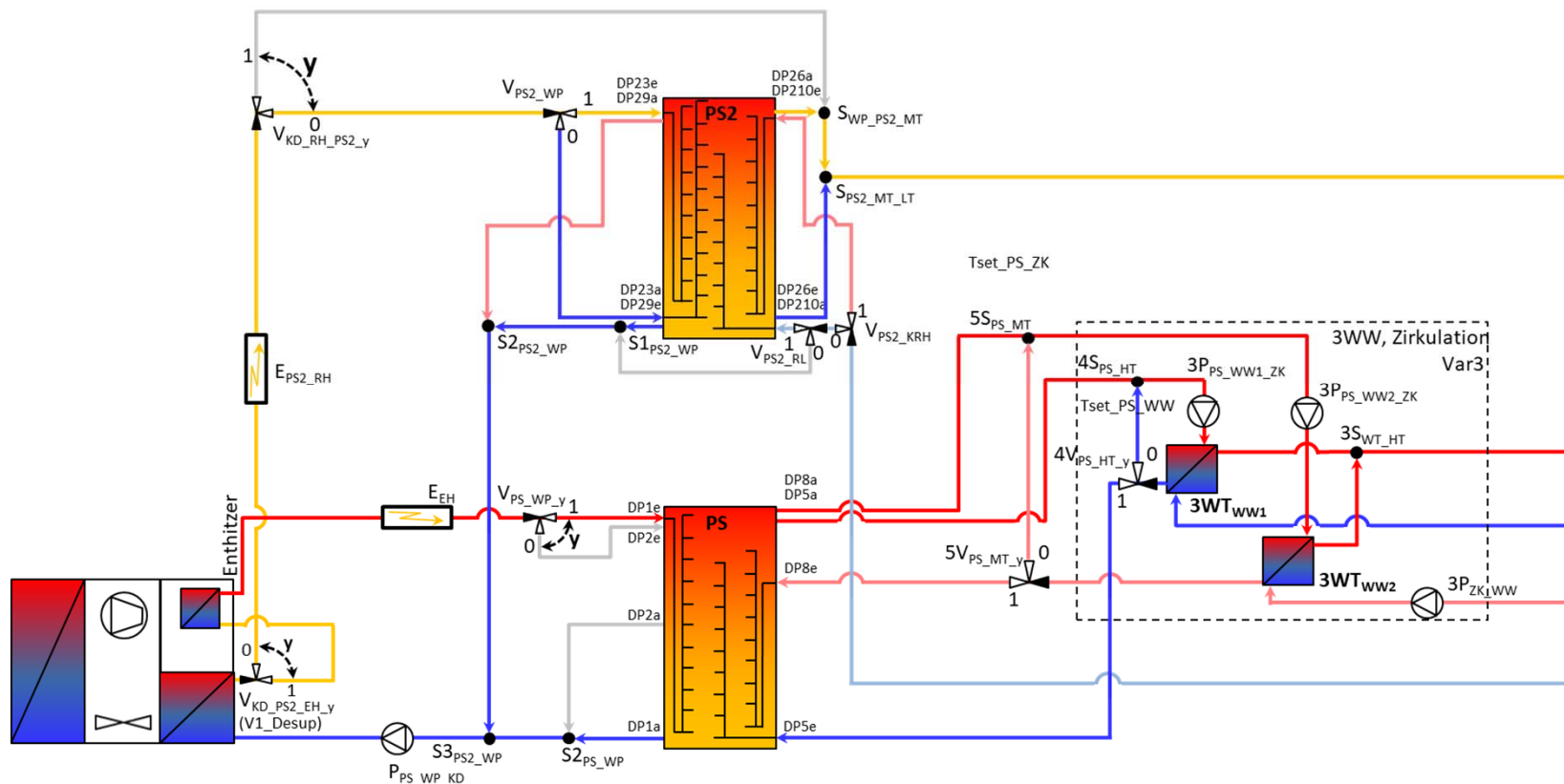
## Wärmeverteilung:

