

# Swissolar Webinar: Monitoring von Solarwärmeanlagen

**Josef Timoteo Jenni**

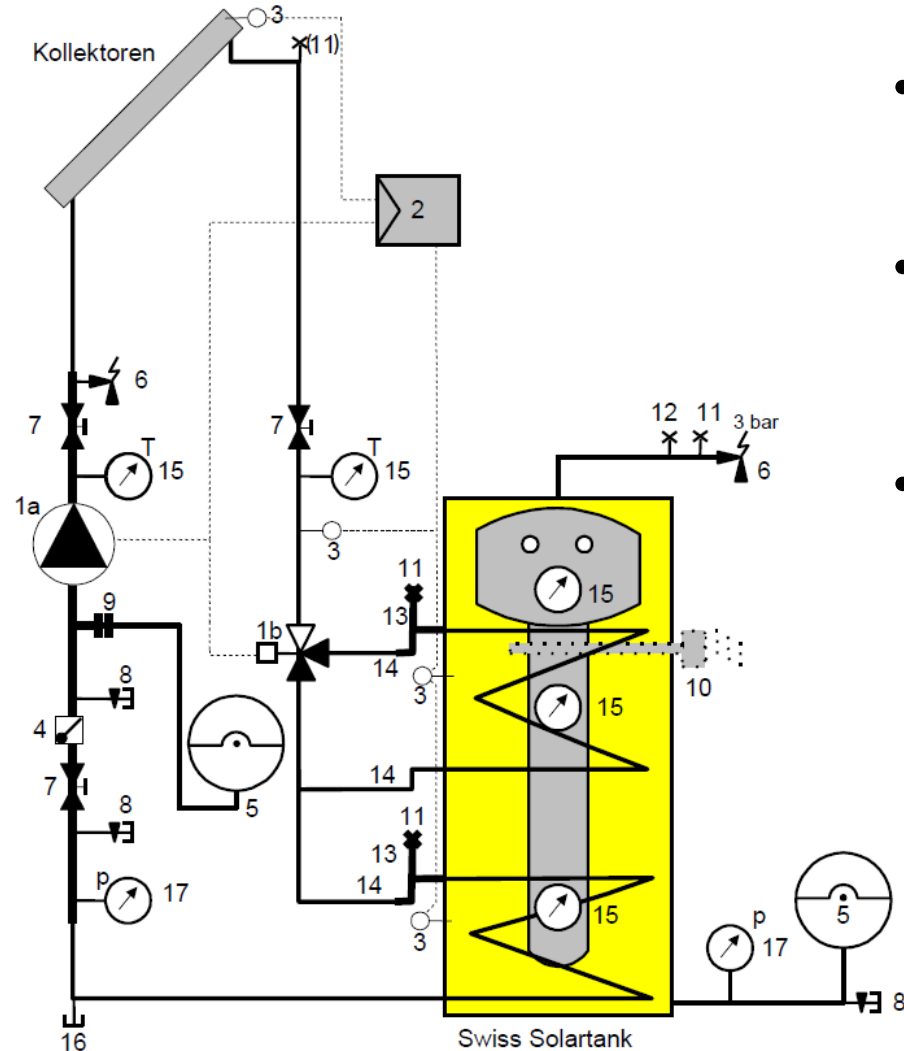
Leiter Steuerungen Jenni Energietechnik AG

Mitgründer Yuon Control AG

# Inhalt

- Vermeiden von Störungen
  - Jenni Solar Steuerungen
- Ursachen von Störungen
  - Jenni Störungserkennung
  - Einige Beispiele
- Herausforderungen
- Störungserkennung im Heizkreis
- Ausblick Anwendung für Solarkreis

# Aufbau einer Jenni Solaranlage



- ca. 110l rückkühlbares Volumen  
pro m<sup>2</sup> Kollektor
- Expansion muss Kollektolvolumen und Ausdehnung vom Frostschutz aufnehmen können und richtig eingestellt sein (Vordruck)
- Kollektoren müssen sich entleeren können und entlüften lassen

1 Umwälzpumpe/Umschaltventil  
 2 Steuerung  
 3 Fühler  
 4 Rückschlagventil  
 5 Expansionsgefäss  
 6 Sicherheitsventil  
 7 Schieber  
 8 Füll- und Entleerrhahn (Spüleinrichtung)  
 9 Anschluss Expansion mit Verschraubung

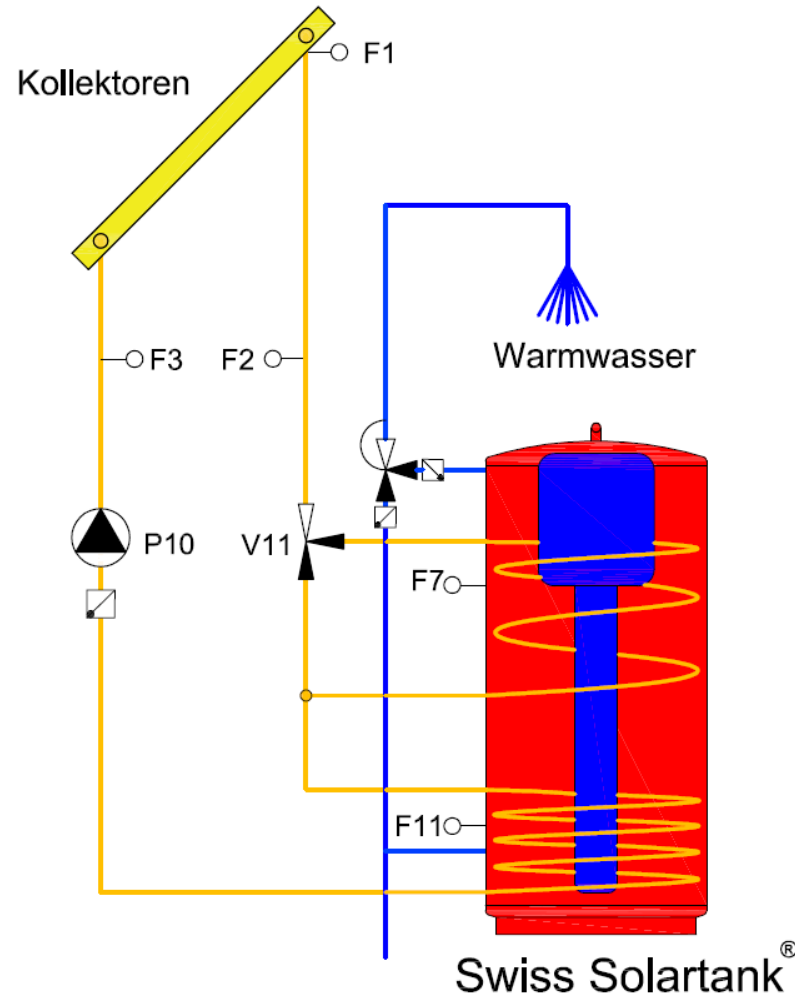
10 Elektroeinsatz  
 11 Handentlüfter  
 12 Automatischer Entlüfter  
 13 Entlüftermodul  
 14 Thermosyphon (min. 3 x Rohr-Ø)  
 15 Thermometer  
 16 Schlamm sack  
 17 Manometer

