

Effizienzhaus Plus „LaVidaVerde“ (LVV) Technik und erste Monitoringergebnisse

Fachtagung „Mehr als effizient – Perspektiven für das gemeinschaftliche Bauen“

Prof. Dr.-Ing. Susanne Rexroth
Sebastian Dietz, M.Sc.



Quelle: LaVidaVerde, Imke Schwärzle

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

FORSCHUNGSINITIATIVE
Zukunft BAU

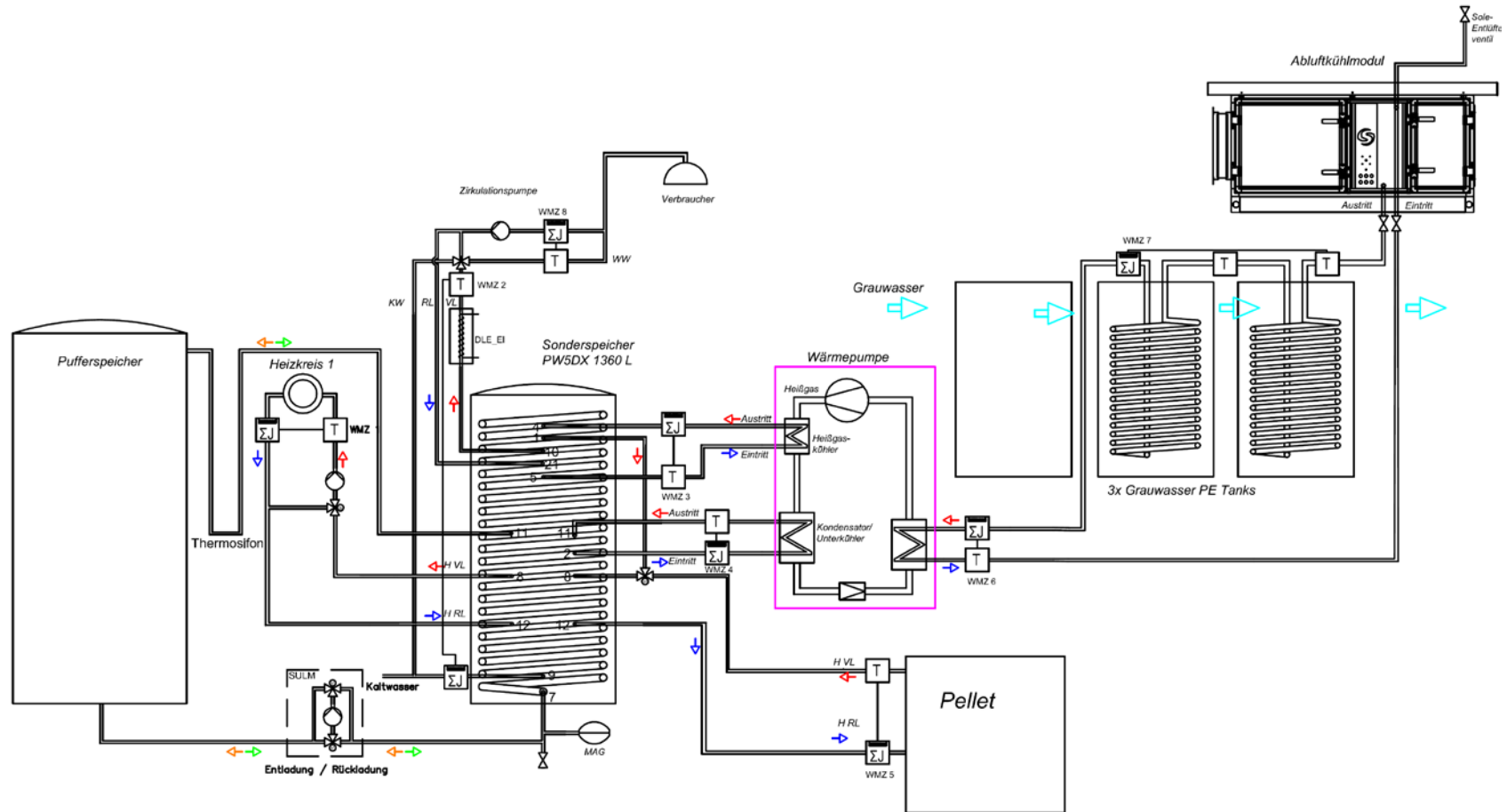
 **Plus**
Effizienzhaus

Berlin, 02.09.2015



Photovoltaik-Anlage auf dem Dach des LaVidaVerde – Gebäudes [Quelle: LaVidaVerde]

- Neubau mit 18 Wohneinheiten (NGF = 1.745,9 m², NF = 1.207 m² inkl. Gemeinschaftsflächen)
- Gebäudehülle im Passivhaus-Standard