- 4-Leiter Netz
- zentrale Wärmeübergabestation



# Randbedingungen

## Wärmebereitstellung, Speicher und zentrale Wärmeübergabestation

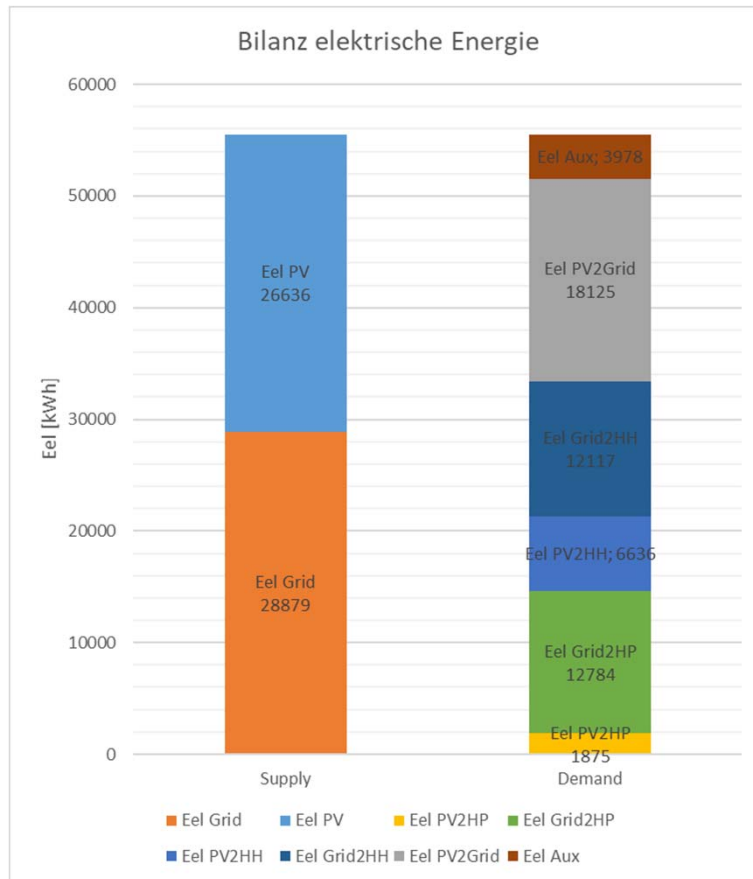




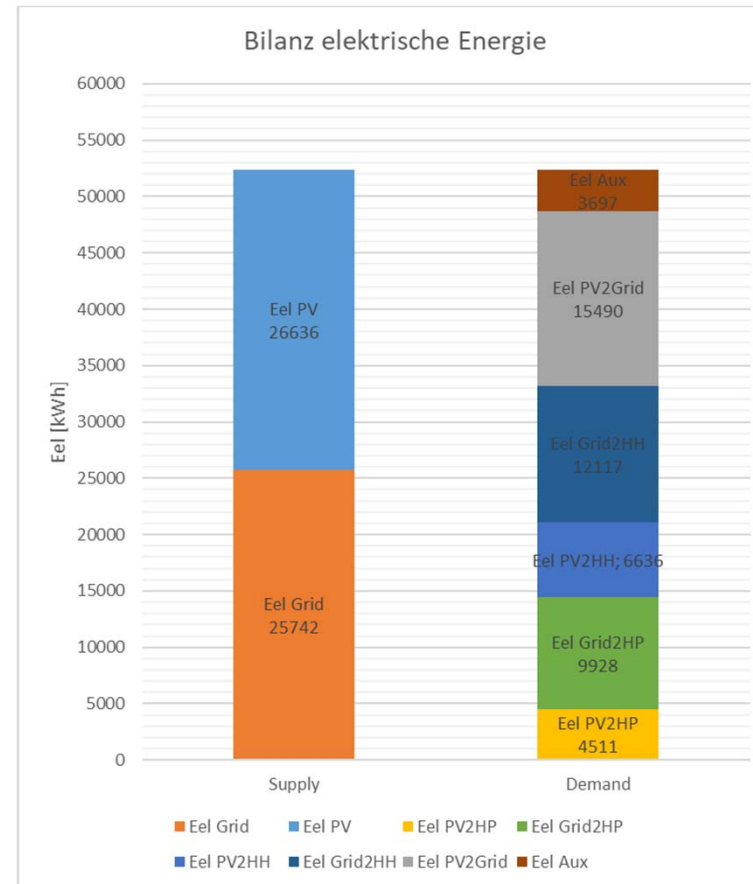
# Varianten

- Ohne PV Regelung
- PV Regelung und 3K Temperaturanhebung im PS-RH und den Räumen
- PV Regelung und 10K Temperaturanhebung im PS-RH und 3K in den Räumen
- Jeweils mit WW-Temperaturen an der Zapfstelle von:
  - 60°C
  - 55°C
  - 50°C
  - 45°C
  - 40°Cbei gleichbleibendem Energiebedarf des Warmwassers

