
SOLARTHERMIE INITIATIVE FREIBURG

Wesentliche Aspekte bei Planung und Umsetzung von solarthermischen Anlagen in MFH am Beispiel Emmendinger Straße



Axel Oliva

Fraunhofer-Institut für Solare
Energiesysteme ISE

Freiburg i.Br., 15. November 2017

www.ise.fraunhofer.de

AGENDA

- Konzeption und Planung
- Umsetzung
- Auswertung erster Messdaten
- Zusammenfassung

Planung

Konzeptentwicklung – Randbedingungen

- **Thermodynamische** Integration von Solarthermie im Geschosswohnungsbau
 - Rücklauftemperaturniveau im Prozess Wärmeversorgung
 - Integrationsmöglichkeiten (Regeneration Erdreich, TWW-Vorwärmung,..)

- **Bauliche** Integration von Solarthermie im Geschosswohnungsbau
 - Verfügbare Dachfläche mit geeigneter Ausrichtung
 - Integration (ästhetisch, hydraulisch) der Kollektoren
 - Genehmigungsverfahren

- ▶ Sinnvoll Solarthermie zu integrieren?

Planung

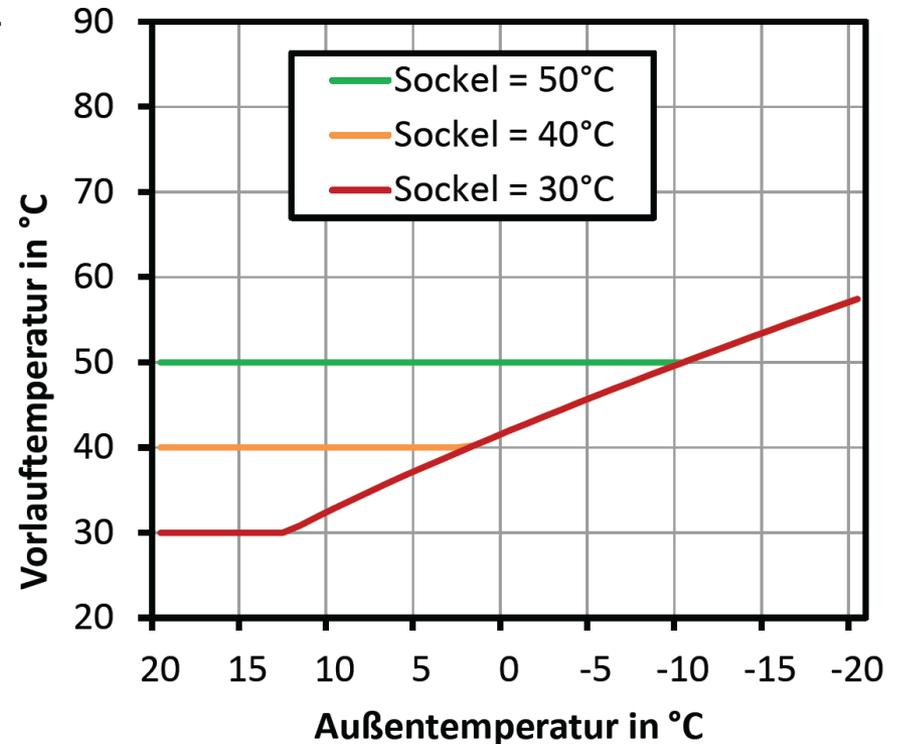
Konzeptentwicklung

- **Leistungsfähigkeit** der Systeme zur Wärmeübergabe in den Wohnungen entscheidend
 - Typischerweise Radiatorheizkörper mit hoher Vorlauftemperatur, jedoch auch hohem Sicherheitsaufschlag
- **Auslegungsgrenzen** für eingesetzte Systeme Wärmeübergabe ermitteln
 - Ggf. sind auch geringere Vorlauftemperaturen möglich
- Ausbilden einer **Heizkurve** für **Vorlauftemperatur**
 - Sockeltemperatur für Trinkwassererwärmung im Sommer, wenn kein Heizbetrieb erfolgt

Planung

Konzeptentwicklung

- **Sockeltemperatur** entspricht der Soll-Vorlauftemperatur für den Sommerfall, wenn kein Heizwärmebedarf vorliegt
- **Effiziente Systemtechnik** für gute **Auskühlung** erforderlich
- **Beide Temperaturniveaus** sind für effiziente Integration von (regenerativen Energien) Solarthermie ausschlaggebend
 - Rücklauf für hohe Erträge
 - Vorlauf für hohen solarthermischen Deckungsanteil

