



**Projekthistorie zum Abschlussworkshop  
Integration von Heizkesseln in Wärmeverbundsysteme  
mit großen Solaranlagen**

**25.4.2012 , Wolfenbüttel**

**Reiner Croy  
ZfS – Rationelle Energietechnik GmbH i.L.**

# Projekthistorie



erste Ideen im **Verbundprojekt Kombianlagen** (2003-2006)

**Inhalte:**

- FhG-ISE: Dampfleistung von Einzelkollektoren
- ISFH: Stagnationsuntersuchungen in Kollektorkreisen (Testfeld u. reale Anlagen)
- SWT + ZfS: Analyse von 6 Kombianlagen für WW+Hzg



---

**4/2006: erste Projektskizze von SWT+ZfS zur Untersuchung des Einflusses der Solaranlage auf den Kessel**

**geplant war:**

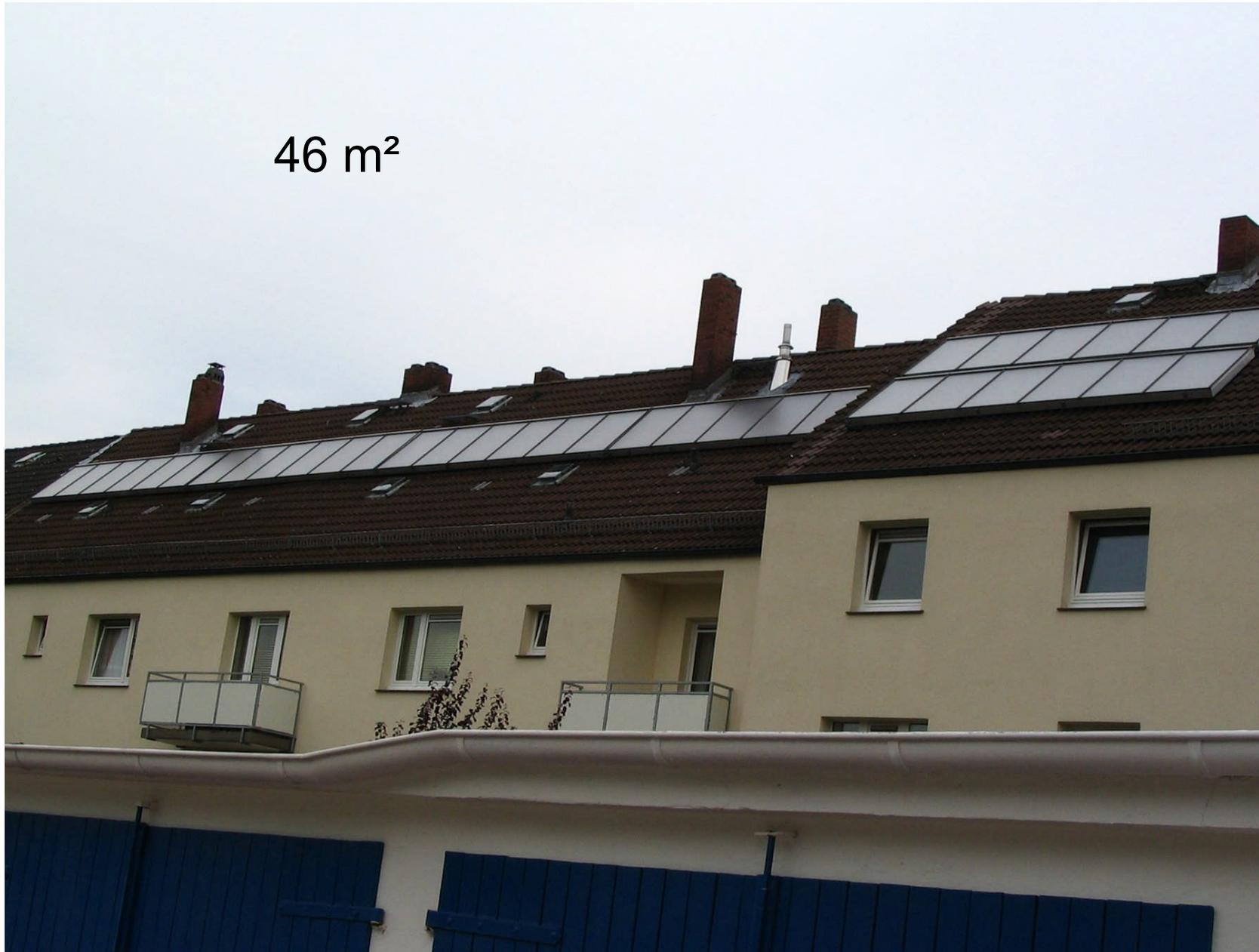
- **Analyse von 8 Kombianlagen incl. Kessel**
- **ggf. Optimierung der Kombianlagen**
- **Entwicklung TRNSYS-Simulationsprogramm für Kessel**
- **Prüfung Kessel auf Teststand**
- **Fortführung Stagnationsuntersuchungen an realen Anlagen (aktiv: Kühlung, passiv: Aufbau Verrohrung)**
- **Simulation und Bewertung unterschiedlicher Systemvarianten hinsichtlich Aufbau Solaranlagen und Einbindung Kessel**