# Eel Energiebilanz 150m<sup>2</sup> PV (35kWh/m<sup>2</sup>a)

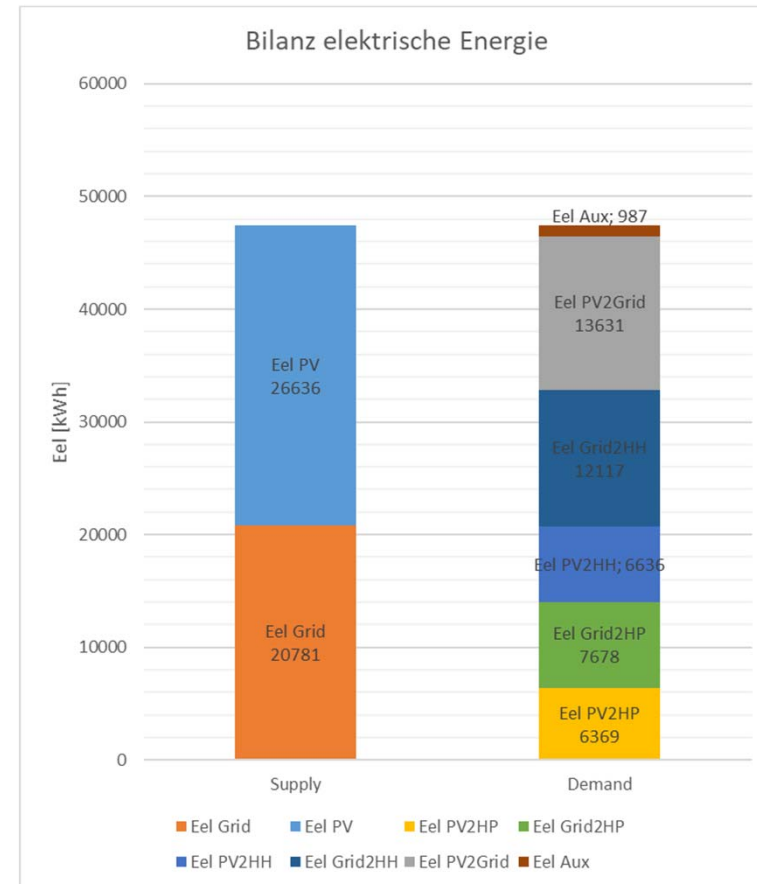
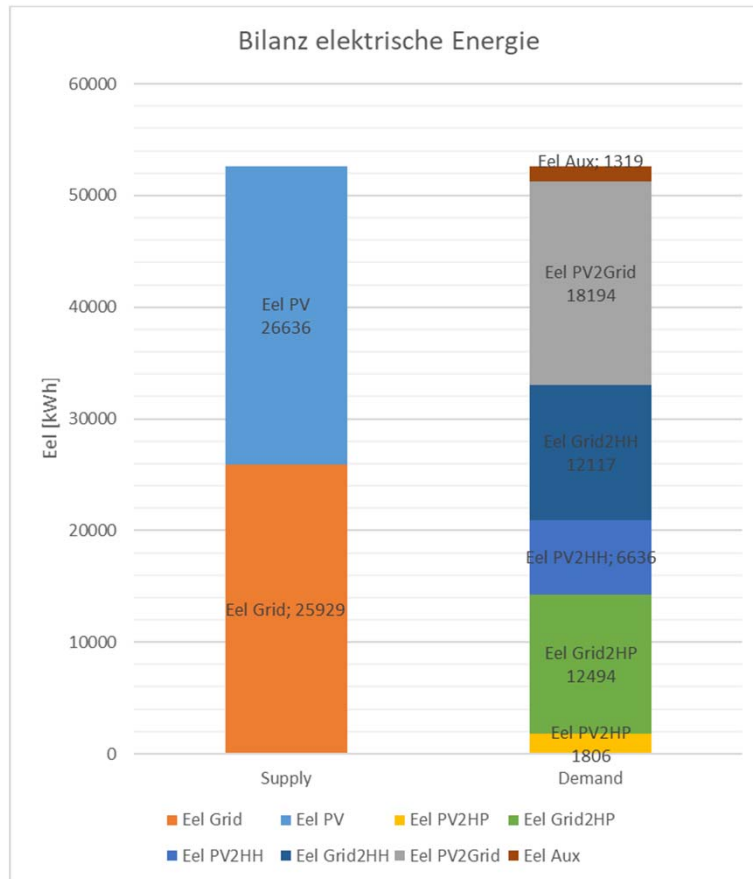


Var: 60°C WW  
ohne PV-Überwärmung



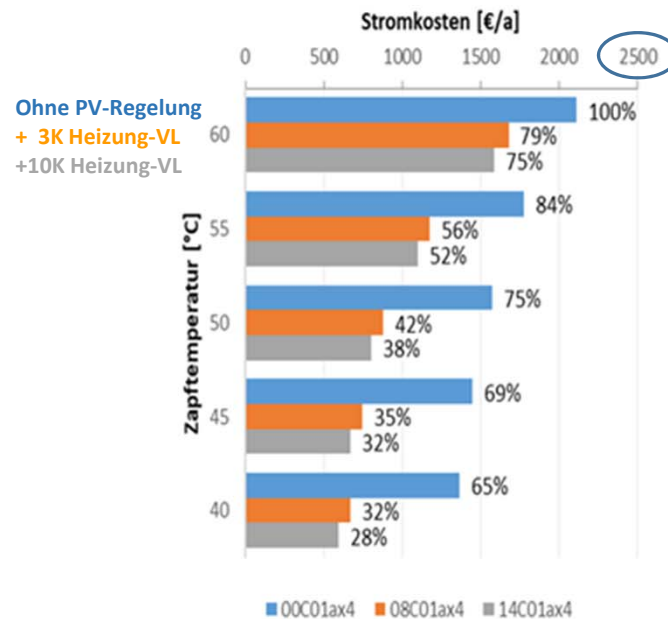
Var: 60°C WW mit PV-Überwärmung  
+ 3K RH-PS  
+ 3K Vorlauftemperatur