- Lokale Stromerzeugung durch eine Photovoltaikanlage (77 kWp)
- Regenwassernutzung und Grauwasseraufbereitung (GWA)
- Wärmeerzeugung durch eine Wärmepumpe mit WRG aus Abluft sowie Grauwasser und einem Pelletkessel zur Spitzenlastdeckung
- Zentrales Abluftgerät, Zuluft über Fassadenöffnungen
- Vorbereitet: Kleinwindkraftanlage, elektrische Energielieferung an die Nachbarschaft



Hydraulisches Schema der Wärmeerzeugung im LaVidaVerde – Gebäude [Quelle: Lufttechnik Schmeißer GmbH]

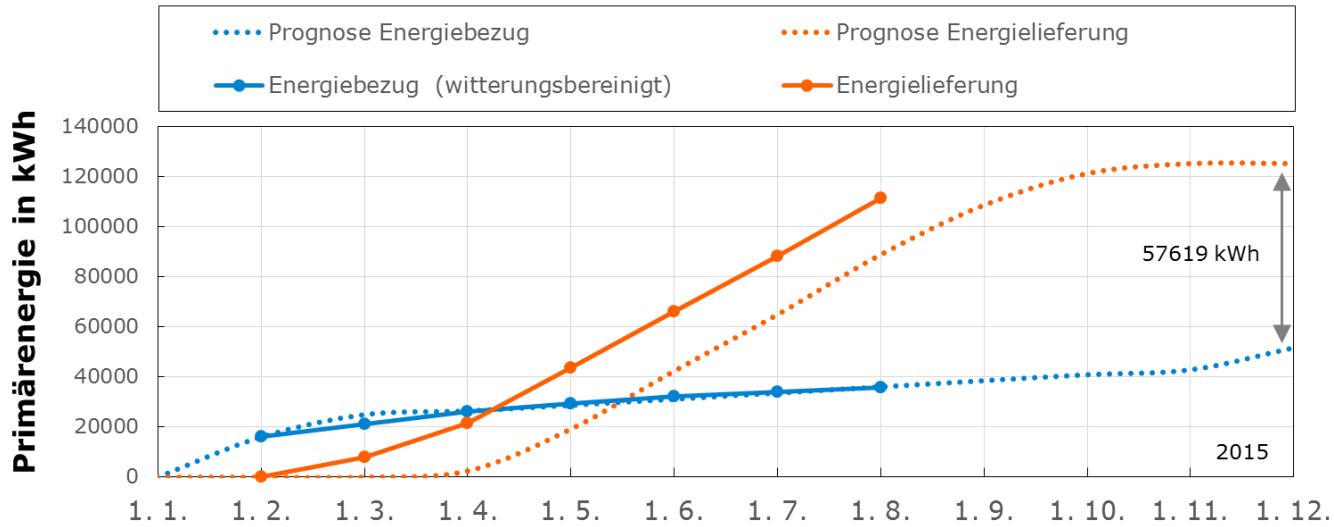
Kontinuierliche Messungen über zwei Jahre gemäß dem „Leitfaden für das Monitoring“:

- Erfassung der gesamten Energieströme
 - Wärmezähler in der Heizzentrale und den Wohnungen
 - Stromzähler für die einzelnen Verbrauchergruppen
 - Grauwasseraufbereitung
- Erfassung der raumklimatischen Verhältnisse
 - Temperatur- und Feuchtesensoren in 6 ausgewählten Wohnungen
- Erfassung der Klimadaten
 - Lufttemperatur
 - Windgeschwindigkeit und -richtung
 - Einstrahlung (horizontal, vertikal Süd)
- Erfassung der Betriebsdaten aus der TGA
 - Lüftungsanlage, Heizungssystem

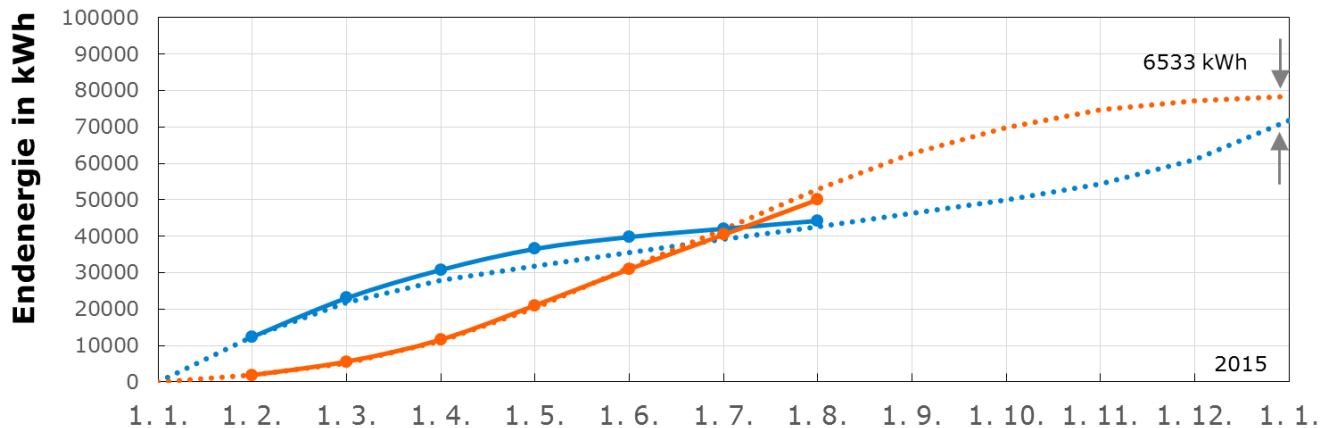
Ziele:

- Bewertung der Energieeffizienz des Modellgebäudes
- Aufzeigen der Verbesserungspotenziale
- Darstellung der Wirtschaftlichkeit