**wichtig: Vergleich nur an optimierten Solaranlagen**

## **2 Beispiele zur Optimierung von Solaranlagen aus Verbundprojekt Kombianlagen**



46 m<sup>2</sup>



## 3 parallel geschaltete bivalente Solarpuffer Kellerraum Hamburg

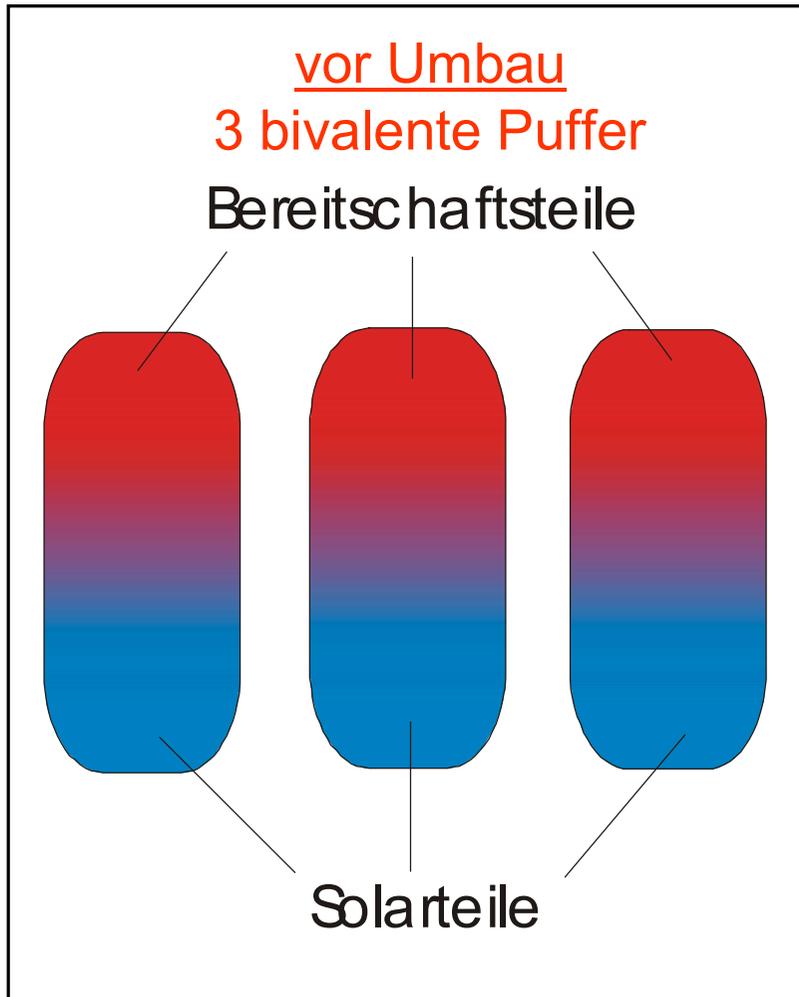


## Fehler Solaranlage Lohmannsweg

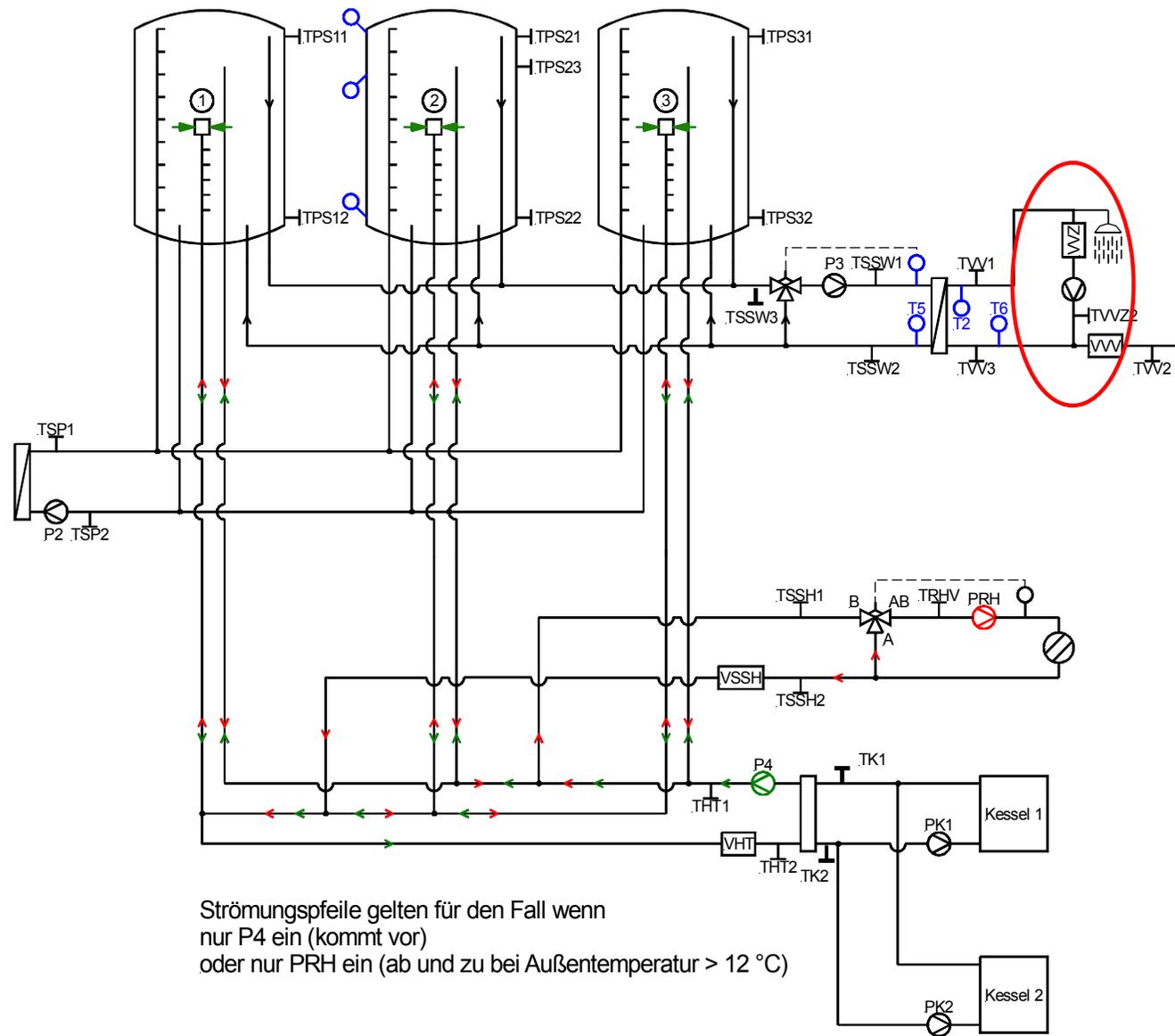


- 
- 1. ungünstiger Anschluss der Zirkulation  
Folge: konventionelle Energie im Solarspeicher**
  - 2. solare Raumheizungsunterstützung schlecht eingebunden**

# Solar- und Bereitschaftsteil entkoppeln vor und nach Umbau Hamburg

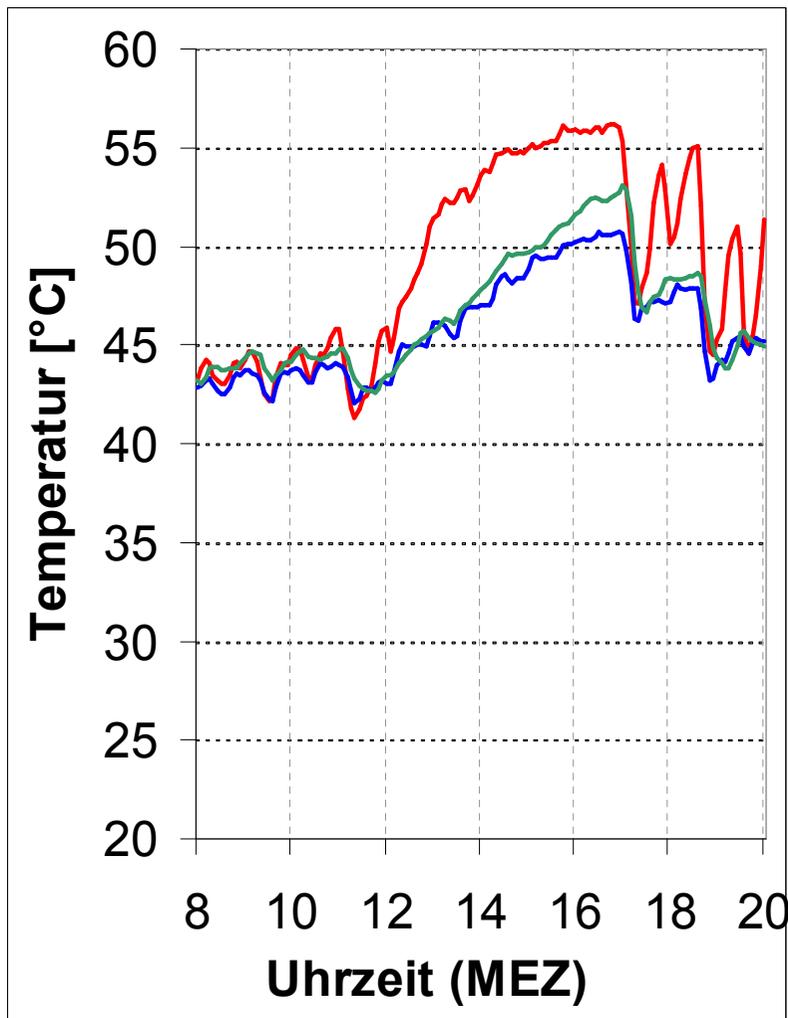


# Kollektorkreis



Strömungspfeile gelten für den Fall wenn  
 nur P4 ein (kommt vor)  
 oder nur PRH ein (ab und zu bei Außentemperatur > 12 °C)

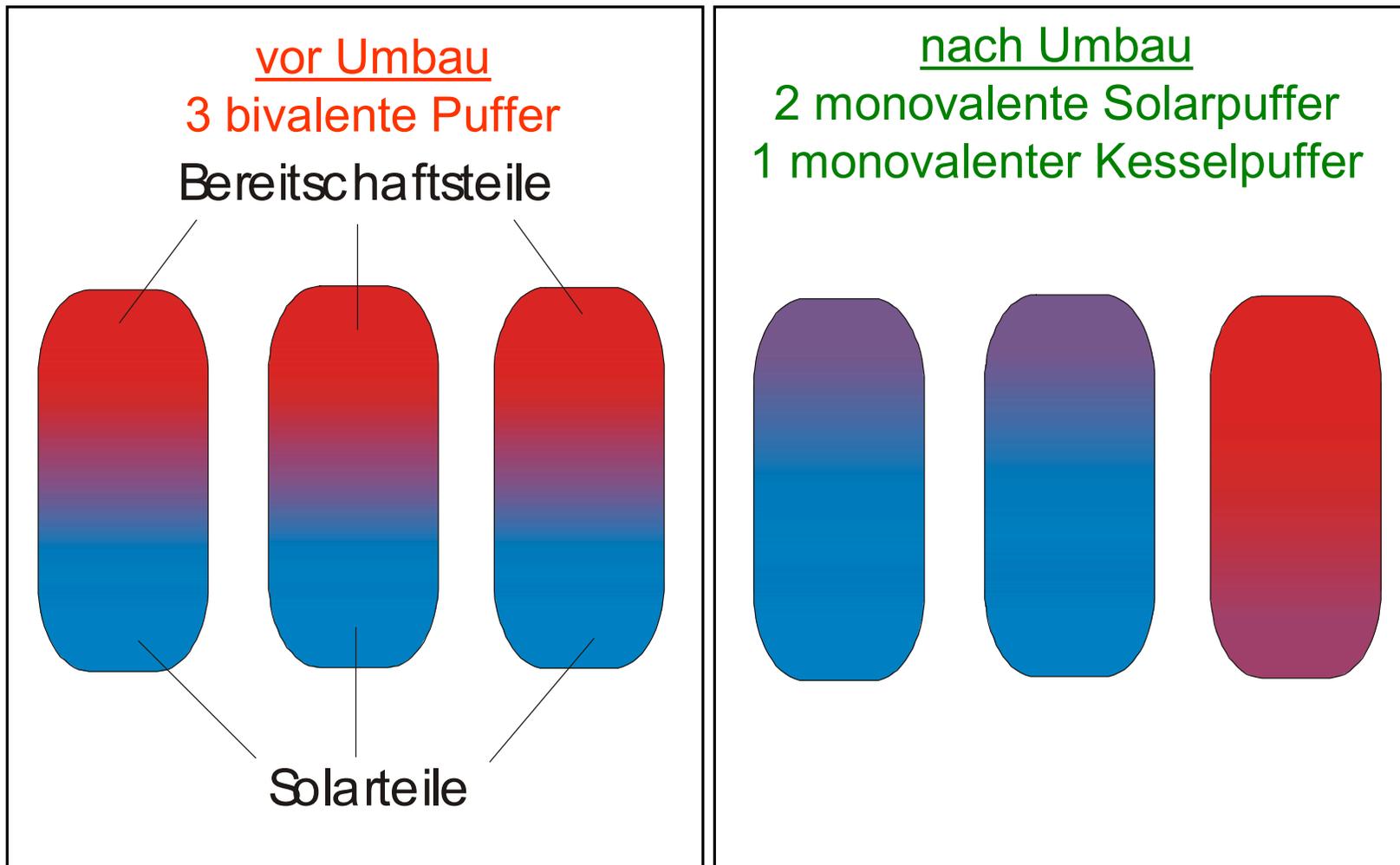
## Hamburg: Solarpuffertemperaturen unten bewölkter Januartag ohne Solareintrag bivalenter Puffer, vor Umbau