# Eel Energiebilanz 150m<sup>2</sup> PV (35kWh/m<sup>2</sup>a)

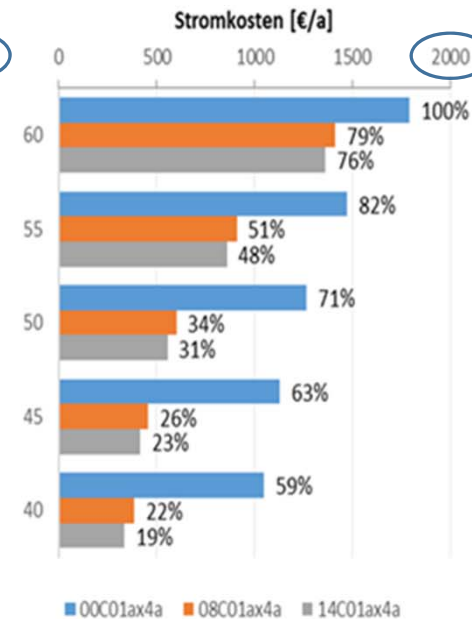


Betriebskosten: Netz-Strombezug um 18ct/kWh minus PV - Einspeisung um 5ct/kWh

MFH-Heizwärmebedarf: 34 kWh/m<sup>2</sup>



25 kWh/m<sup>2</sup>



10 kWh/m<sup>2</sup>

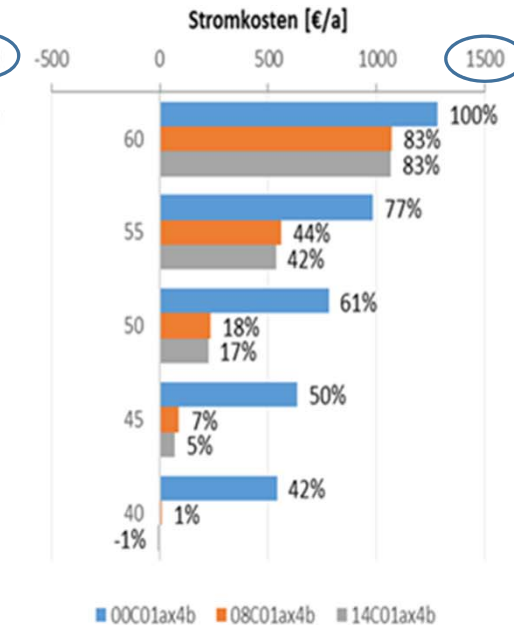


Abbildung 1: Betriebskosten für 34 kWh/m<sup>2</sup>.a (links), 25 kWh/m<sup>2</sup>.a (mitte) und 10 kWh/m<sup>2</sup>.a Gebäudestandard (rechts) mit 150 m<sup>2</sup> PV-Anlage (19,5 kWp)