Die Zeichnung zeigt die Armaturen, die als Grundausrüstung zur Anlage gehören. Die Anordnung der einzelnen Elemente ist prinzipiell richtig. Verschraubungen sind so zu platzieren, dass ein Auswechseln von Umwälzpumpe und Rückschlagklappe einfach möglich ist.

# Jenni Steuerungen



# Funktionsweise



Vereinfachte Logik:

$$P10 = F1 > F11$$

$$V11 = F2 > F7$$

$$P10 \ \& \ V11 = F11 > 80^{\circ}\text{C}$$

Anlagen dürfen im Regelbetrieb  
nie in Stagnation gehen

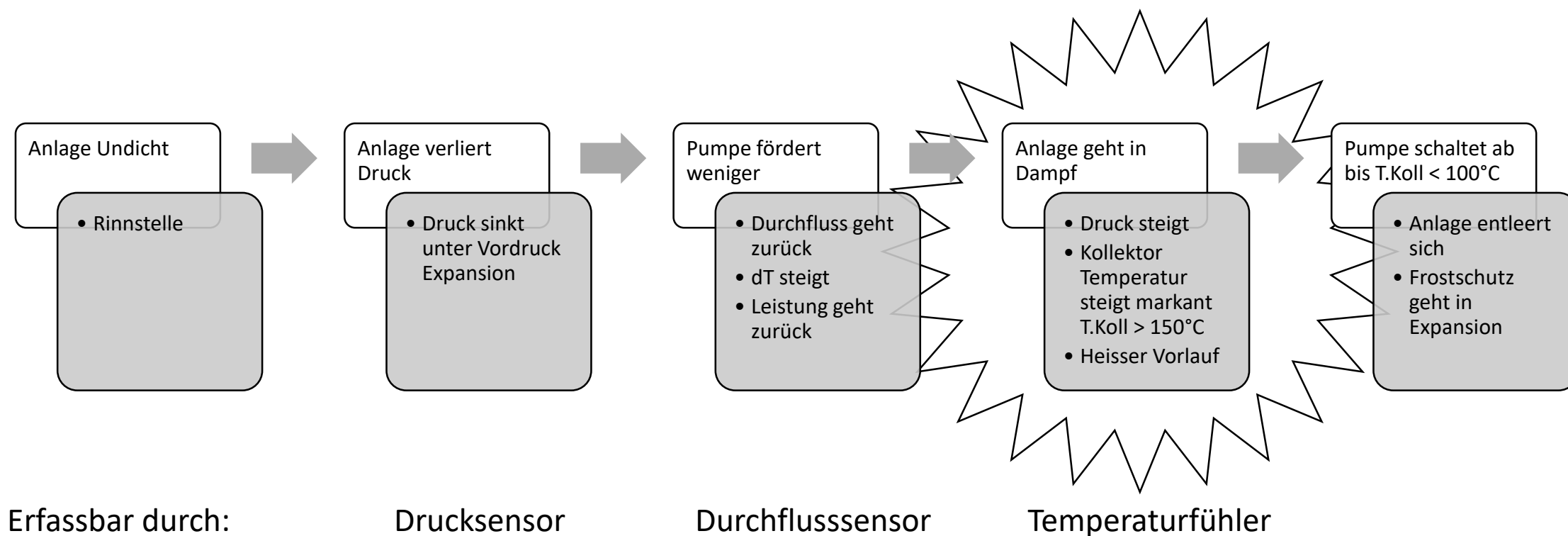
# Hydraulische Ursachen von Störungen

- Druck, Dichtheit Sonnenkreis
- Vordruck & Dichtheit Expansion
- Schlecht gefüllt / Luft
- Fehlmontage
  - Ungleich durchströmte Felder
  - Zu kleiner Durchmesser
  - Verkehrt angeschlossen, usw..
- Rückschläger
- Verstopfung (WMZ usw..)
- Zu wenig Frostschutz

# Elektrische Ursachen von Störungen

- Sensordefekt
- Nagerschaden
- Stromausfall
- Elektrischer Defekt Pumpe
- Störung Ausgänge Relais

# Eskalationsstufen «Anlage geht in Dampf»





# Aktuelle Störungserkennung

- **Sensorunterbruch und Kurzschluss**  
Solarpumpe geht auf Dauerlauf, LED Rot, Warnton, Mail
- **Kollektorübertemperatur  $T_{\text{Koll}} > 150^{\circ}\text{C}$**   
Solarpumpe aus bis  $T_{\text{Koll}} < 100^{\circ}\text{C}$ , LED Rot, Warnton, Mail
- **Durchflussfeedback & PWM Pumpe**  
Leistungsabschätzung, Detektion Luft, Schieber, Durchfluss Rückgang
- **Zählen Pumpenstarts**  
Meldung wenn grösser als 15
- **2 Wochen nach IBN Datenkontrolle**  
Wenn Online, Sichtung Datenaufzeichnung