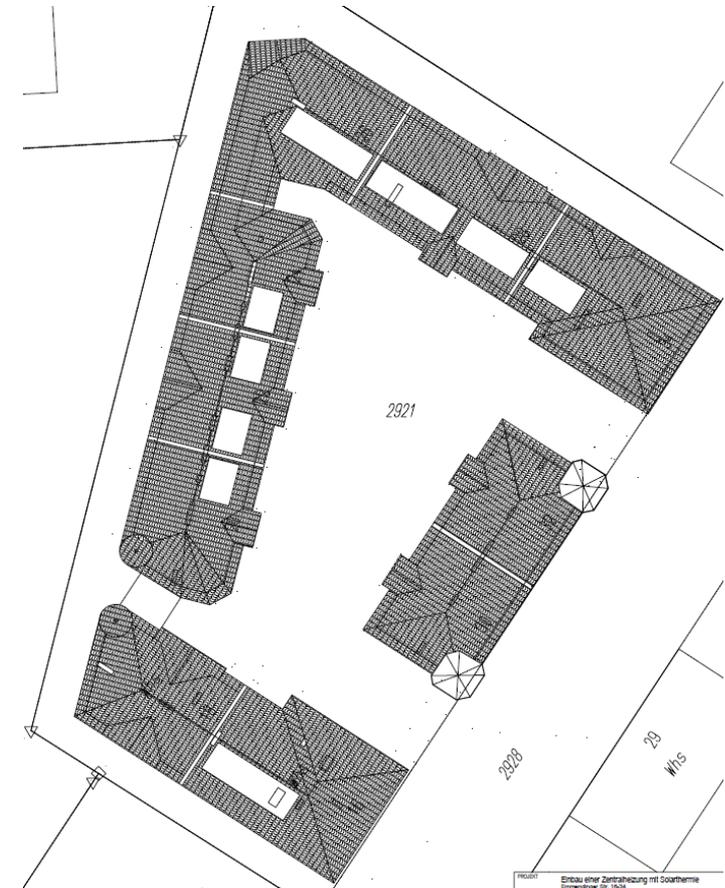


Oliver Mercker, ISFH

Planung

Konzeptentwicklung

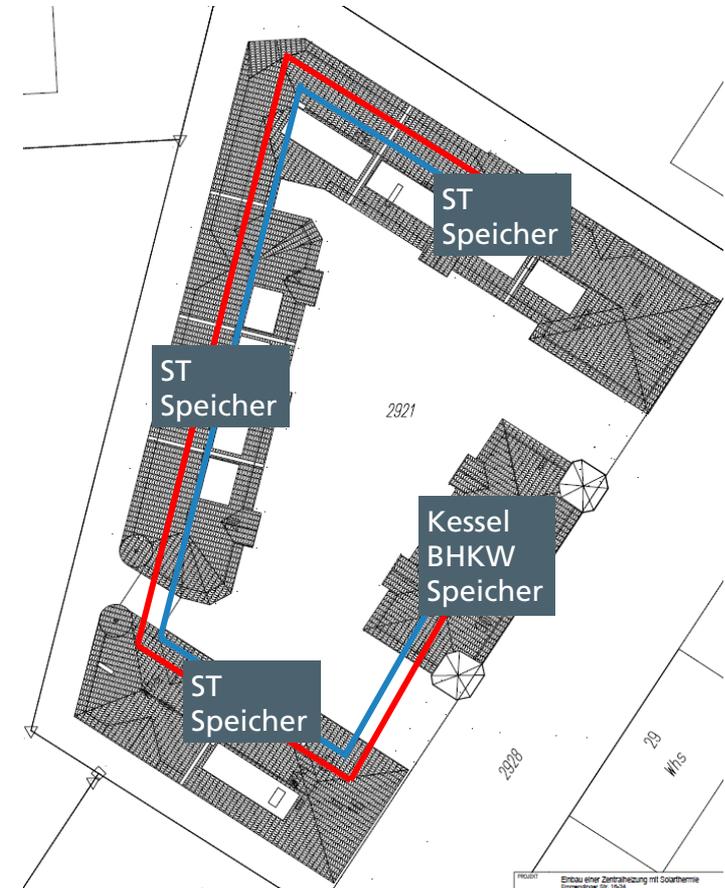
- Dimensionierung nach **VDI 6002**
(Auslastung/Bedarf von 77 Liter Trinkwasser pro m² Wohnfläche und Tag)
 - Nach Warmwasserbedarf bei Sommerschwachlast
 - Kollektorfläche entspricht ca. 0,5 m² pro Bewohner
- Speichervolumen ca. 50 Liter pro m² Kollektorfläche