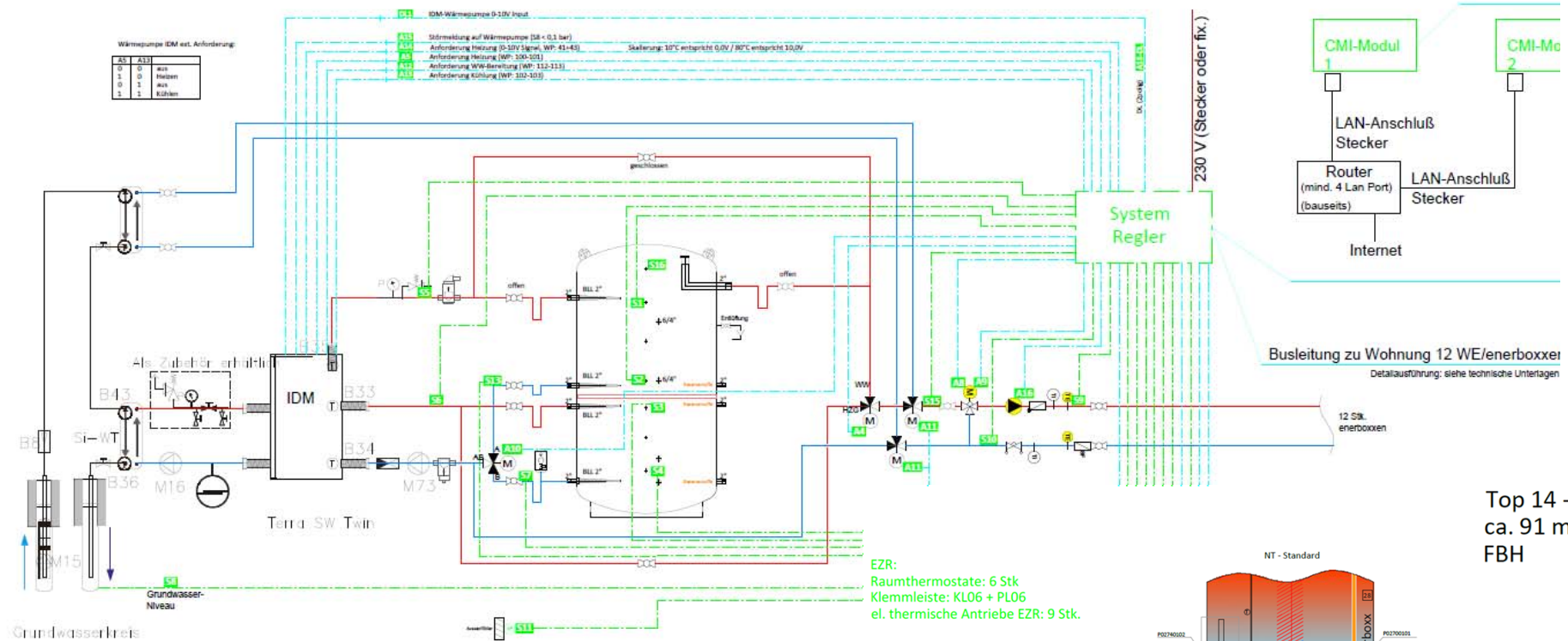


## Feldanlage MFH-Dölsach



Quelle: Dolomitenwohnen.at

# Feldanlage MFH-Dölsach



Top 14 - DG  
ca. 91 m<sup>2</sup>  
FBH

Quelle:  
neotec Energiesysteme GmbH  