# Optionale Sensoren



# Vortexdurchflusssensor



- Vortexsensoren verstopfen weniger
- Relativ genaue Messung



- Muss auf Anlage ausgelegt werden (Druckabfall, Messgrenze)
- Kleine Flüsse werden nicht gemessen
- Mehrkosten



# Drucksensor



- Sehr frühe Störungserkennung
- Deckt viele Fehler ab



- Temperaturresistenz
- Verstopfung
- Langzeiterfahrung

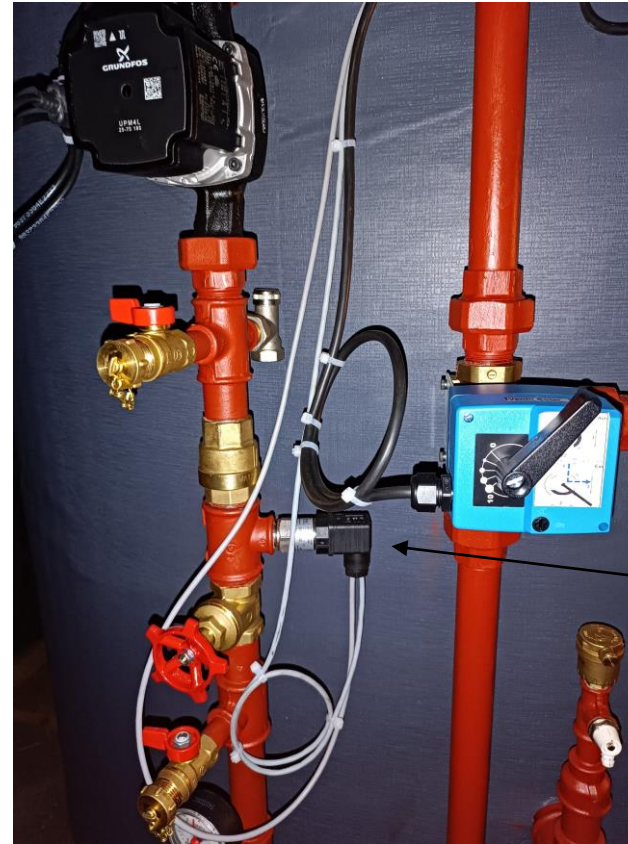


# Drucküberwachung



Drucksensor

Durchflusssensor

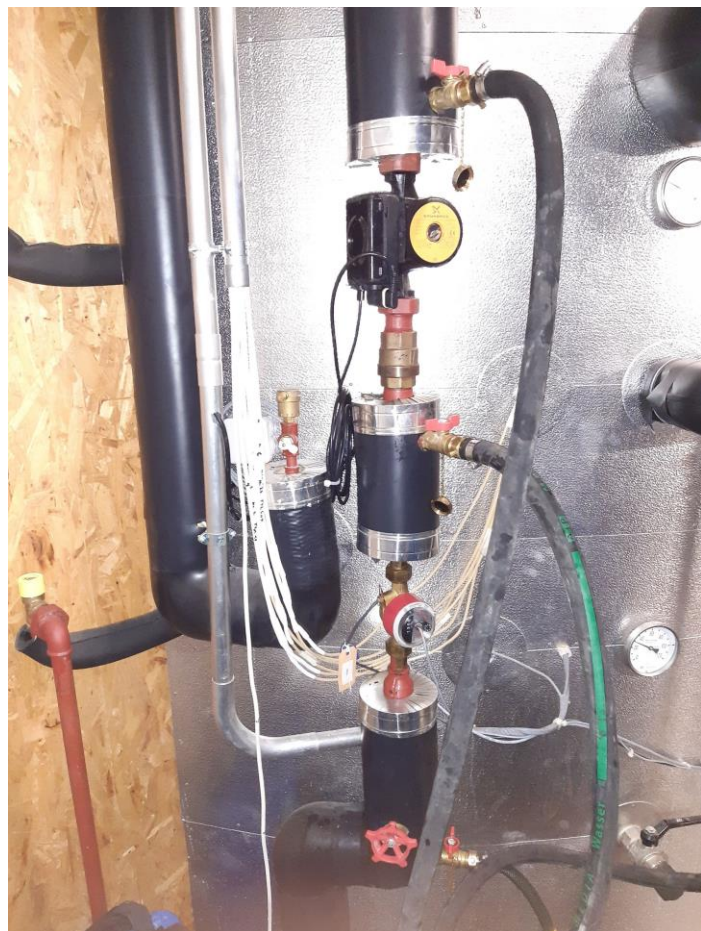


- Wenn Anlagen nicht betreut werden
- Gewässerschutz auflagen

Drucksensor



# MFH Basel



- Zusätzliche Teile können Störquellen sein
- Keine Flügelradzähler im Sonnenkreis