Planung

Konzeptentwicklung

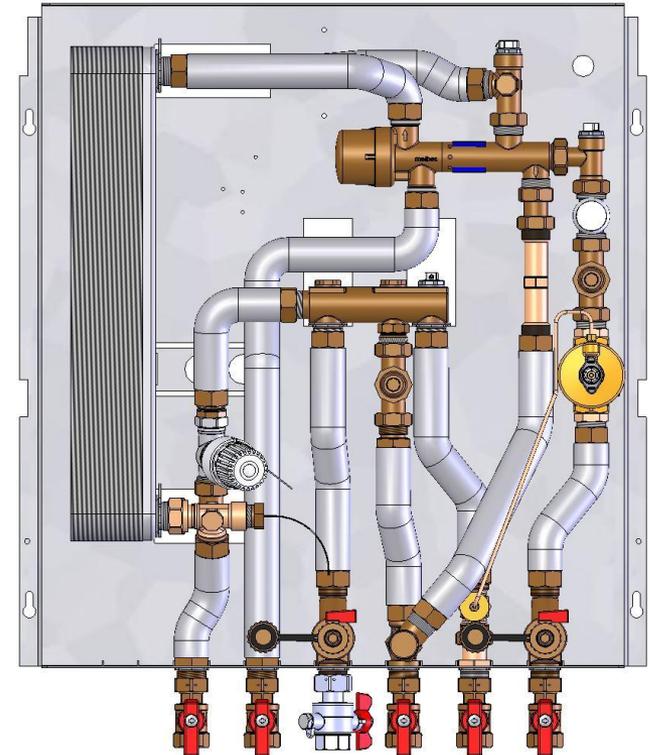
- **Ringleitung**, ausgehend von einer Heizzentrale
 - Gaskessel
 - BHKW
 - Pufferspeicher
- **Unterstationen** in jedem weiteren Gebäude
 - Einbindung ST in Pufferspeicher
 - Möglichkeit der Rückspeisung über RL der Ringleitung in Richtung Heizzentrale



Planung

Konzeptentwicklung

- Ausgangslage
 - 92 dezentrale Wärmeerzeuger
- Lösungsansatz
 - 2-Leitersystem
 - Dezentrale **Wohnungsübergabestationen**
- **Wissenschaftliche** Charakterisierung zur Qualitätssicherung durch Vermessung auf Prüfstand
- ▶ Optimiertes Produkt für Bauverein Breisgau eG entwickelt