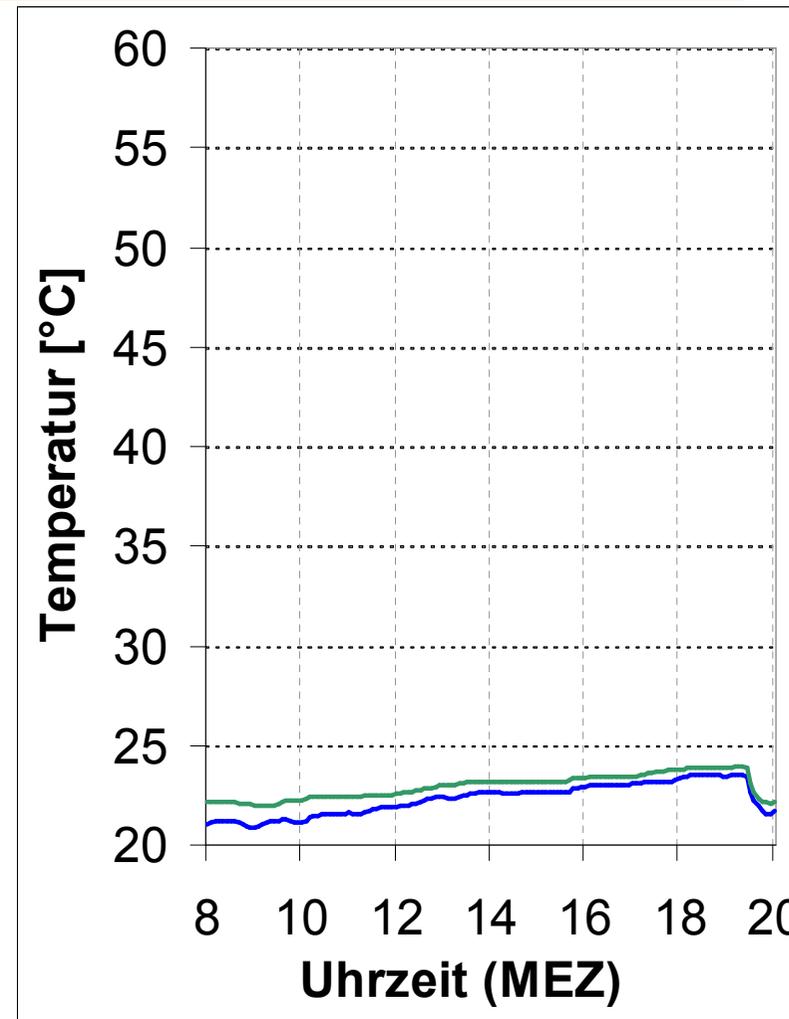
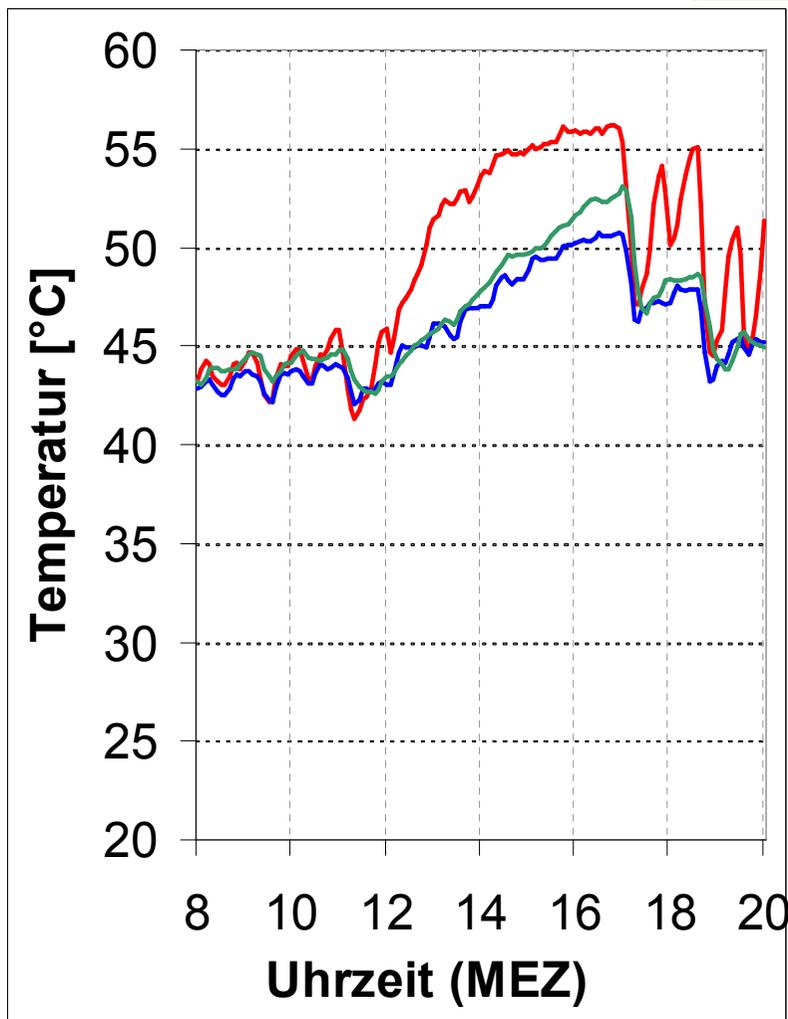
viel zu hohe Temperatur im  
Solarpuffer unten

- 43 °C Mindesttemperatur  
wg. Zirk. auf KW-Leitung
- nachmittags 50 bis 56 °C
- 6 K Temperaturunterschied

# Solar- und Bereitschaftsteil entkoppeln vor und nach Umbau Hamburg



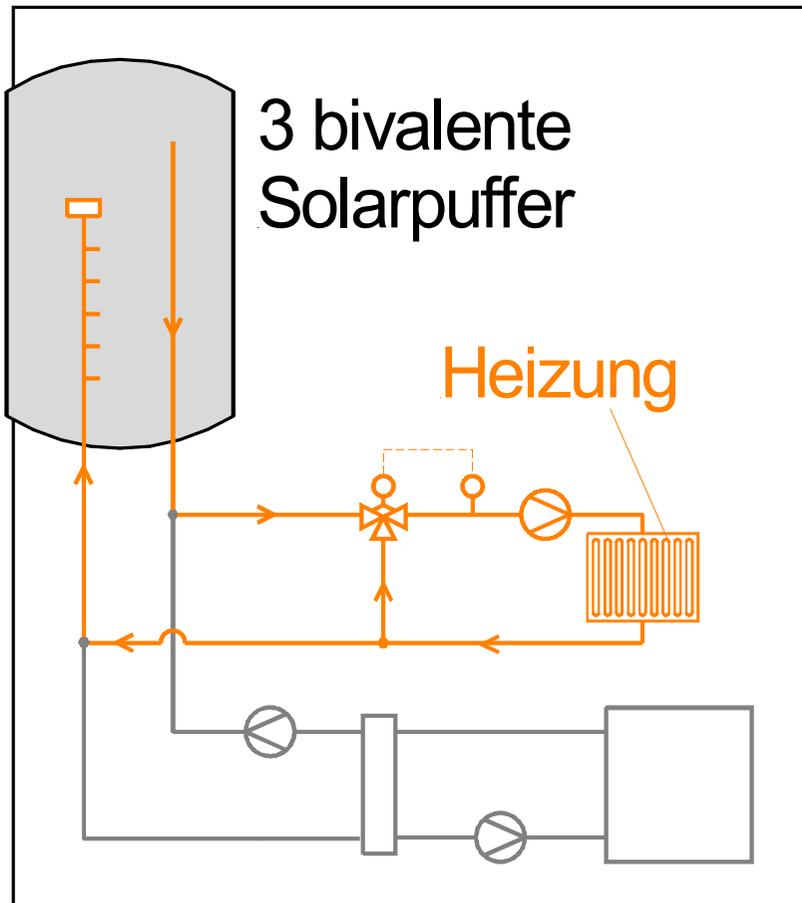
# Hamburg: Solarpuffertemperaturen unten Tage ohne Solareintrag (10.1.2005 und 10.2.2006) vor und nach Umbau



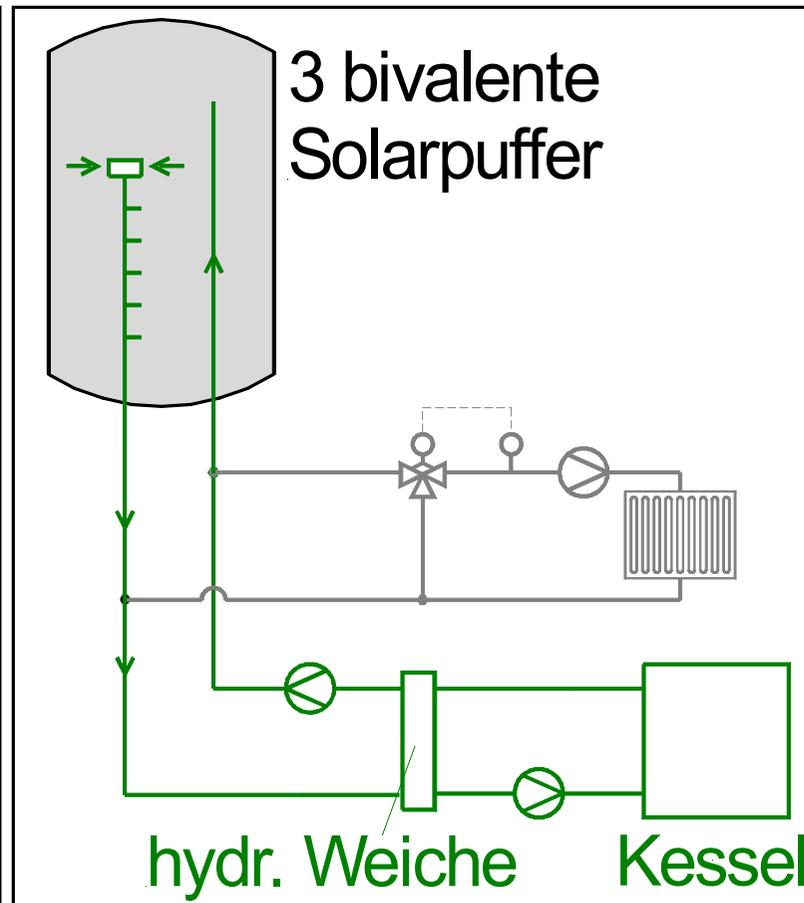
# Heizung und Kessel nicht über dieselbe Leitung anbinden (Ursprungszustand Hamburg)