Pink GmbH Energie- und Speichertechnik

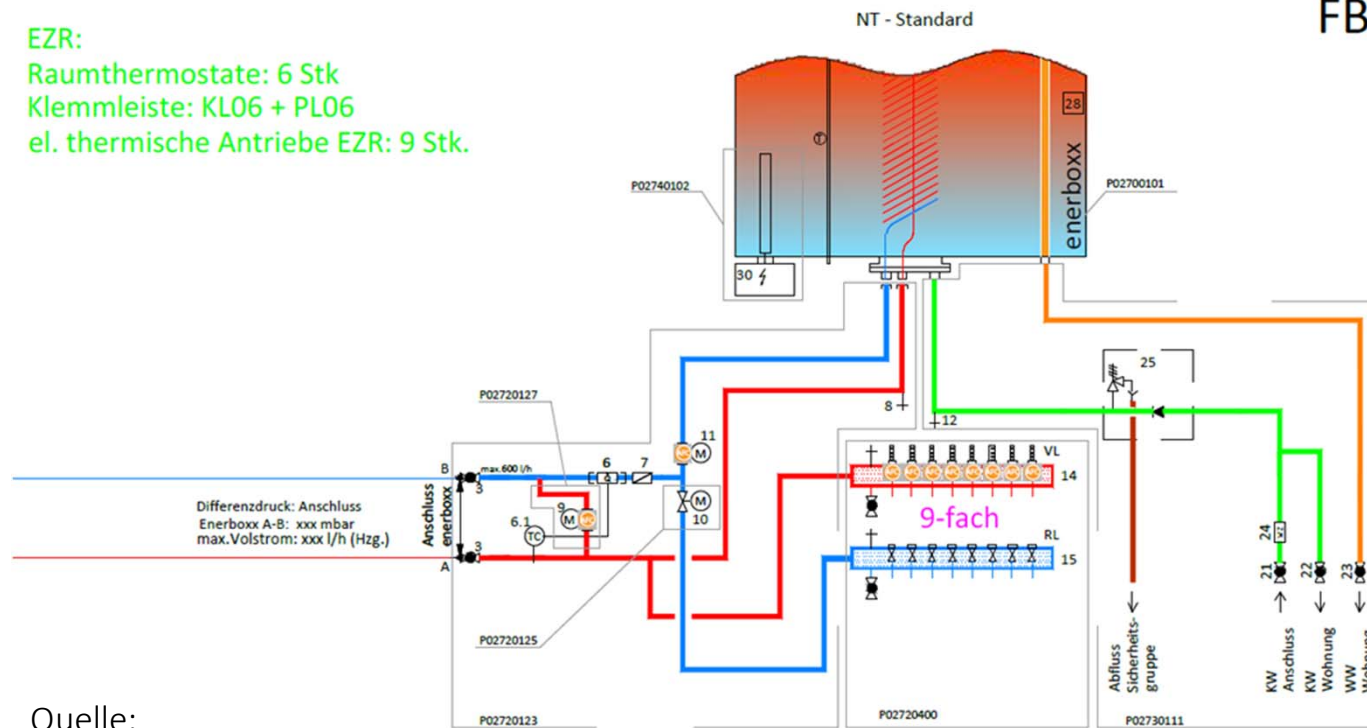




# Feldanlage MFH-Dölsach

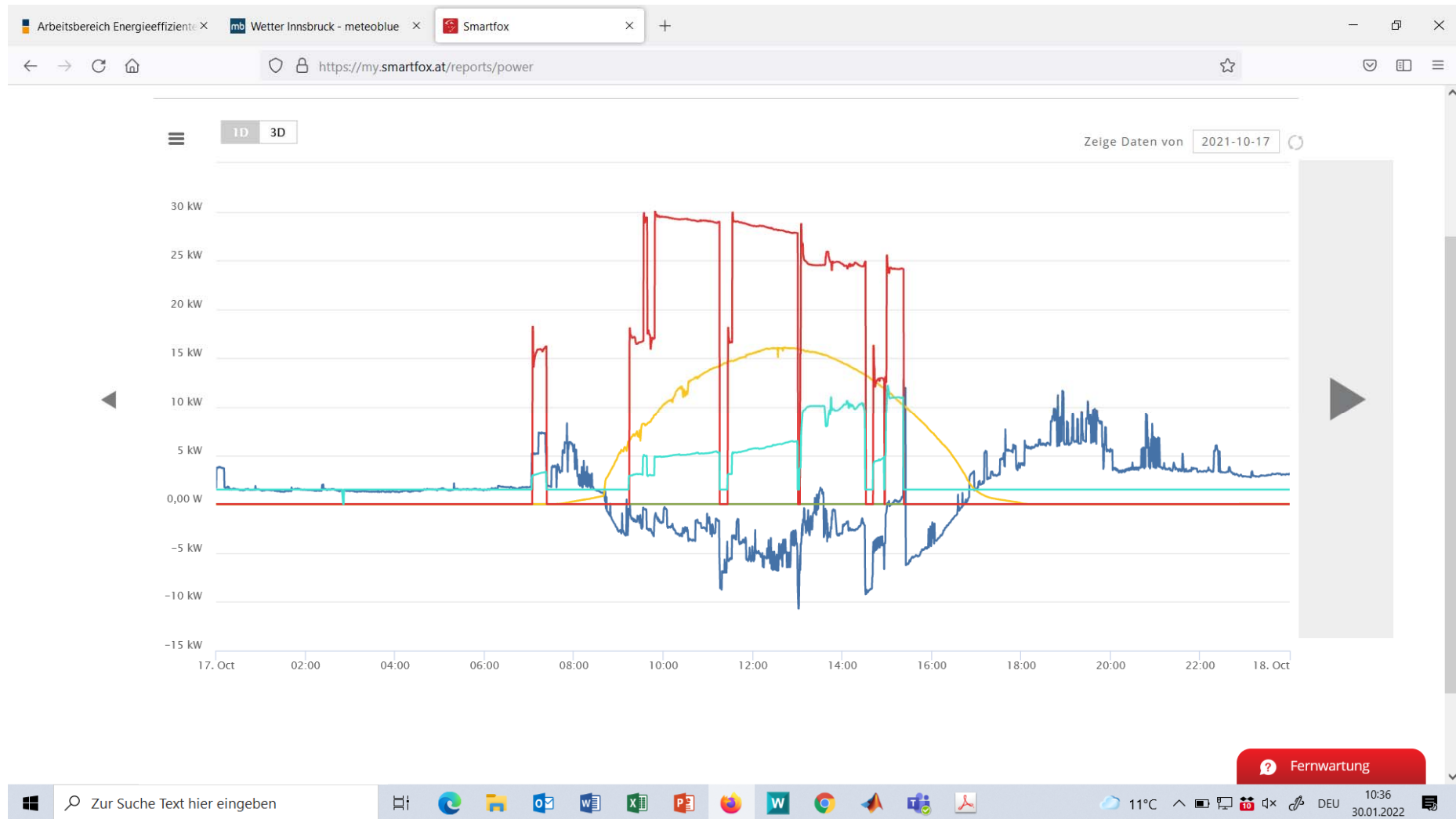
EZR:  
Raumthermostate: 6 Stk  
Klemmleiste: KL06 + PL06  