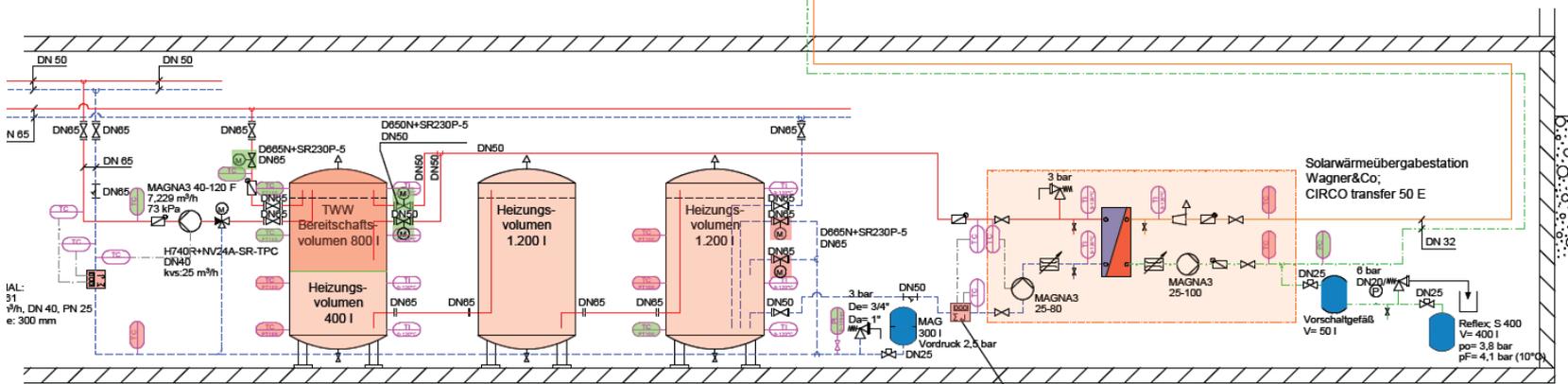
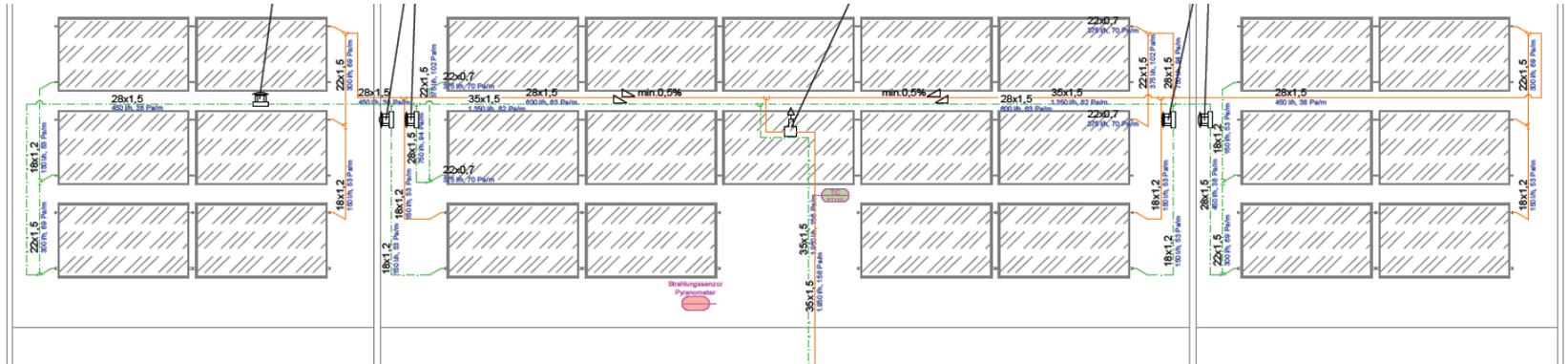