## Raumwärmenutzung



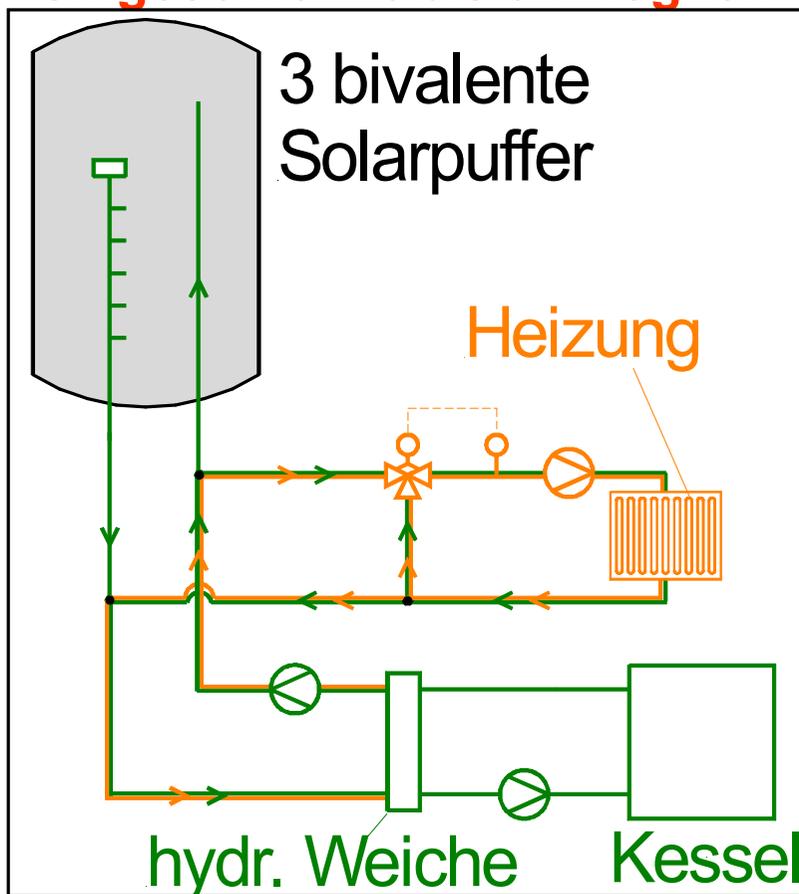
## Nachheizung mit Kessel



# Heizung und Kessel entkoppeln vor und nach Umbau Hamburg



solare Heizungsunterstützg.  
eingeschränkt bis unmöglich

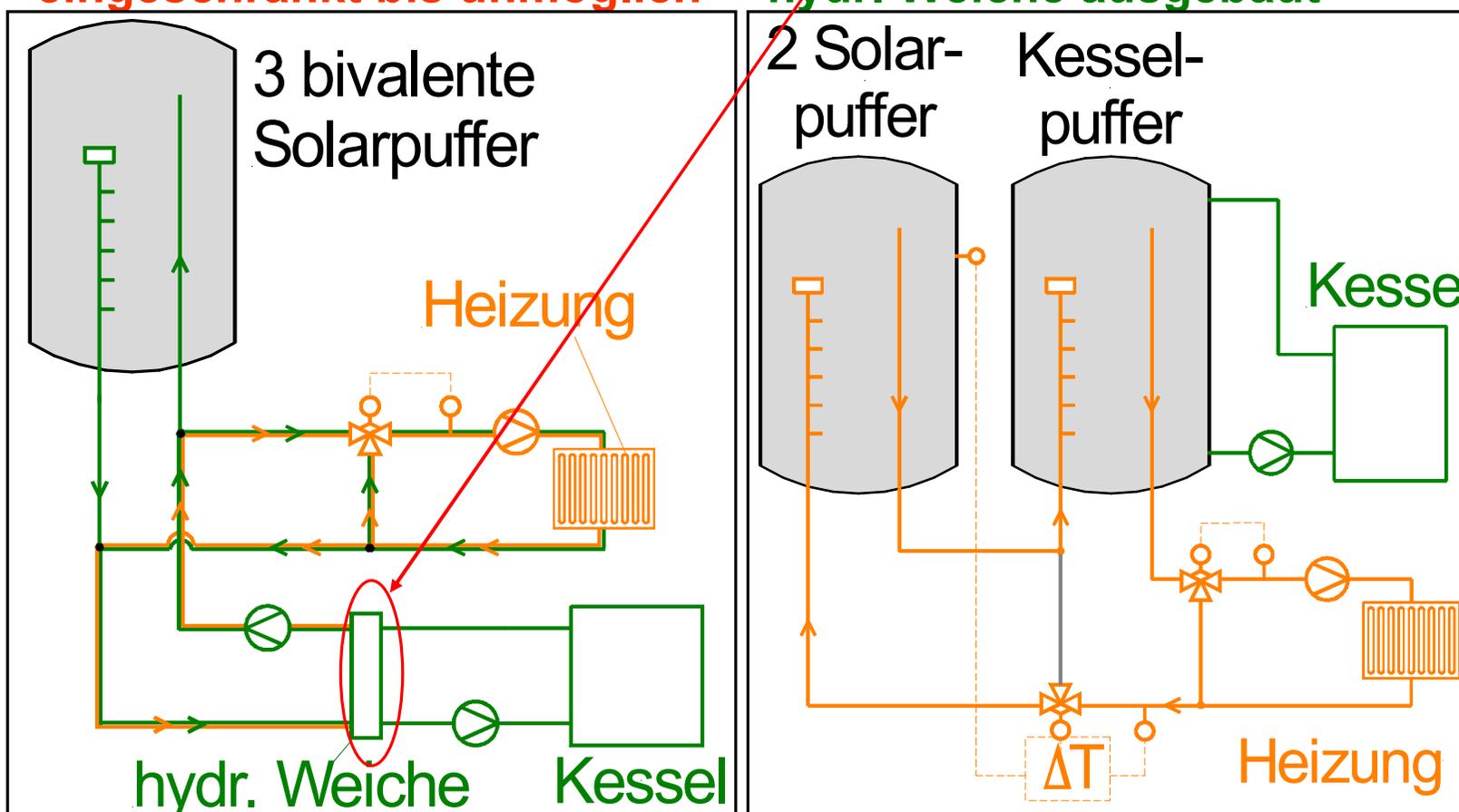


# Heizung und Kessel entkoppeln vor und nach Umbau Hamburg



solare Heizungsunterstützg.  
eingeschränkt bis unmöglich

Heizung und Kessel getrennt  
hydr. Weiche ausgebaut



## Gelsenkirchen Lindenhof vor der Sanierung

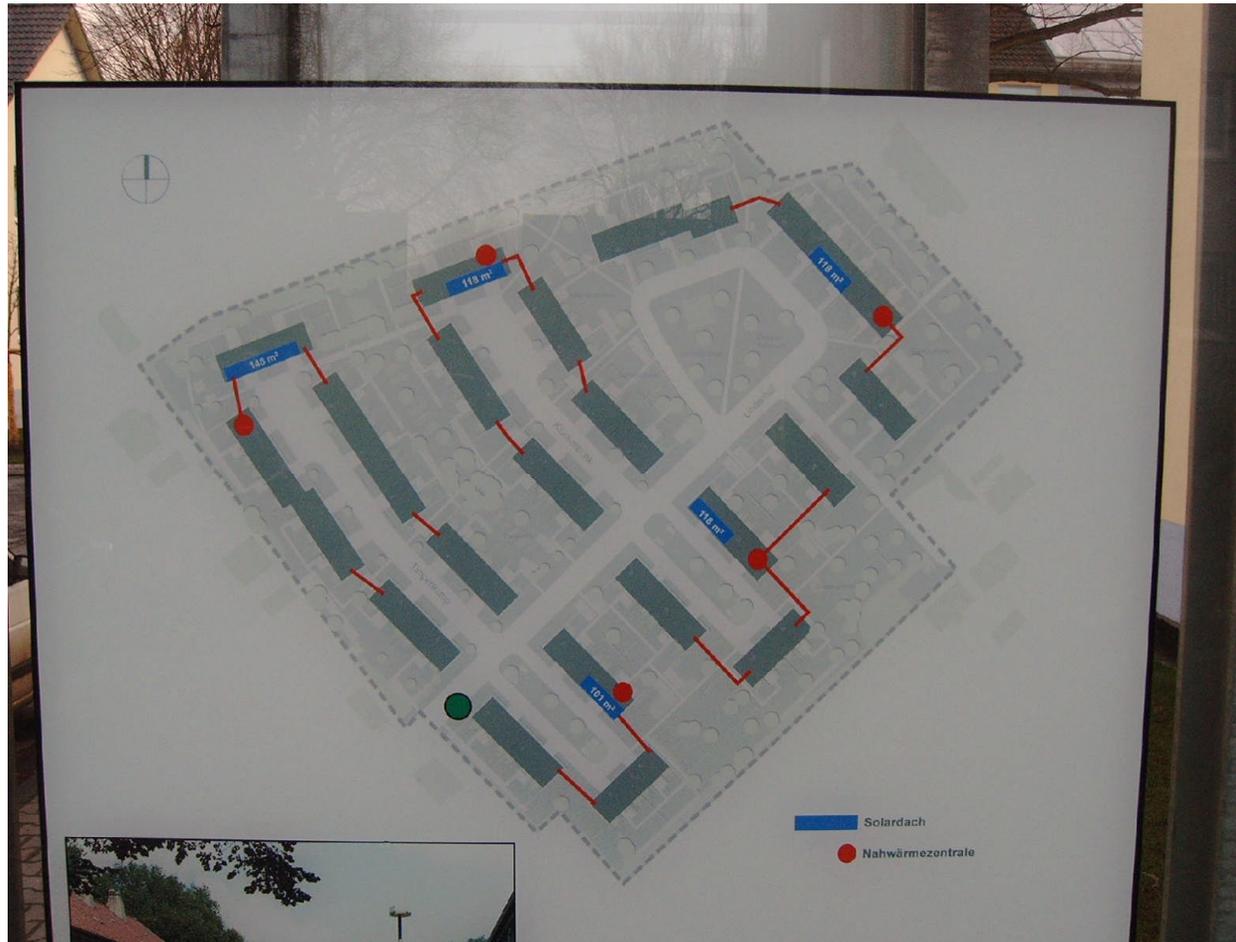
---