el. thermische Antriebe EZR: 9 Stk.

Top 14 - DG  
ca. 91 m<sup>2</sup>  
FBH



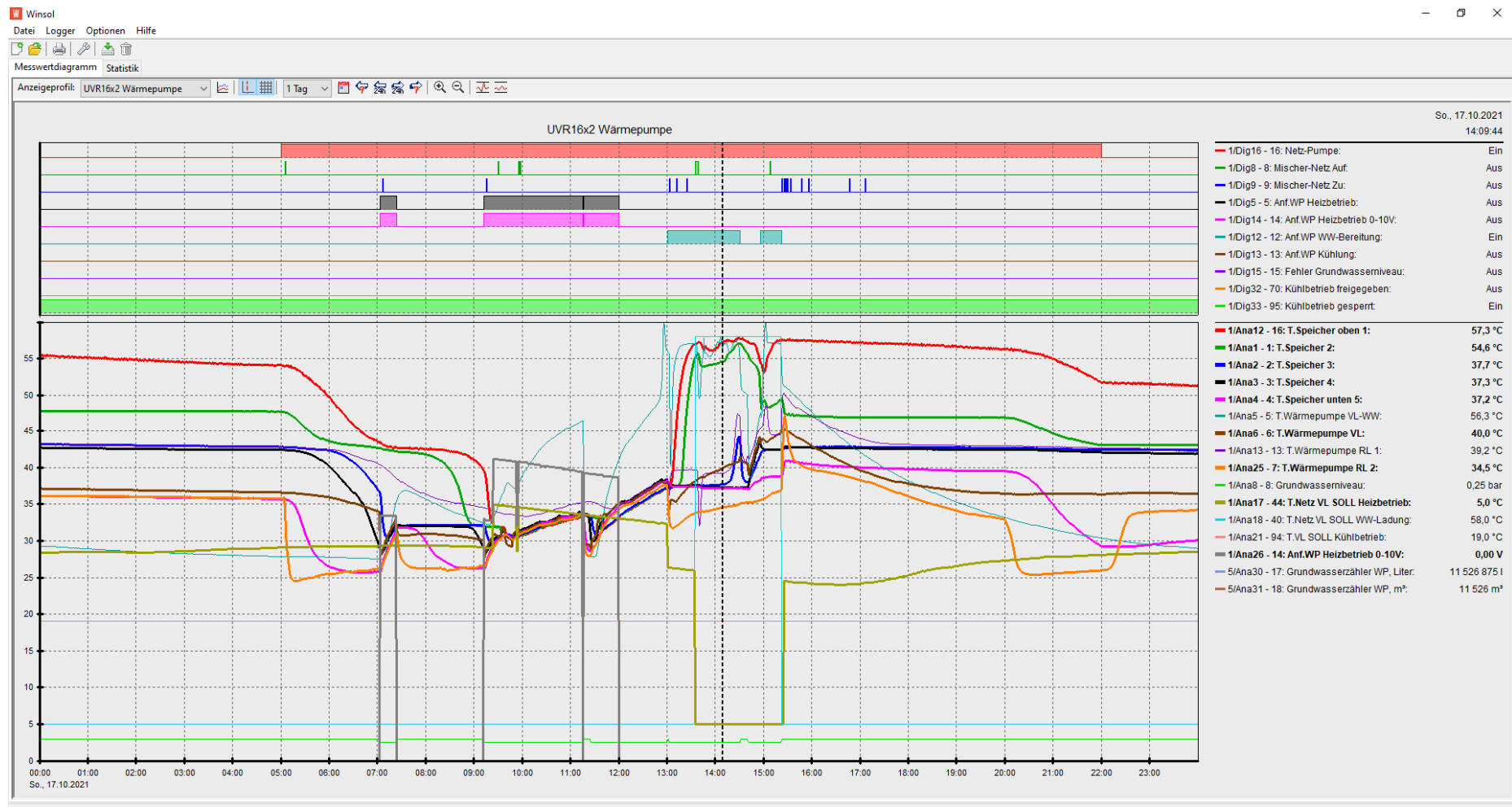
Quelle:  
neotec Energiesysteme GmbH  
Pink GmbH Energie- und Speichertechnik