Meibes System-Technik GmbH

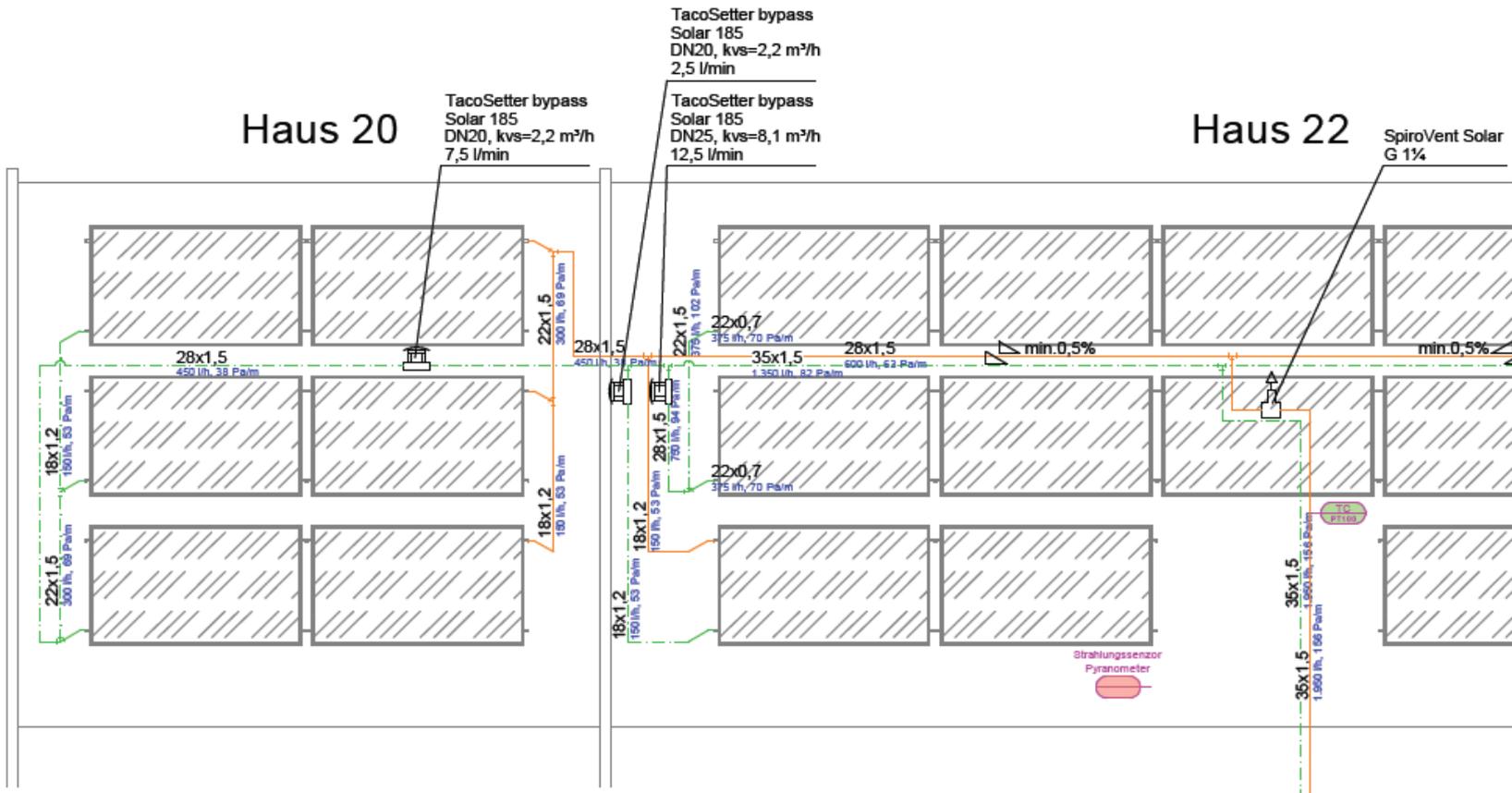
AGENDA

- Konzeption und Planung
- Umsetzung
- Auswertung erster Messdaten
- Zusammenfassung

Umsetzung Ausführung Hydraulik



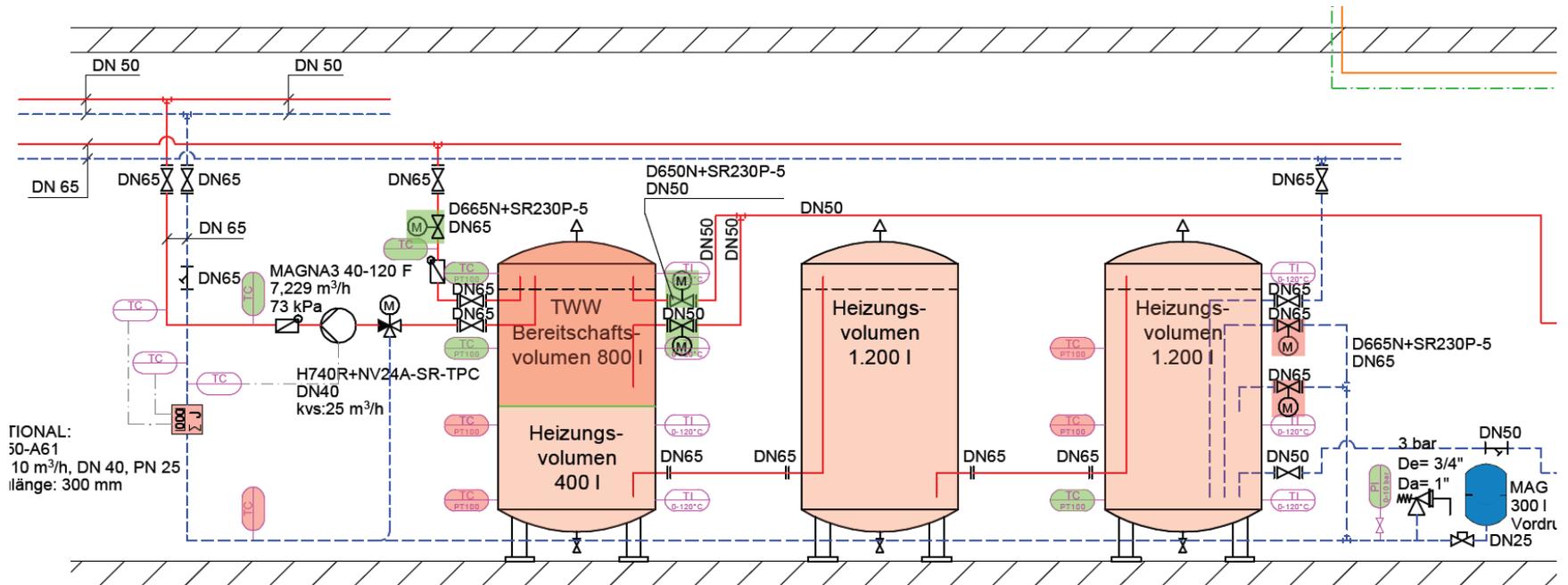
Umsetzung Ausführung Hydraulik - Kollektorfeld