# Gelsenkirchen Lindenhof nach der Sanierung

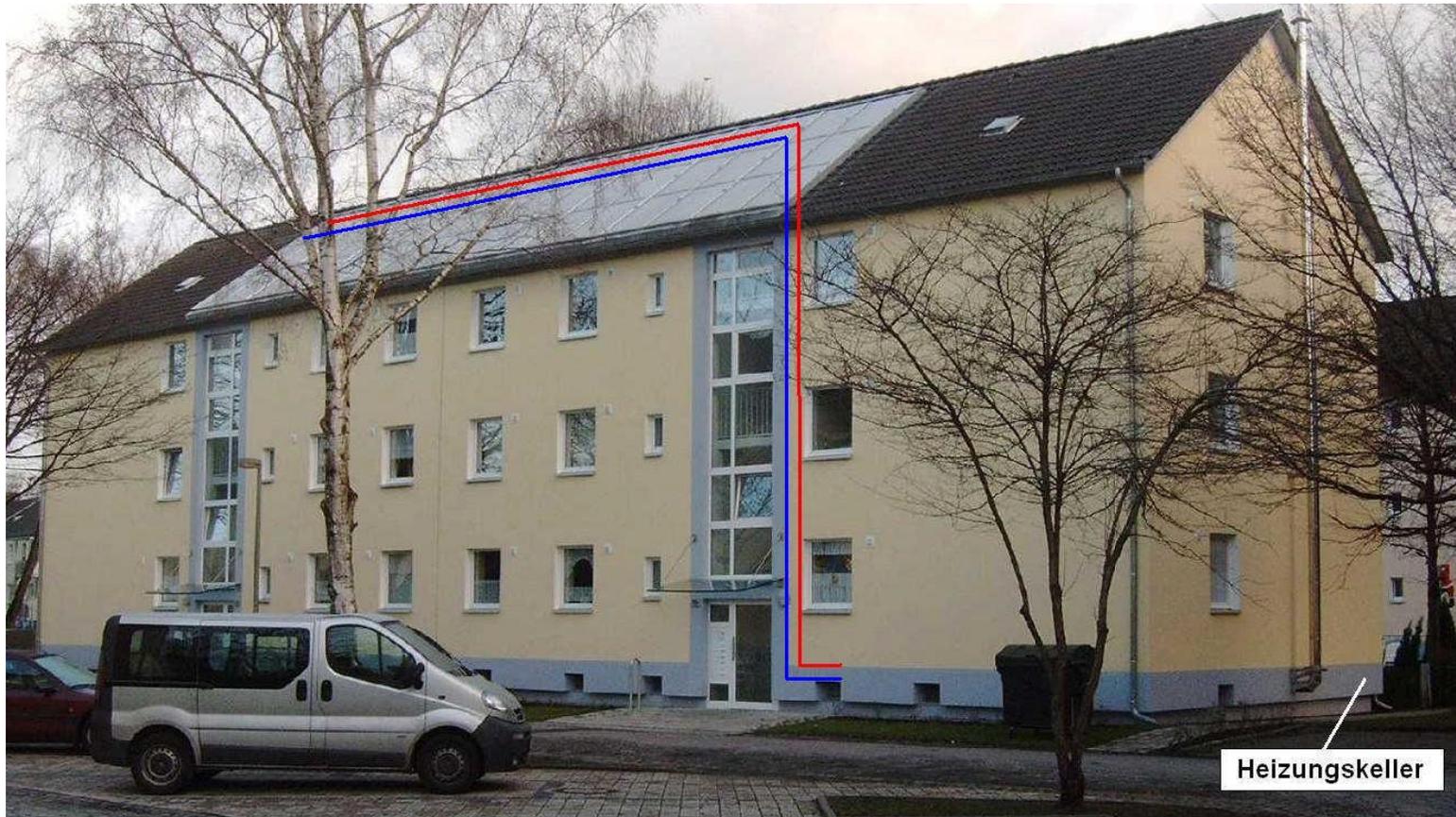


# Lageplan der Wohnsiedlung mit Aufteilung auf 5 Nahwärmeinseln



# Solaranlage Gelsenkirchen Lindenhof 10 – 12

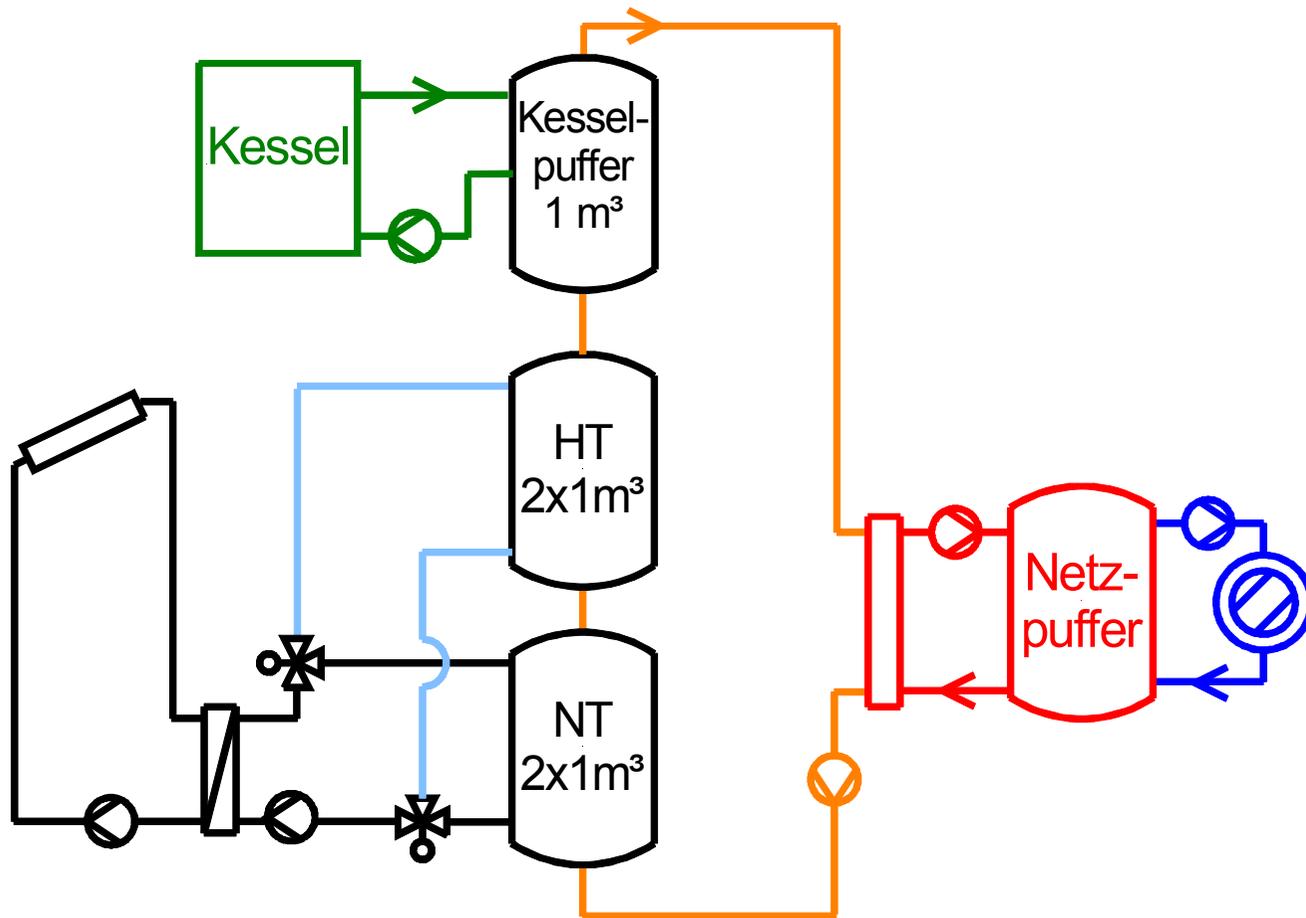
90 m<sup>2</sup>



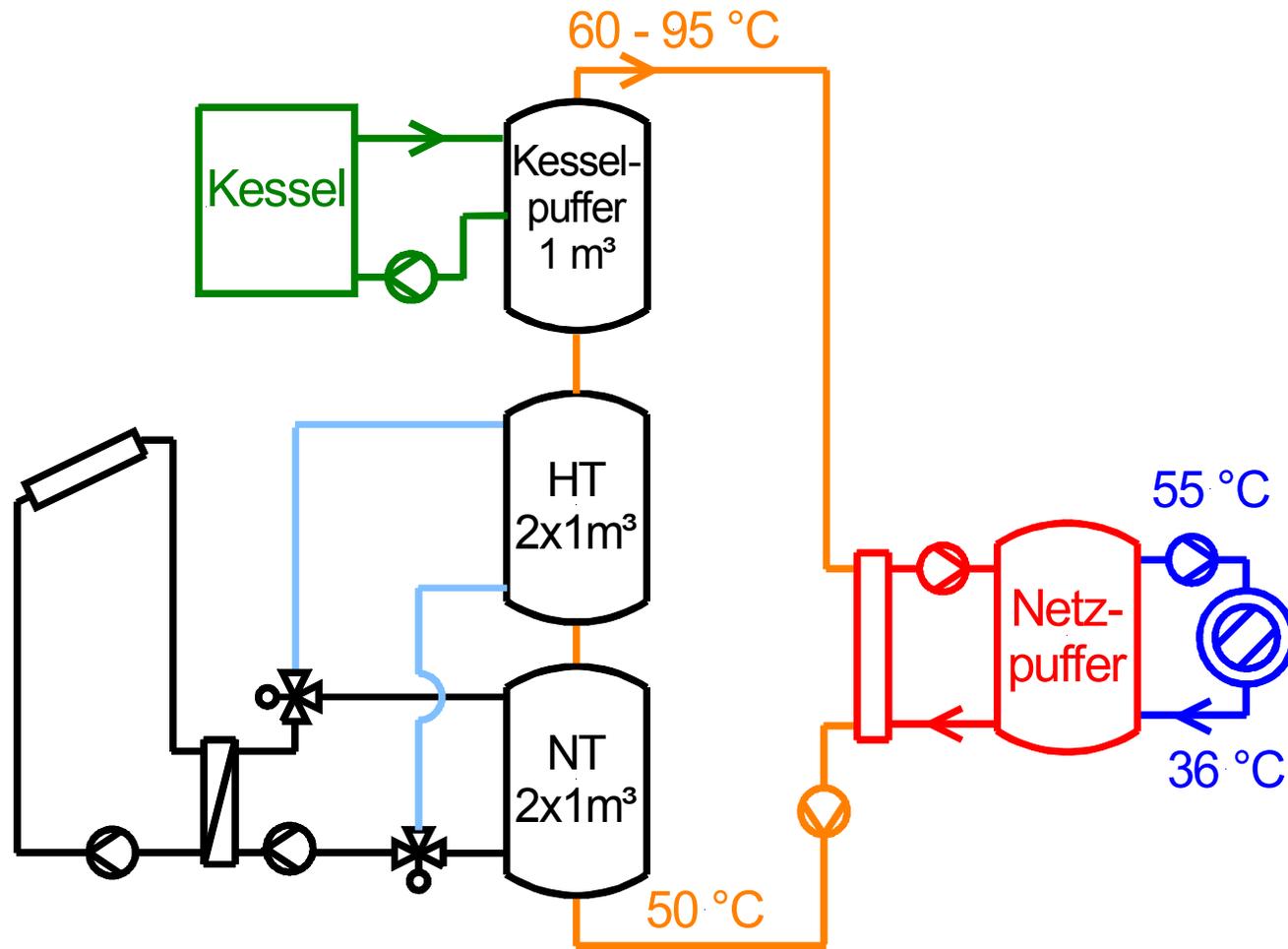
# Heizungskeller



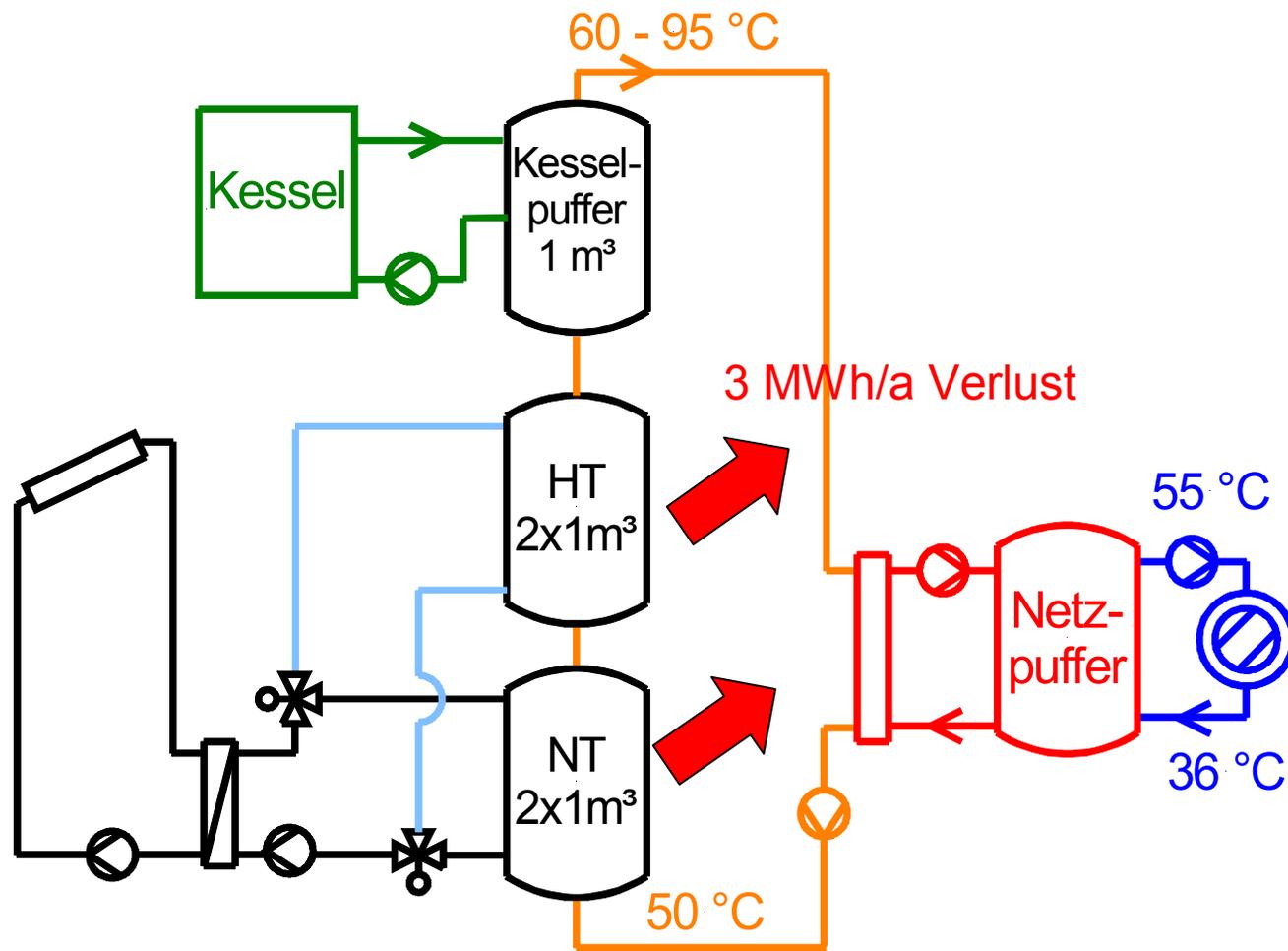
# Systemaufbau im Ursprungszustand



# vorgefundene Fehler zu hohe Eintrittstemperatur in die Solarspeicher

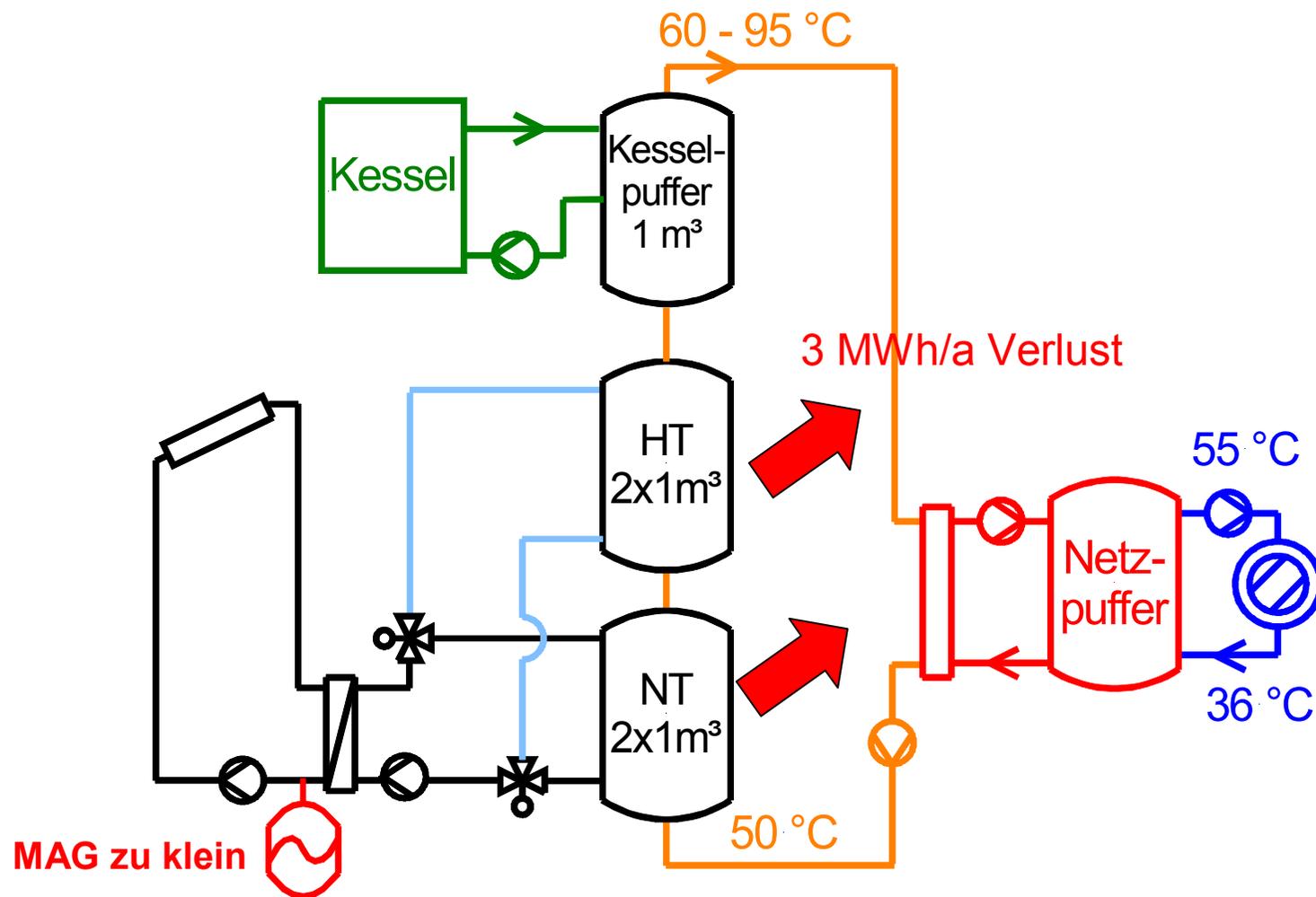


# vorgefundene Fehler Solarspeicherverluste durch ständige Durchströmung



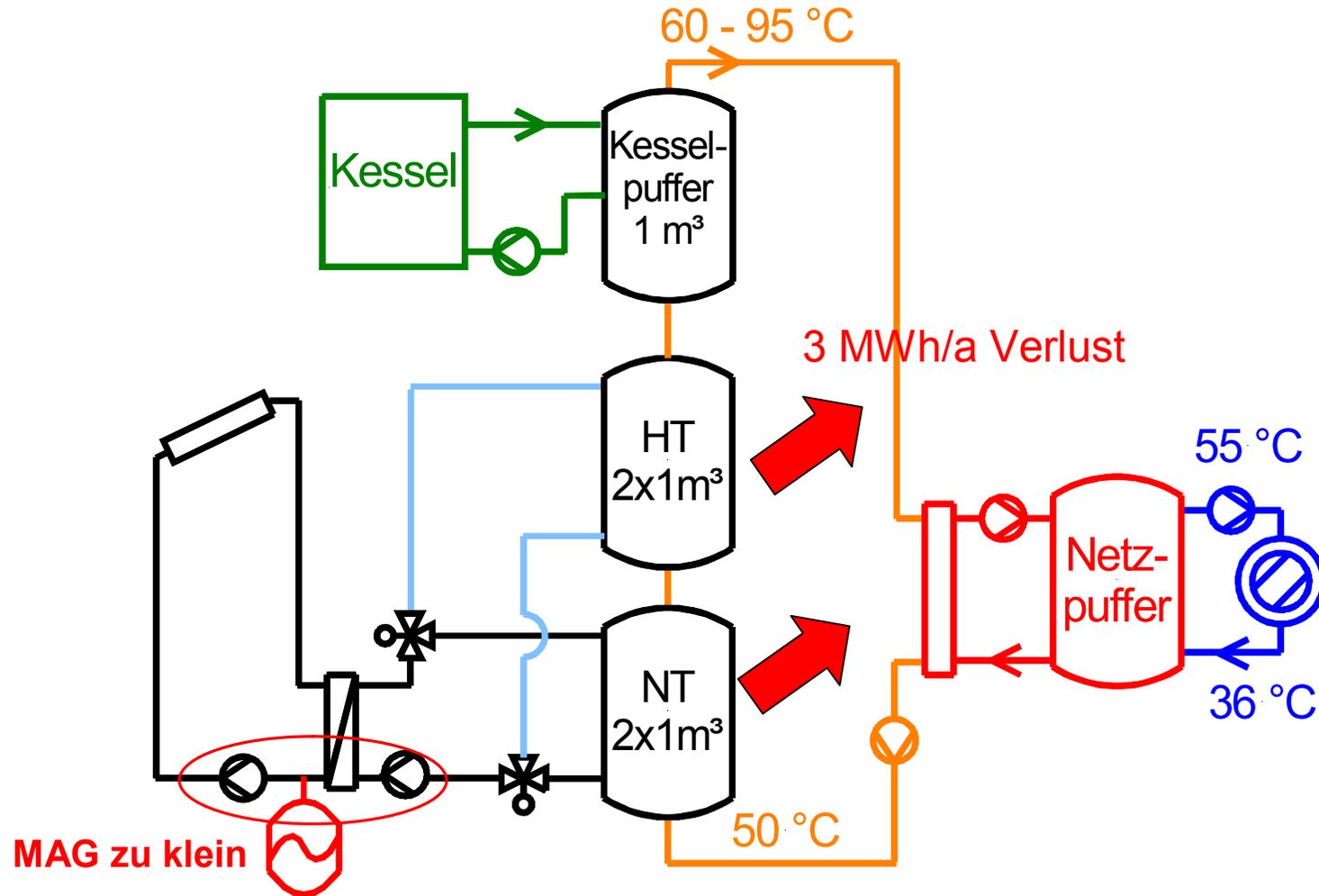