# MFH Belp

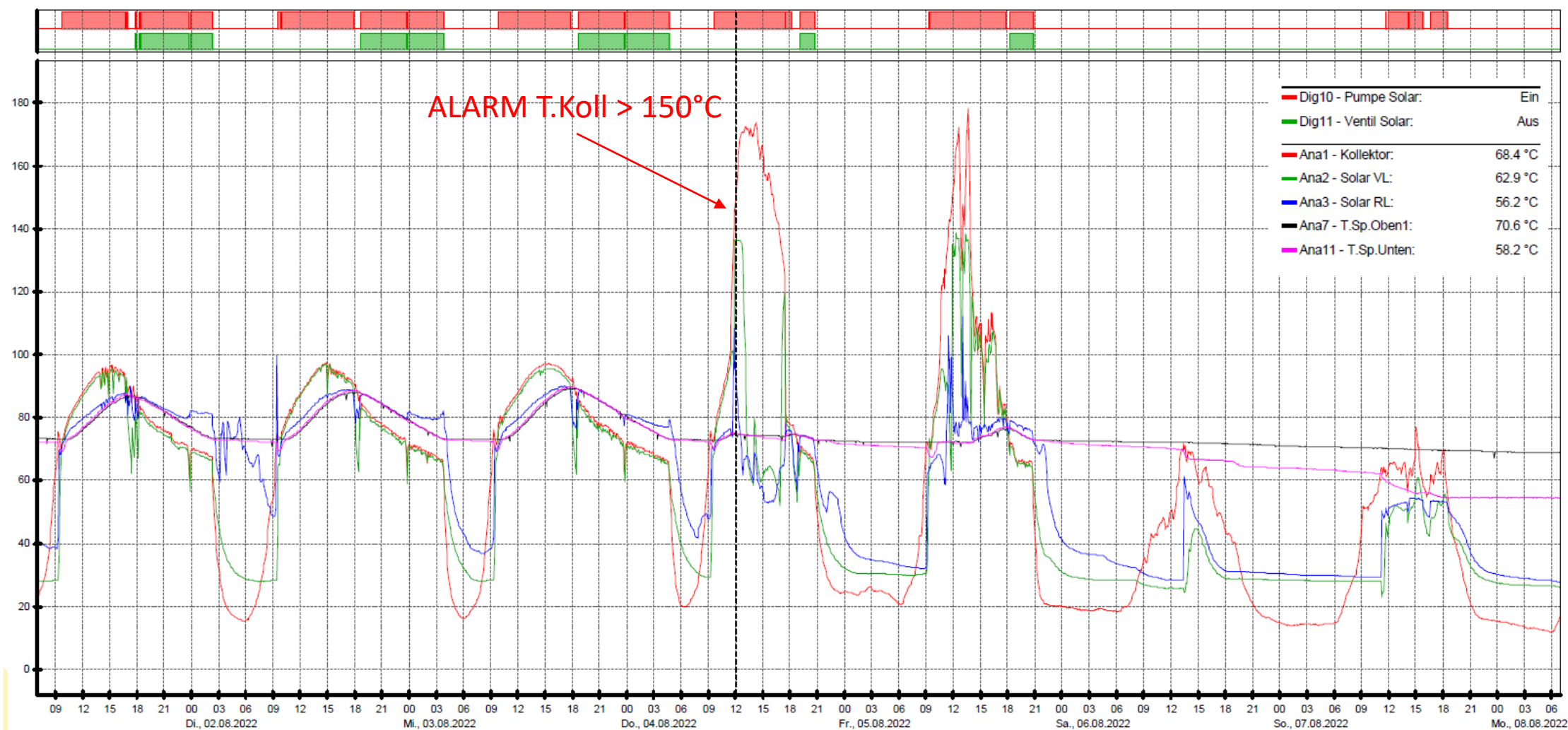


- Anlagen einfach halten
- Hydraulik muss funktionieren (Tichelmann)