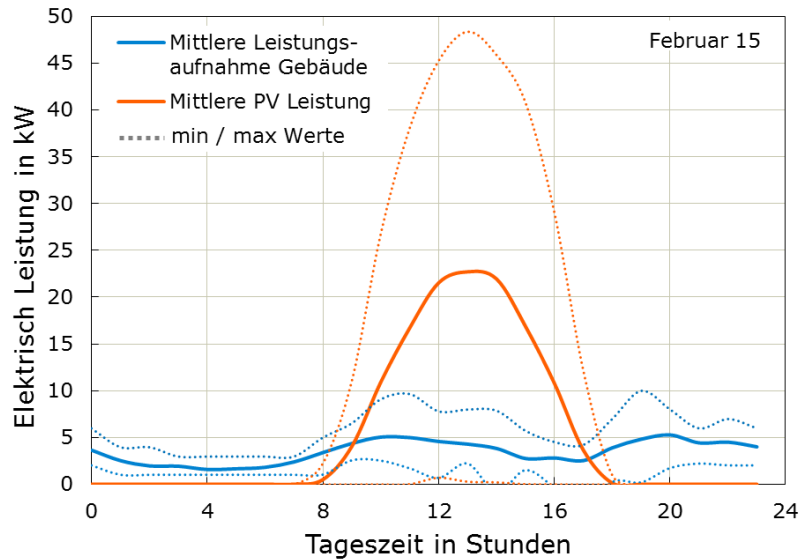


Gegenüberstellung der prognostizierten sowie der gemessenen Werte für den jährlich kumulierten Primärenergiebezug und /-lieferung. Primärenergiefaktoren:
 - Netzbezug Strom $f_p = 2,4$
 - Netzlieferung Strom $f_p = 2,8$
 - Lokal genutzter PV-Strom $f_p = 0$
 - Holz $f_p = 0,2$.

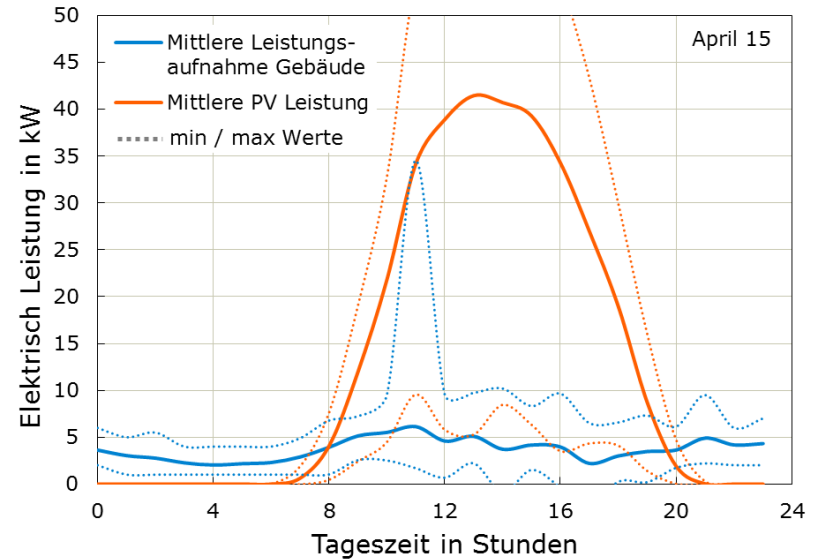


Gegenüberstellung der prognostizierten sowie der gemessenen Werte für den jährlich kumulierten Endenergiebezug und /-lieferung.

2015	Feb	März	April	Mai	Juni	Juli	Summe
Eigenverbrauch in kWh	851	1279	1476	1898	1481	1411	8396
Eigenverbrauchsquote	23%	21%	16%	19%	16%	15%	18%
Autonomiegrad	37%	45%	56%	64%	65%	65%	55%