# vorgefundene Fehler

## Anlage blies ab, Dampfvolumen zu knapp kalkuliert

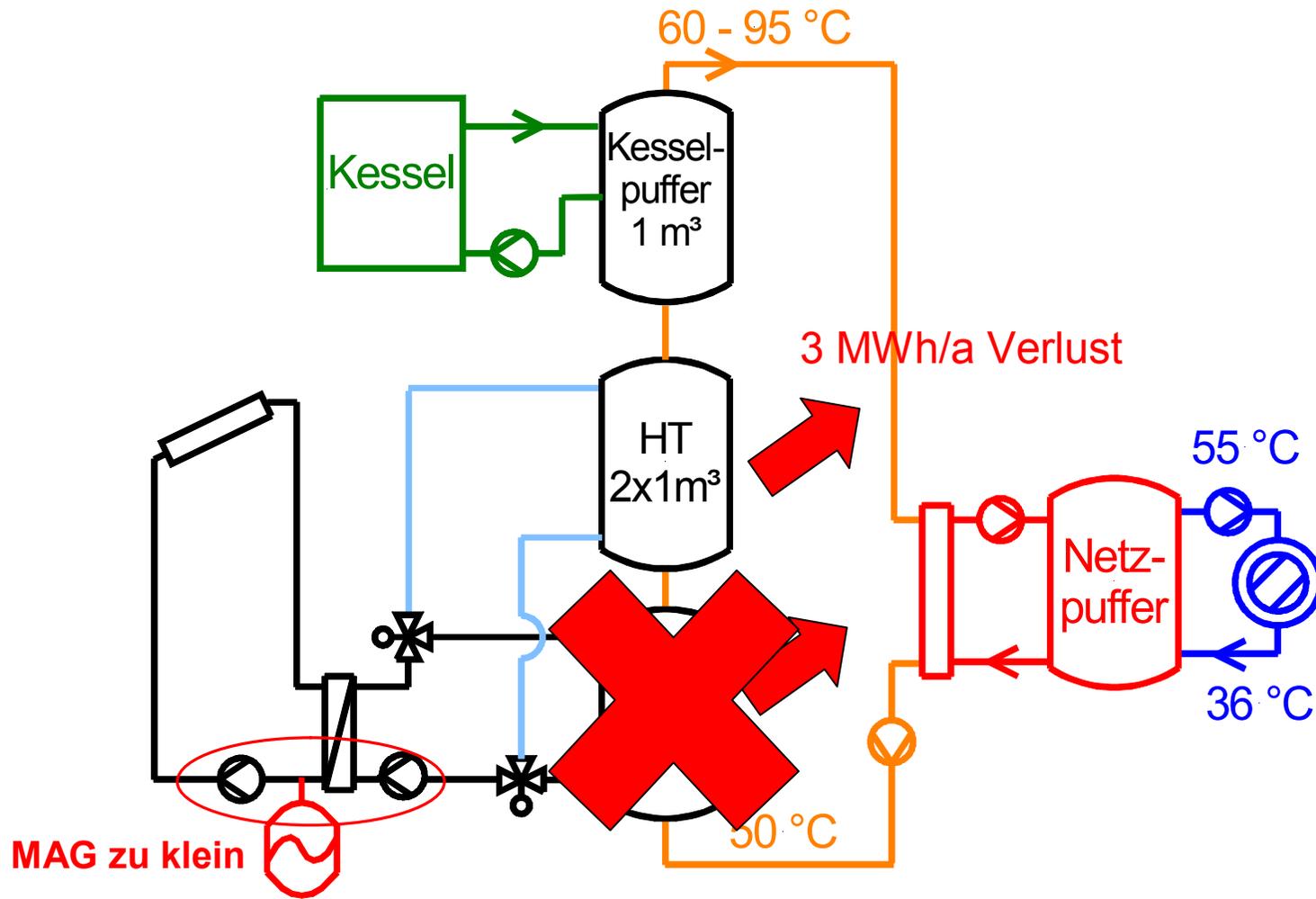


## vorgefundene Fehler

Kollektor- und Ladepumpe schalteten zu früh an / zu spät aus

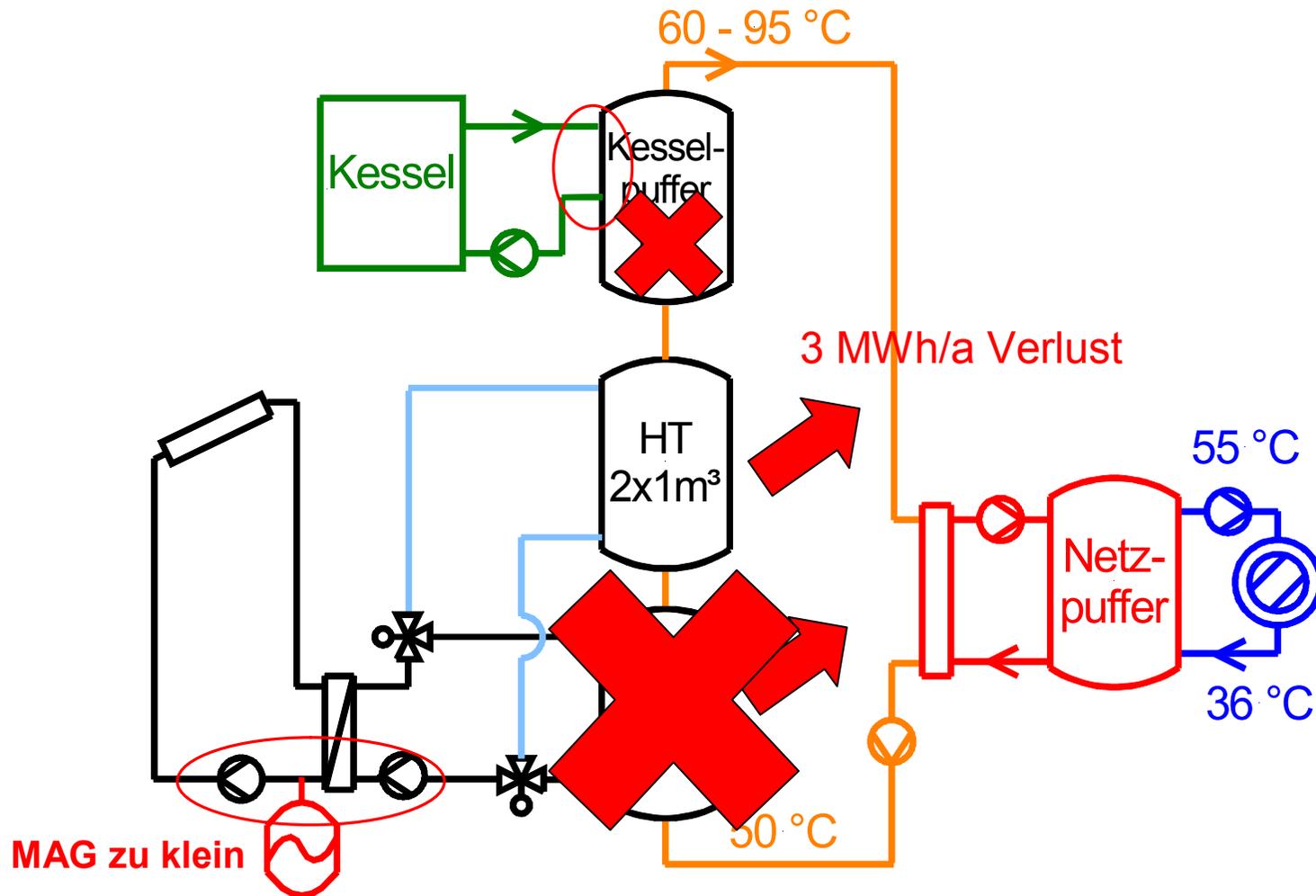


# vorgefundene Fehler NT-Speicher wurden nicht beladen (Regelfehler)



# vorgefundene Fehler

## Kesselpuffer wurde nur zur Hälfte genutzt (Anbindung)

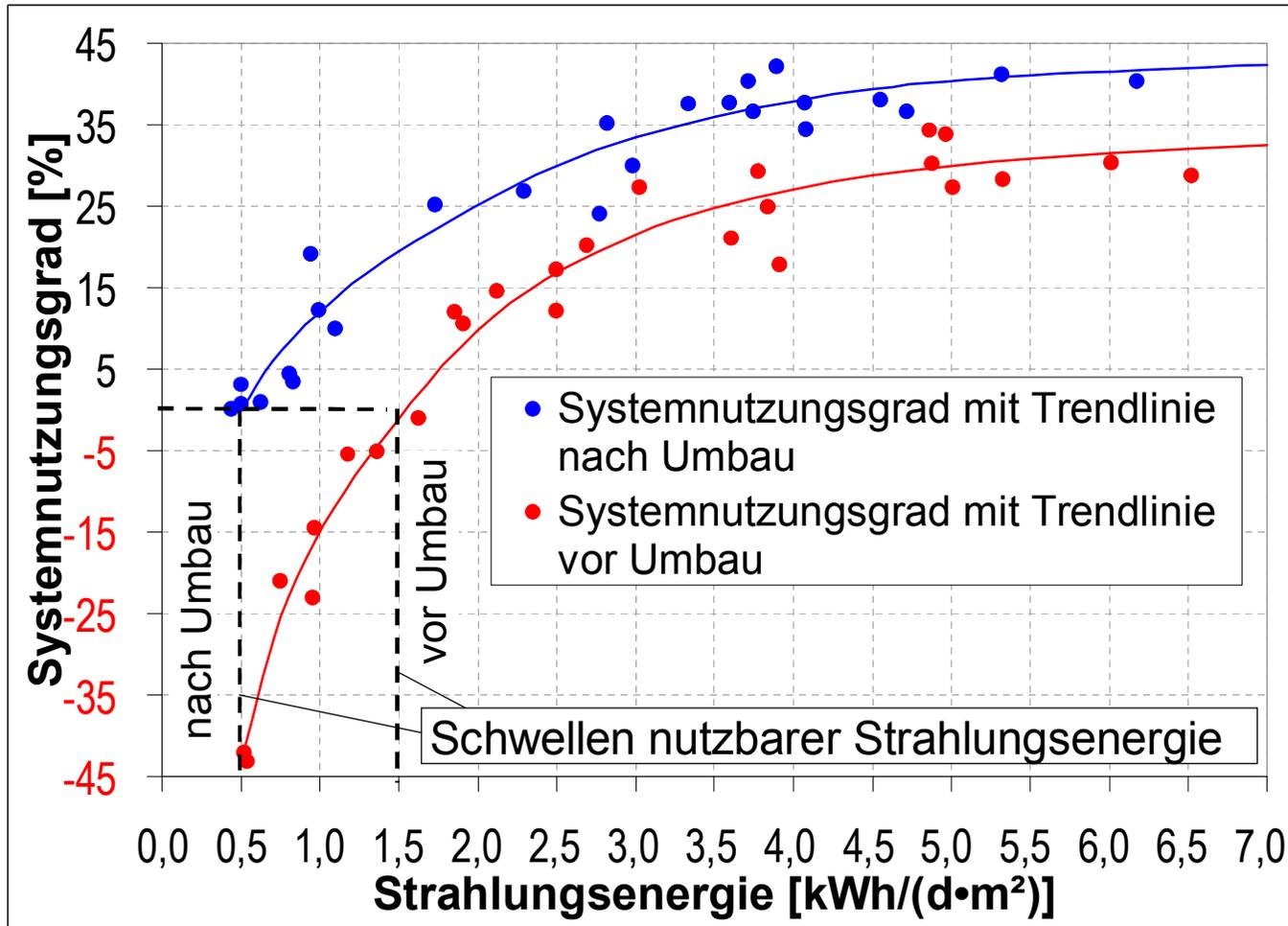




# Systemnutzungsgrad Gelsenkirchen vor und nach Umbau (Wochenmittelwerte)



Jahr  