# Feldanlage MFH-Dölsach - Energiemonitoring

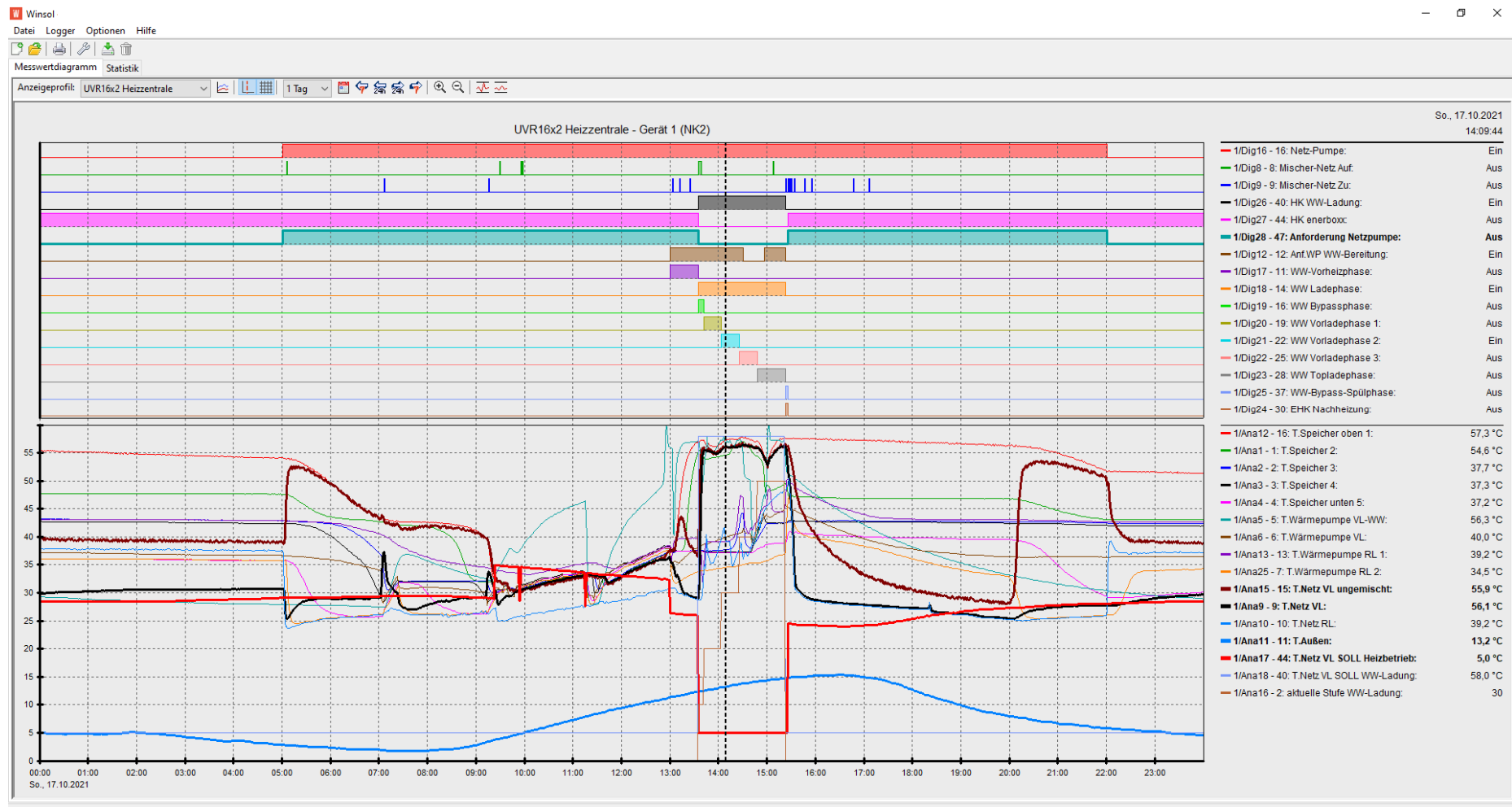




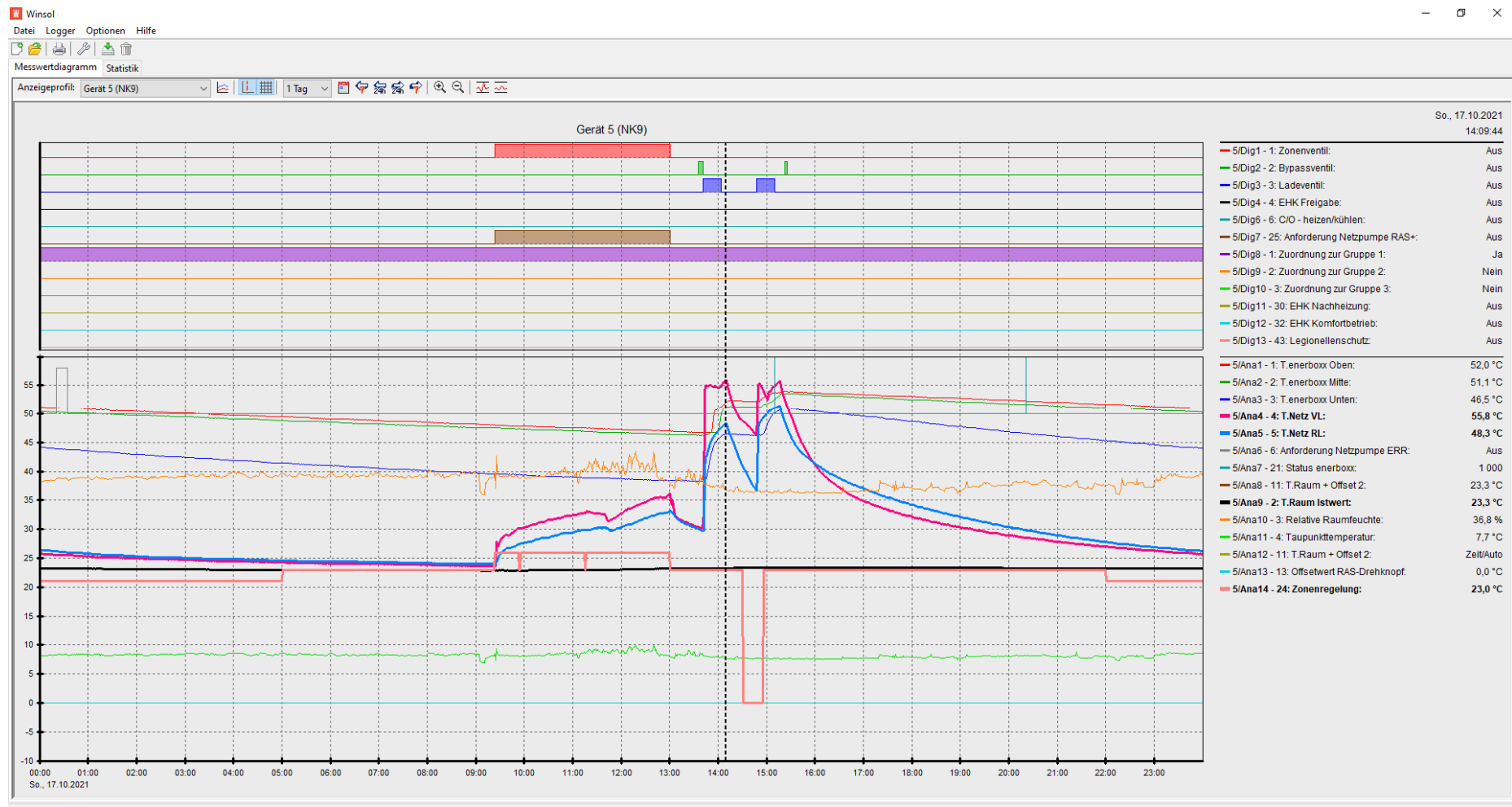
# Feldanlage MFH-Dölsach – Zentralregler - Wärmepumpe



# Feldanlage MFH-Dölsach – Zentralregler - Heizzentrale



# Feldanlage MFH-Dölsach – Wohnungsregler





### Konklusio:

- Bei +3K VL-Temperaturanhebung fast keine Auswirkung auf die Raumtemperatur.
- Bei +12K VL-Temperaturanhebung (aus Fehlern lernt man 😊) wurde Ende März 2021 von doch zu warmen Wohnungen berichtet.