Mittleres Last- und Erzeugerprofil sowie deren Extremwerte im Februar 2015



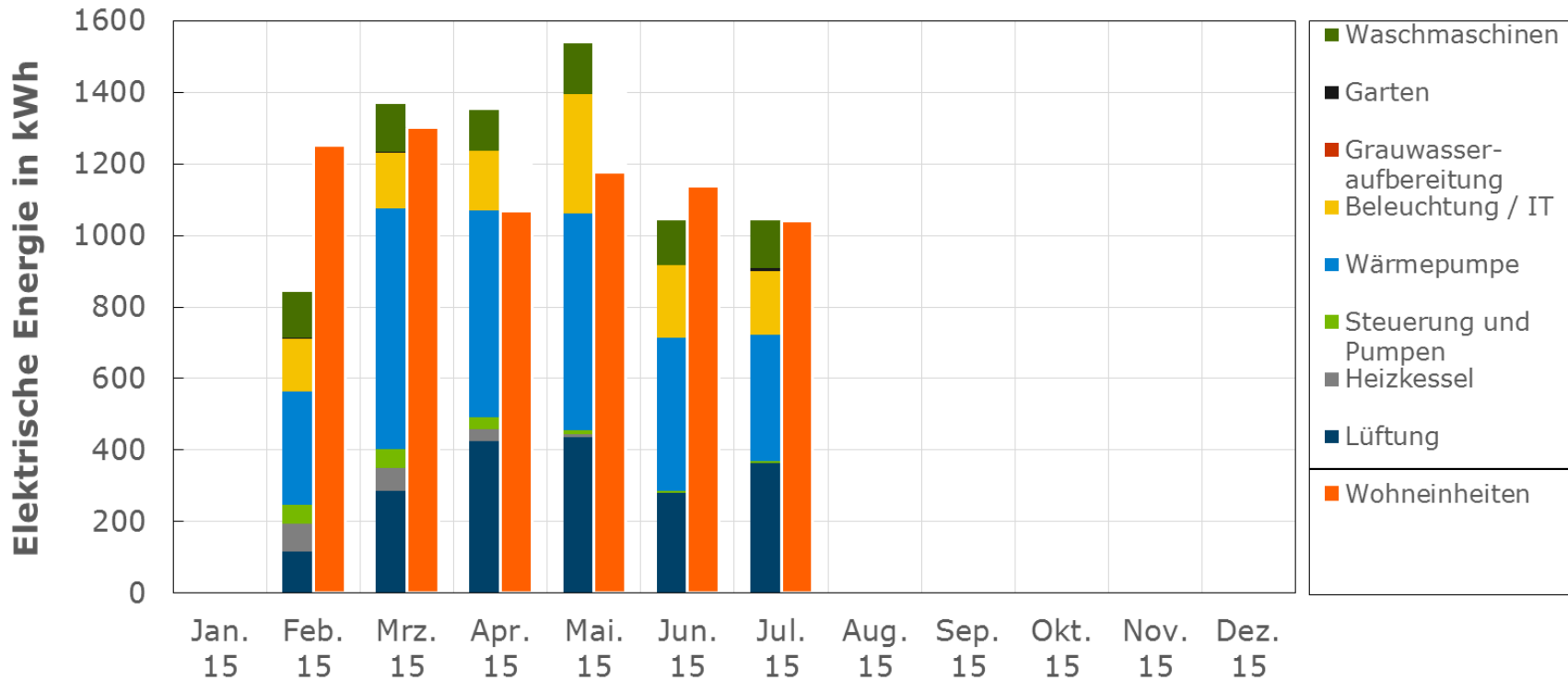
Mittleres Last- und Erzeugerprofil sowie deren Extremwerte im April 2015

Zielwerte Eigenverbrauch:

- Bedarfsberechnung: 33.595 kWh
- Wirtschaftliches Ziel: 23.000 kWh

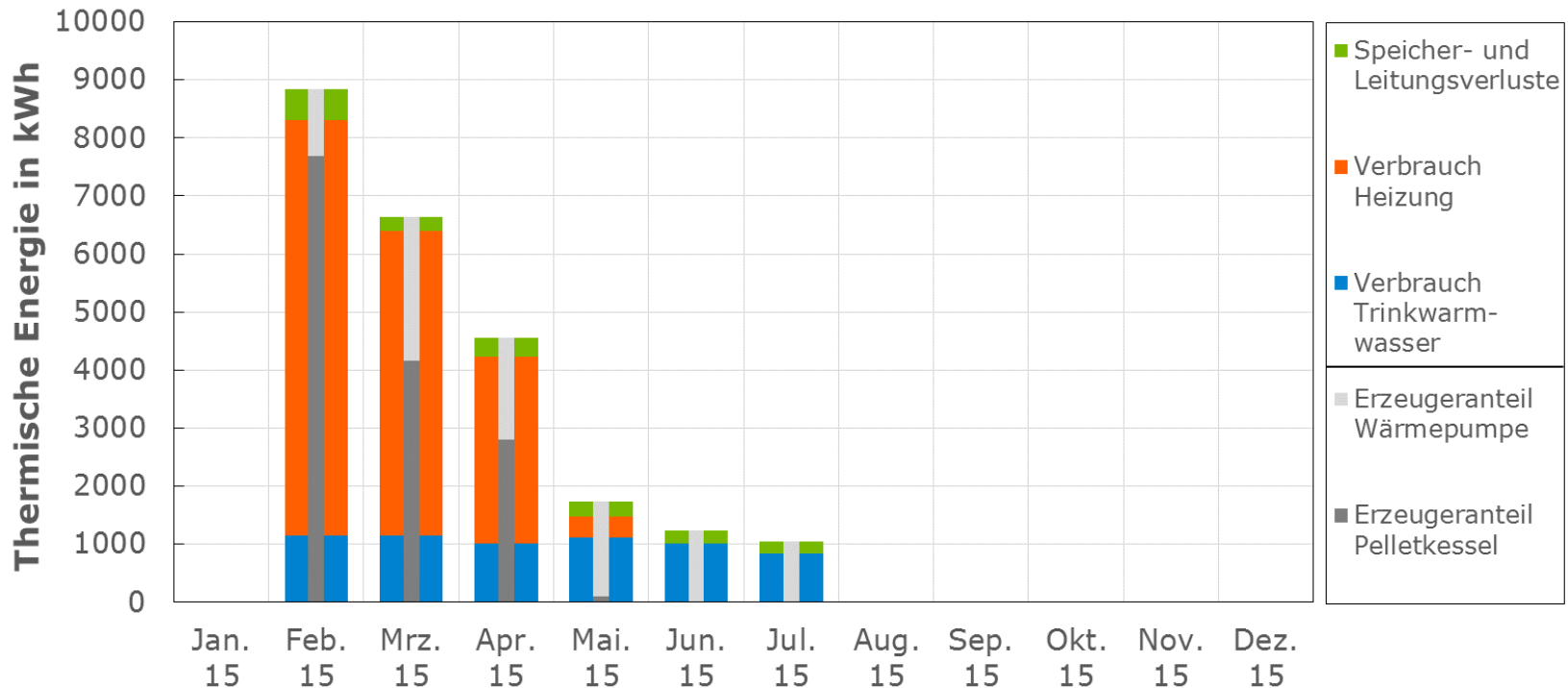
Steigerung des Eigenverbrauchs durch:

- Inbetriebnahme GWA
- Verbessertes Lastmanagement
- Batteriespeicher (ca. 50 kWh)