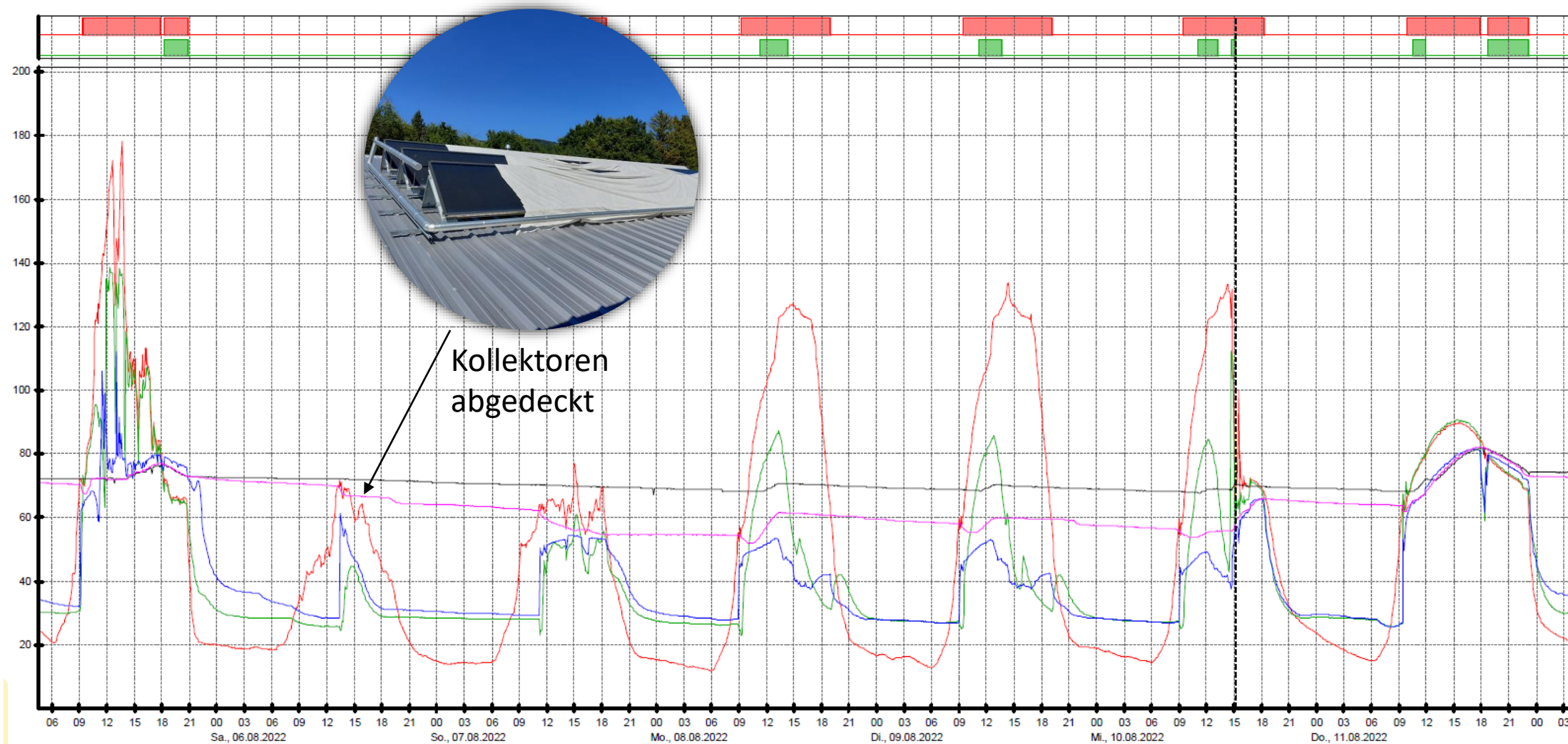
# Betriebsgebäude Otelfingen

Anlage undicht - geht in Dampf

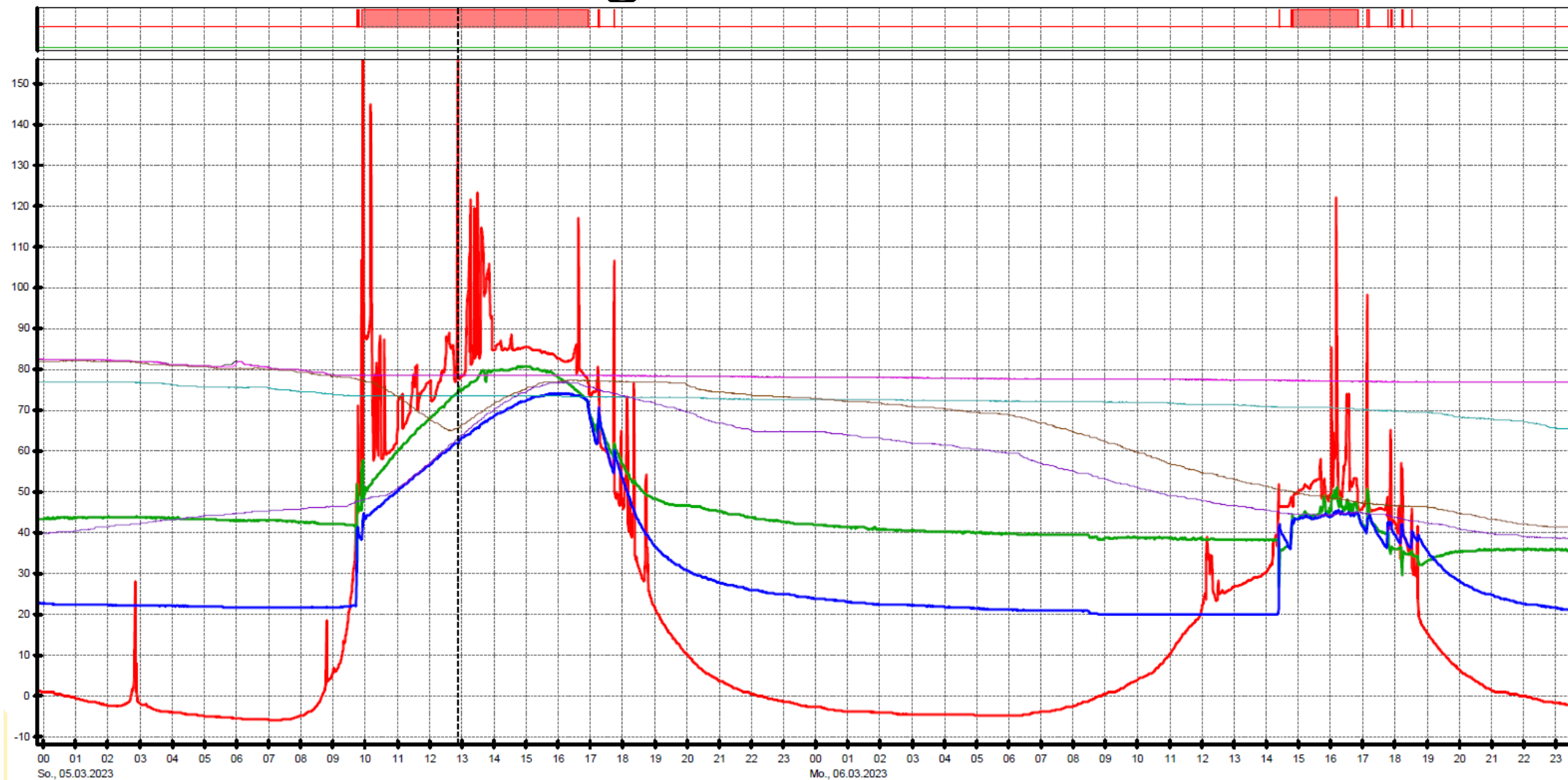