Umsetzung Ausführung Hydraulik – Ansicht Kollektorfeld



Umsetzung Ausführung Hydraulik



Umsetzung

Ausführung Regelungstechnik

- Einsatz von SPS Technik für komplette Regelungsvorgänge
- In jeder Unterstation steht ein Schaltschrank um Sensoren und Aktoren aufzulegen
- Regelungsprozeduren laufen im Schaltschrank der Heizzentrale
 - Regelung Solarkreise durch kundenspezifische Prozedur



AGENDA

- Konzeption und Planung
- Umsetzung
- Auswertung erster Messdaten
- Zusammenfassung

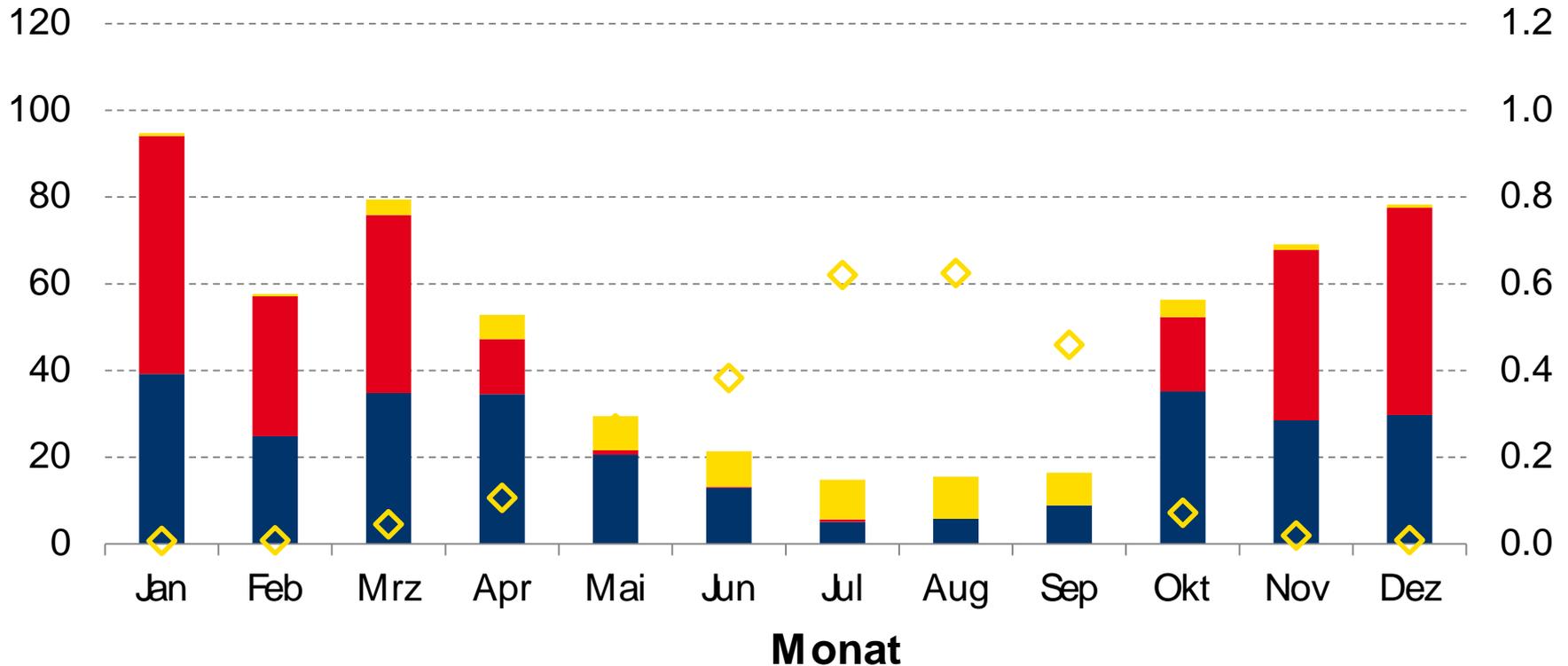
Monitoring

Wärmegeführter Betrieb BHKW - 2016

■ BHKW ■ Kessel ■ Solar ◇ fsol

Wärmemenge
in MWh

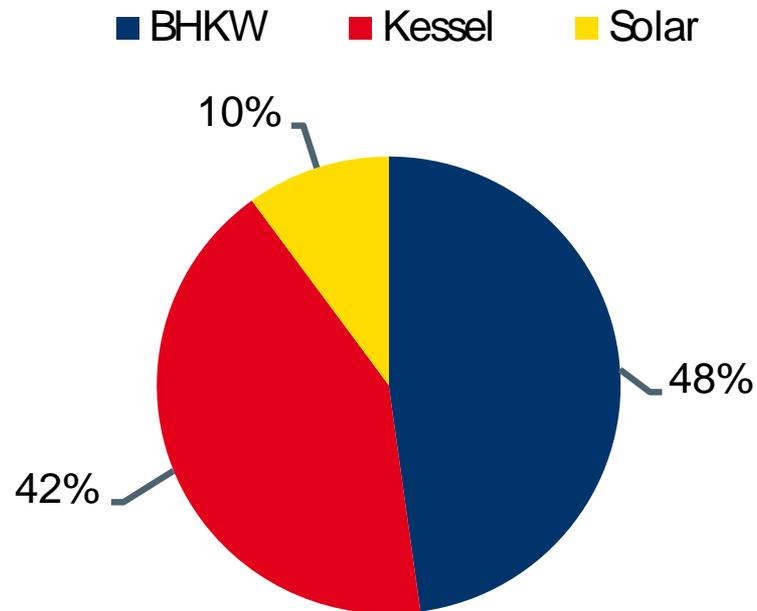
Solarthermischer
Deckungsanteil



Monitoring