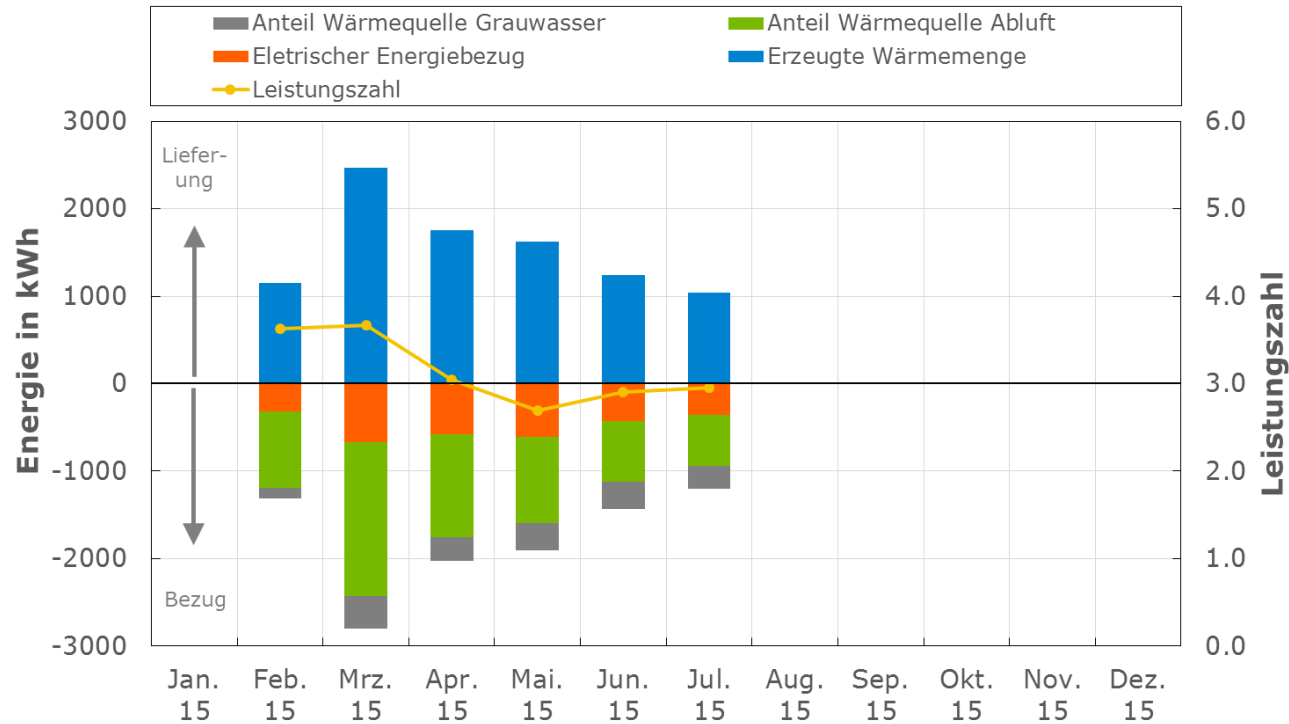
Monatlicher elektrischer Energieverbrauch unterteilt in Verbraucherguppen.

- Kein Verbrauch für die GWA-Anlage, da noch nicht in Betrieb
- Hoher Anteil der Gruppe „Beleuchtung / IT“
- Im Darstellungszeitraum erhöhter elektrischer Energieverbrauch für Lüftung, da die Anlage noch nicht im Sollzustand betrieben wurde.



Monatlicher Wärmeenergieverbrauch und Anteile der Erzeuger.

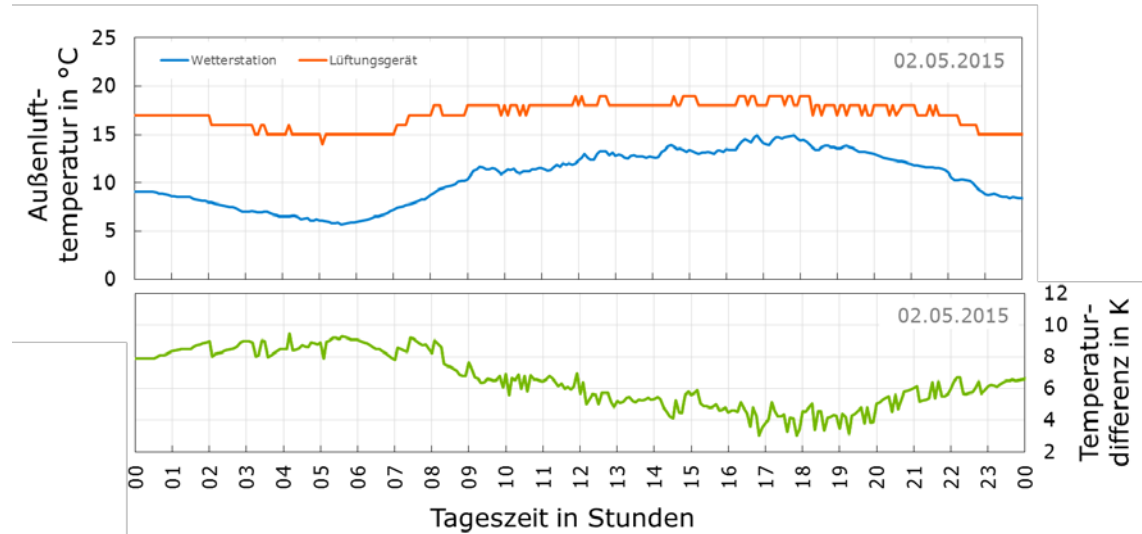
- Hoher Erzeugeranteil des Pelletkessels an der Wärmeerzeugung während der Heizperiode
- Verbesserung der Kaskaden-Regelung von Pelletkessel und Wärmepumpe mit dem Ziel einen höheren PV-Eigenverbrauch zu erreichen.