35 %  
25 %



---

**bestehende Kombianlagen nicht ungeprüft als  
Maßstab für die Bewertung des möglichen  
Potentials der Endenergieeinsparung nehmen**

**Wahrscheinlich besteht an vielen Kombianlagen  
die Notwendigkeit zu Optimierungen**

# Projekthistorie

---



- Mitte 2008:** ZfS sucht neue Partner  
Anfrage bei FH BS/WOF und ISFH
- 2/2009:** Antrag von ISFH und FH BS/WOF (ZfS im UA)
- 6/2009:** Bewilligung durch PtJ  
Laufzeit 6/2009 bis 2/2012
- 2/2011** ZfS stellt Arbeiten ein, Kündigung UA
- 3/2012** Fortführung der ZfS-Arbeiten durch  
FH Düsseldorf

# Kurzfassung der Arbeitspunkte der Projektpartner (lt. Antrag)

---



## ZfS

- Analyse von 4 Feldanlagen aus ST-2000 bzw. ST2000+ (Erweiterung der Messtechnik für Kessel)
- ggf. Optimierung der Anlagen (Mittel stark begrenzt)
- TRNSYS-Simulation  
Feldanlagen, Systemvarianten, Variation Verbrauchsprofile

## FH BS/WOF

- vereinfachte Feldmessungen an 5 Anlagen
- Sammeln Betriebsdaten für Simulation
- Test von Kesseln auf Teststand

## ISFH

- Entwicklung TRNSYS-Simulationsprogramm für Kessel