Aufteilung Wärmebereitstellung - 2016

Aufteilung Wärmebereitstellung



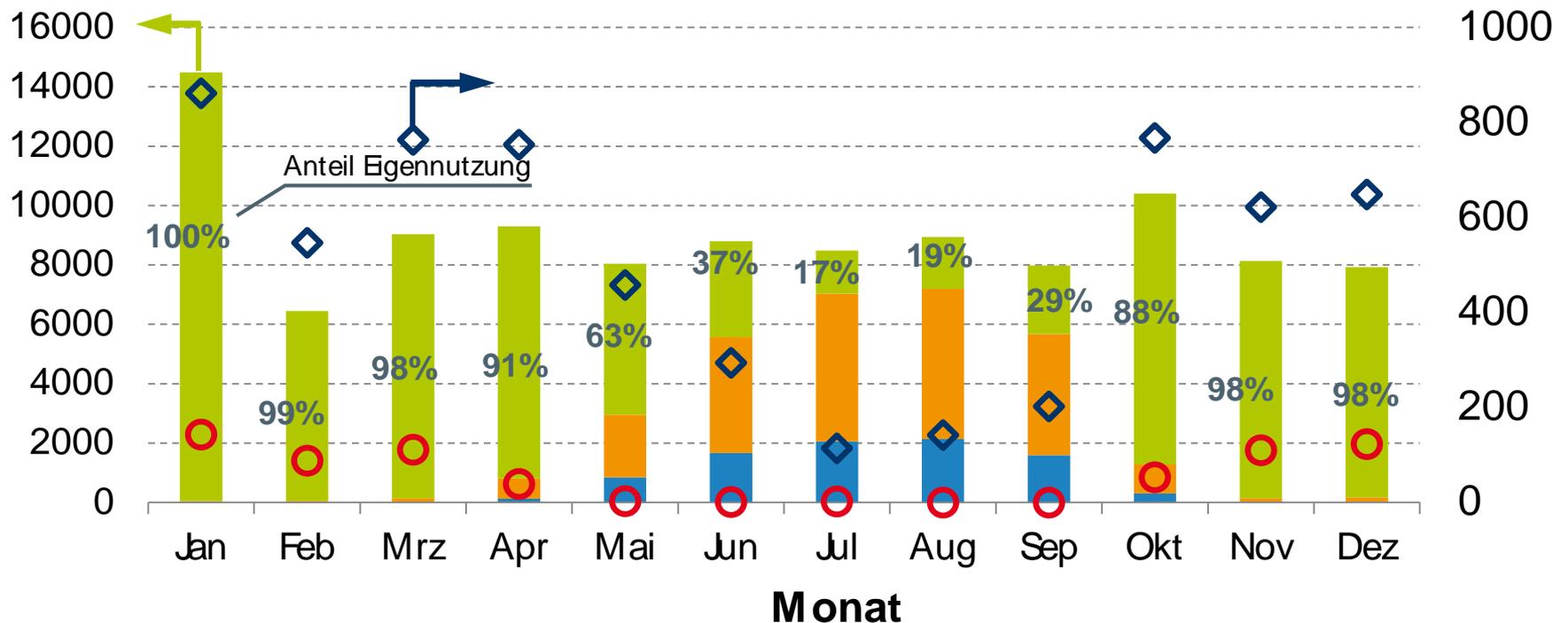
Monitoring

Aufteilung Mieterstrom - 2016

■ Bezug NT
 ■ Bezug HT
 ■ Erzeugung Mieterstrom BHKW
 ◆ BHKW
 ○ Kessel

Menge Mieterstrom
in kWh

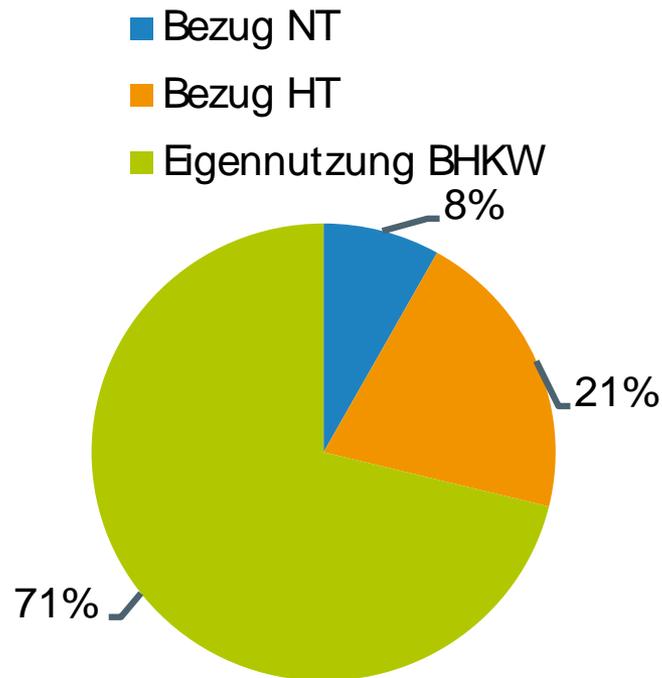
Betriebsstunden



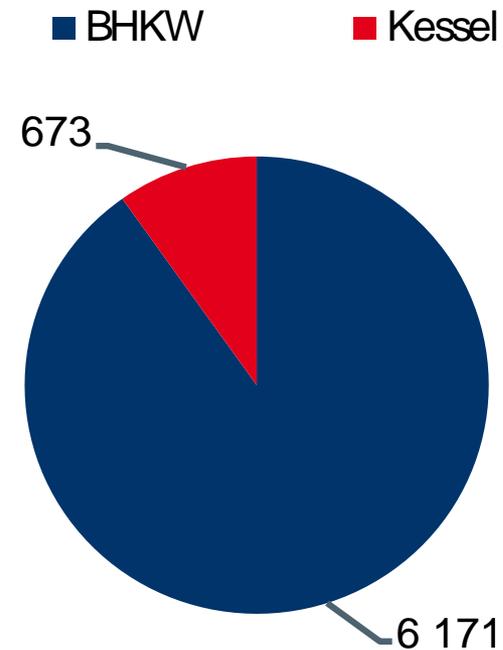
Monitoring

Aufteilung Mieterstrom - 2016

Aufteilung Mieterstrom



Aufteilung Laufzeiten



AGENDA

- Konzeption und Planung
- Umsetzung
- Auswertung erster Messdaten
- Zusammenfassung

Zusammenfassung und Ausblick

- **Installation** von **Solarthermie** in alten, denkmalgeschützten Gebäudekomplex **erfolgreich umgesetzt**
- **Geringes Rücklauf Temperaturniveau** für energie-effizienten Betrieb der Anlage insbesondere bei Integration von erneuerbaren Energien sehr wichtig
 - Einsatz von unter **wissenschaftlicher** Anleitung **modifizierten Wohnungsübergabestationen**
- **Qualitätssicherung** bei Inbetriebnahme durch **Analyse** der **Betriebsdaten** sehr wichtig
- **Systemansatz** von Solarthermie und BHKW stellt sich sinnvoll dar, wenn
 - Solarthermischer Deckungsanteil von ST signifikant ist ($>10\%$) – Wirtschaftlichkeit
 - Betriebsstunden des BHKW nicht geringer als 6 000 h pro Jahr sind
- Ergebnisse sind auf andere Gebäude übertragbar

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE

Axel Oliva

www.ise.fraunhofer.de

axel.oliva@ise.fraunhofer.de