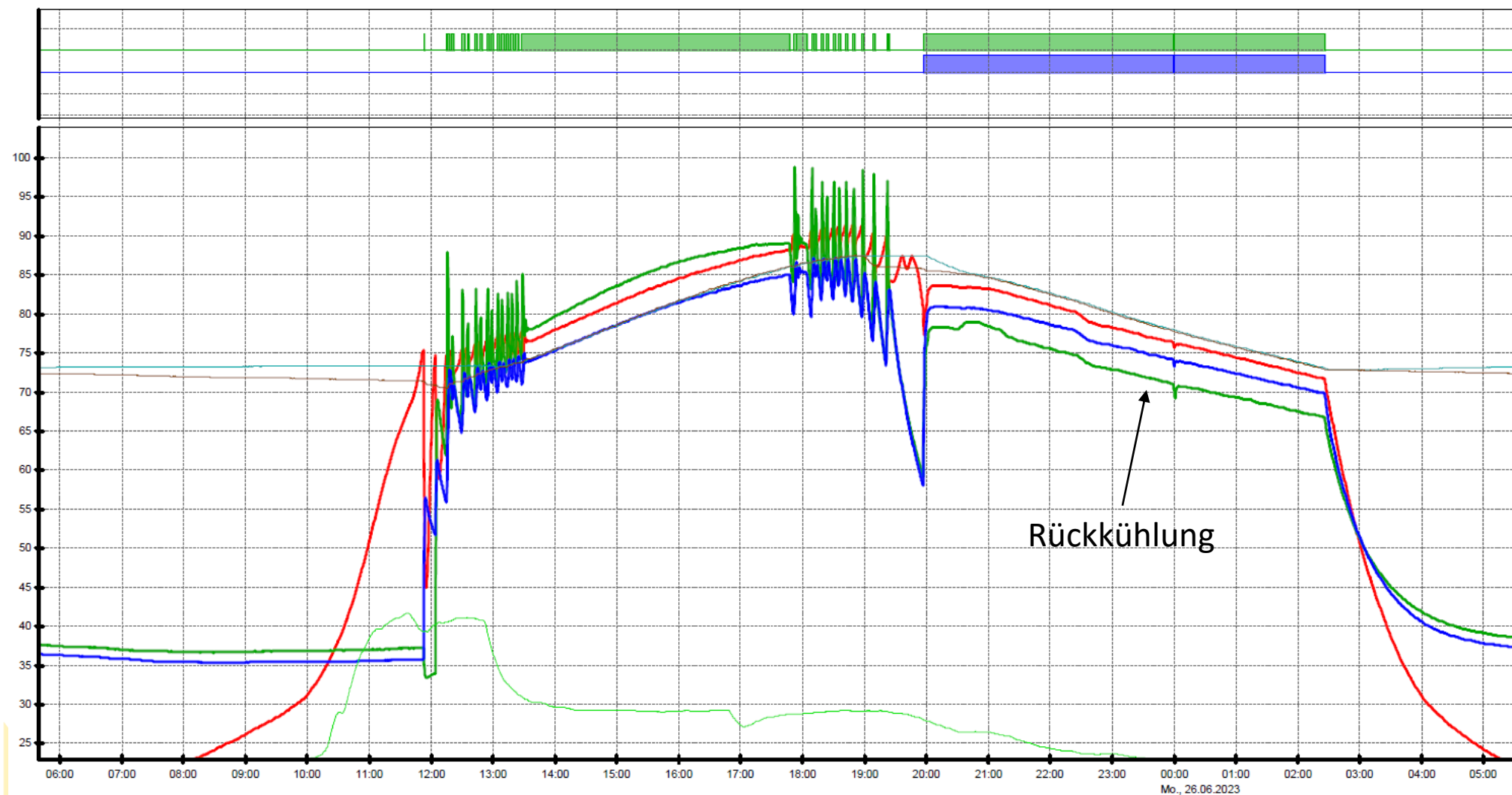
# Betriebsgebäude Otelfingen



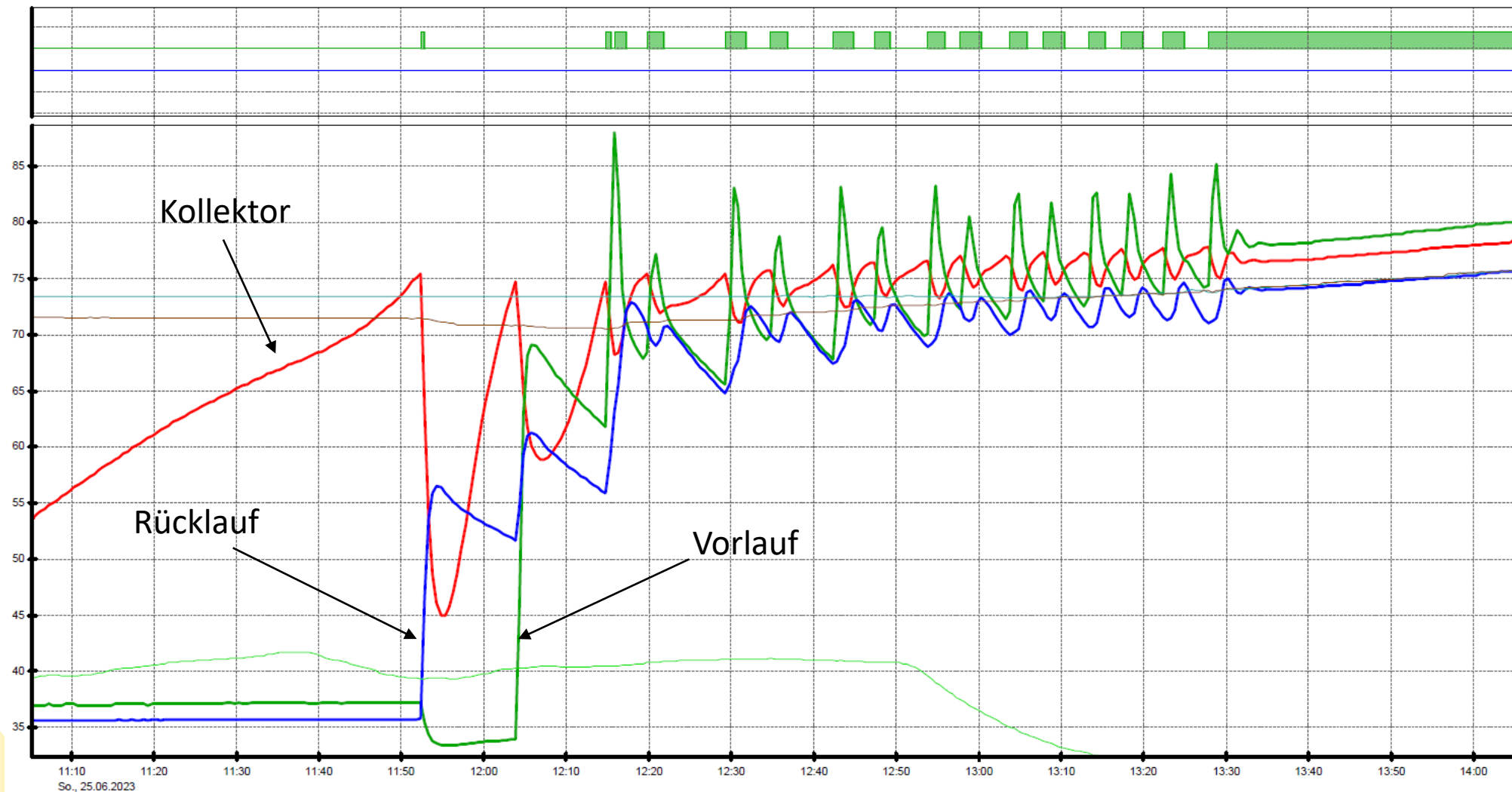
# Bauernhaus Heiligenschwendi Sensordefekt