Monatliche Gegenüberstellung der Wärmelieferung und des Energiebezuges sowie Leistungszahl für die Wärmepumpe im LVV – Gebäude.

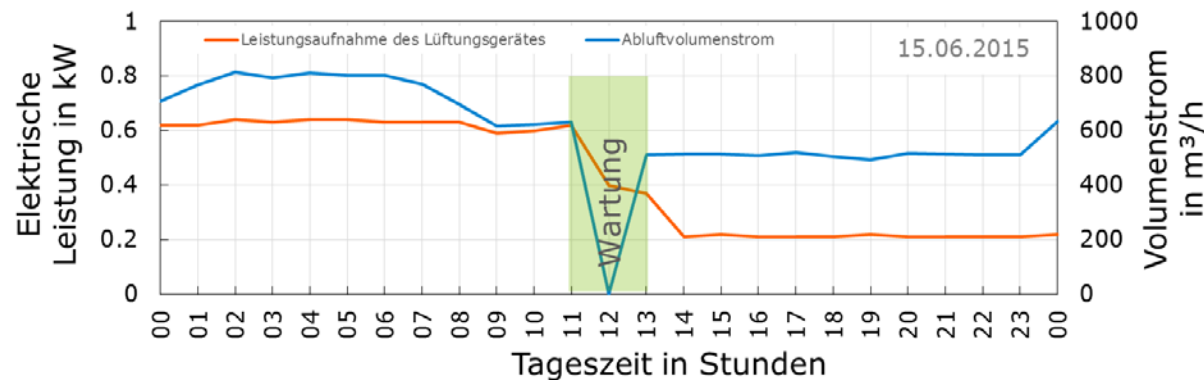
- Das Verhältnis der Energieerträge aus Grauwasser und Abluft entspricht den Prognosen.
- Nur mäßige Ergebnisse für die Leistungszahl der Wärmepumpe. Hier sind weitere Analysen notwendig.

- Fehlerhafte Außenlufttemperaturmessung durch den Sensor der Lüftungsanlage



Gemessene Außenlufttemperaturen der Wetterstation und des Lüftungsgerätes (oben) sowie deren Differenz (unten) am 02.05.2015.

- Fehlerhafte Parametrisierung des Lüftungsgerätes



Gemessener Abluftvolumenstrom der Wohnungen und Leistungsaufnahme des Lüftungsgerätes am 15.06.2015.

Zusammenfassung:

- Das Gebäude zeigt bereits im ersten Betriebsjahr eine gute gesamtenergetische Performance
- Der Eigenverbrauch des erzeugten PV-Stroms entspricht nicht den Erwartungen der Planung
- Die Wärmepumpe erreicht im Betrieb eine nur mäßige Leistungszahl

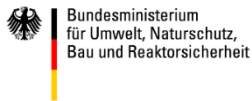
Ausblick:

- Verfeinerung der Datenauswertung (Wärmepumpe, Potentialanalyse Lastmanagement, Außenluftbeimischung, ...)
- Kostenanalyse
- Inbetriebnahme der Grauwasseraufbereitung
- Simulationstechnische Untersuchungen im Rahmen von zwei Abschlussarbeiten
- Messkampagne zur thermischen Behaglichkeit



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