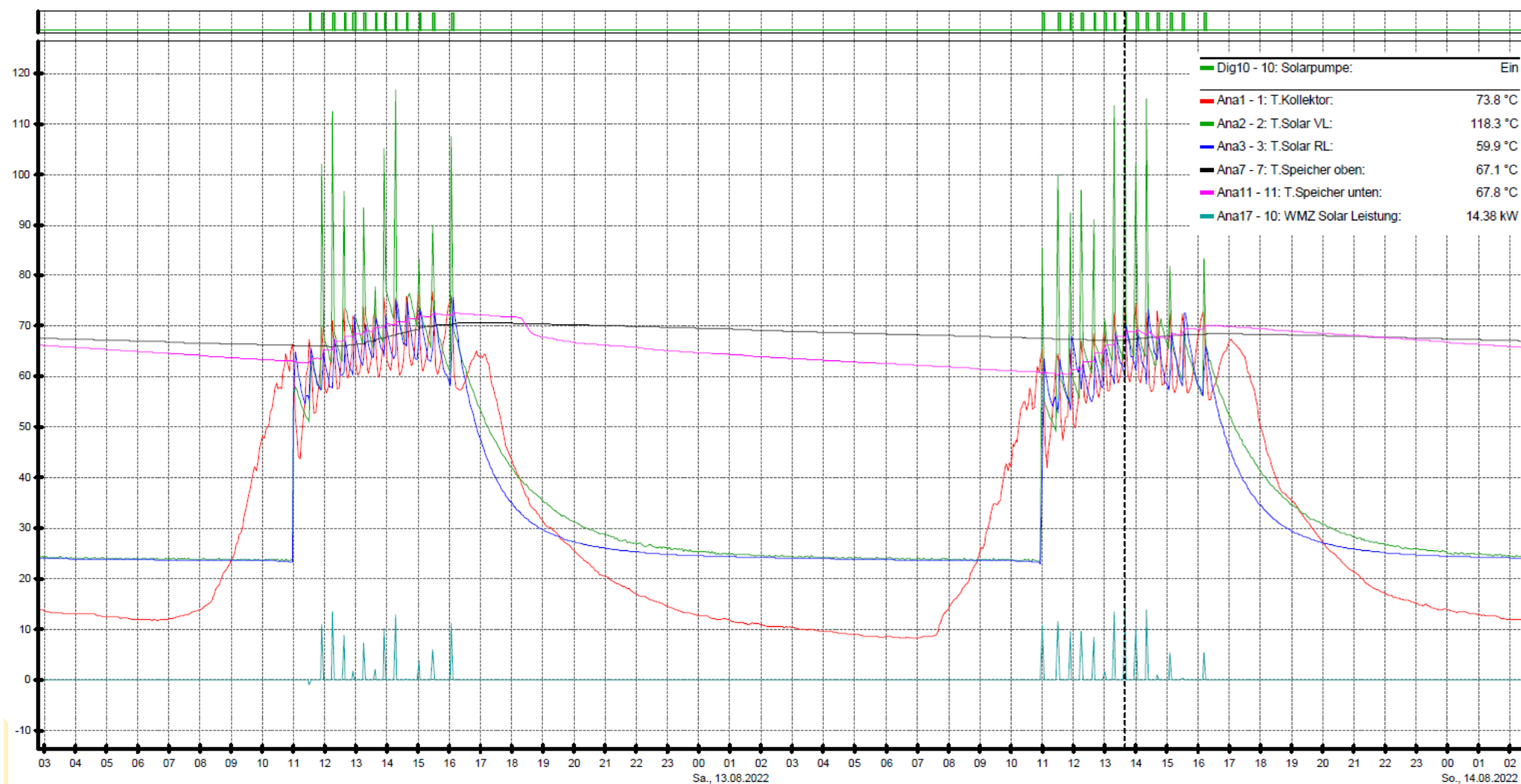
# Ried bei Kerzers Vorlauf/Rücklauf vertauscht



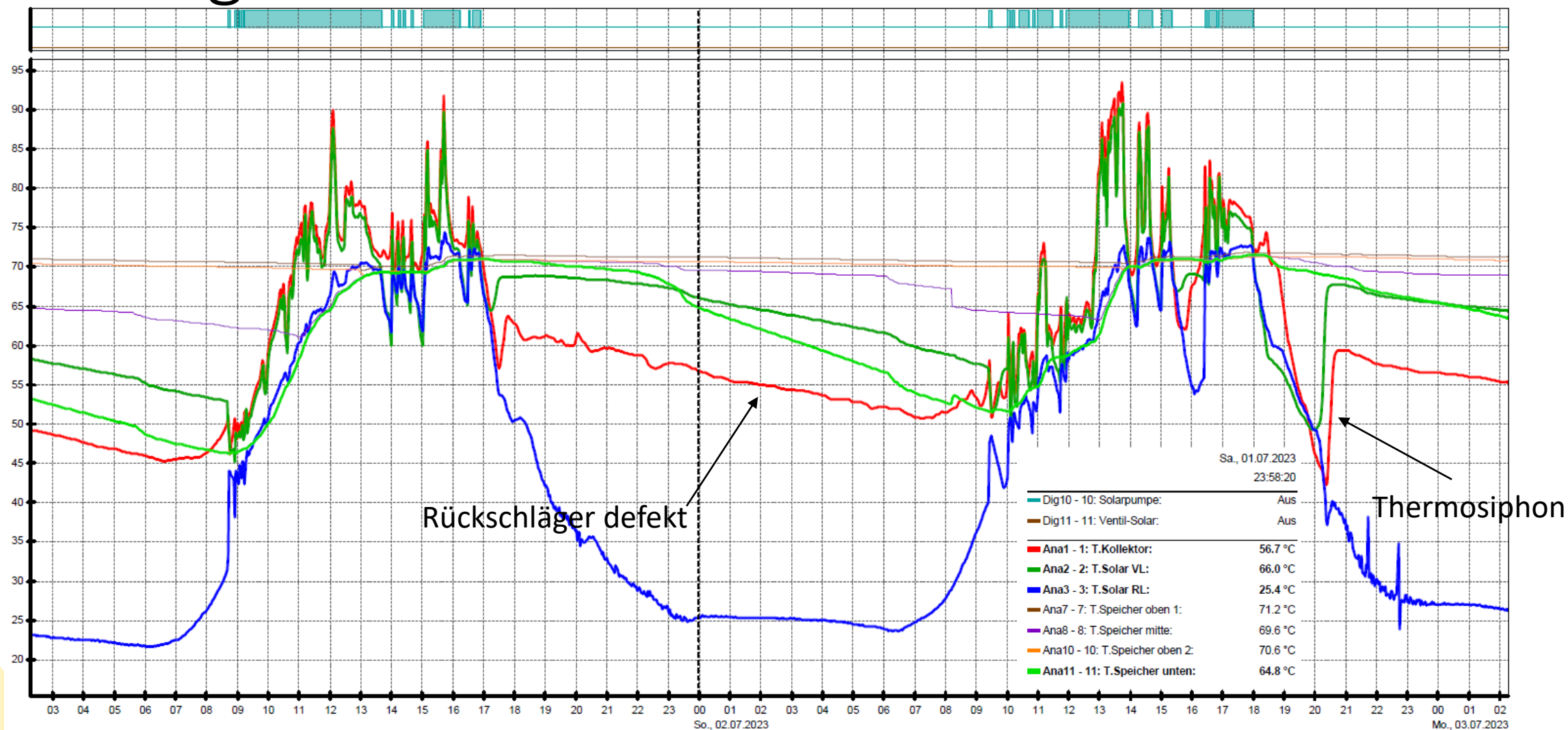
# Ried bei Kerzers



# Chalet Parsonz Kollektorfühler Position



# EFH Agriswil Zirkulation aufs Dach





# Herausforderungen

- Internet: EFH 😊 MFH ☹️
- Anlagezuständigkeit: EFH 😐 MFH ☹️
- Kosten Internetzugang (MFH)
- Flut von E-Mail Alerts wenn schlechte Kriterien gewählt
- Zusatzsensoren machen System teurer

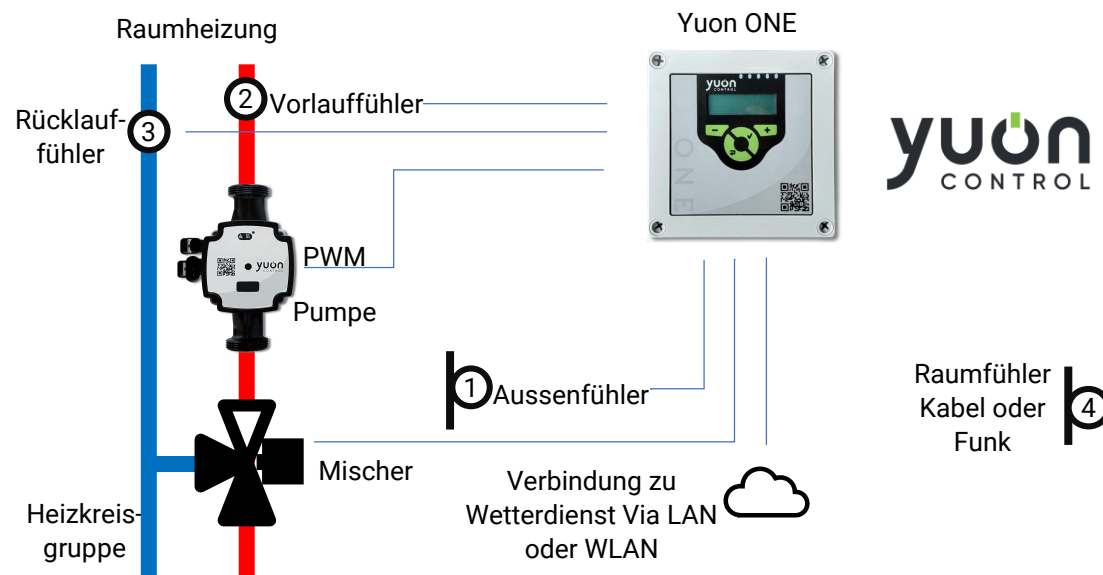
# Pumpenfeedback

- Pumpe schon da – warum nicht nutzen?



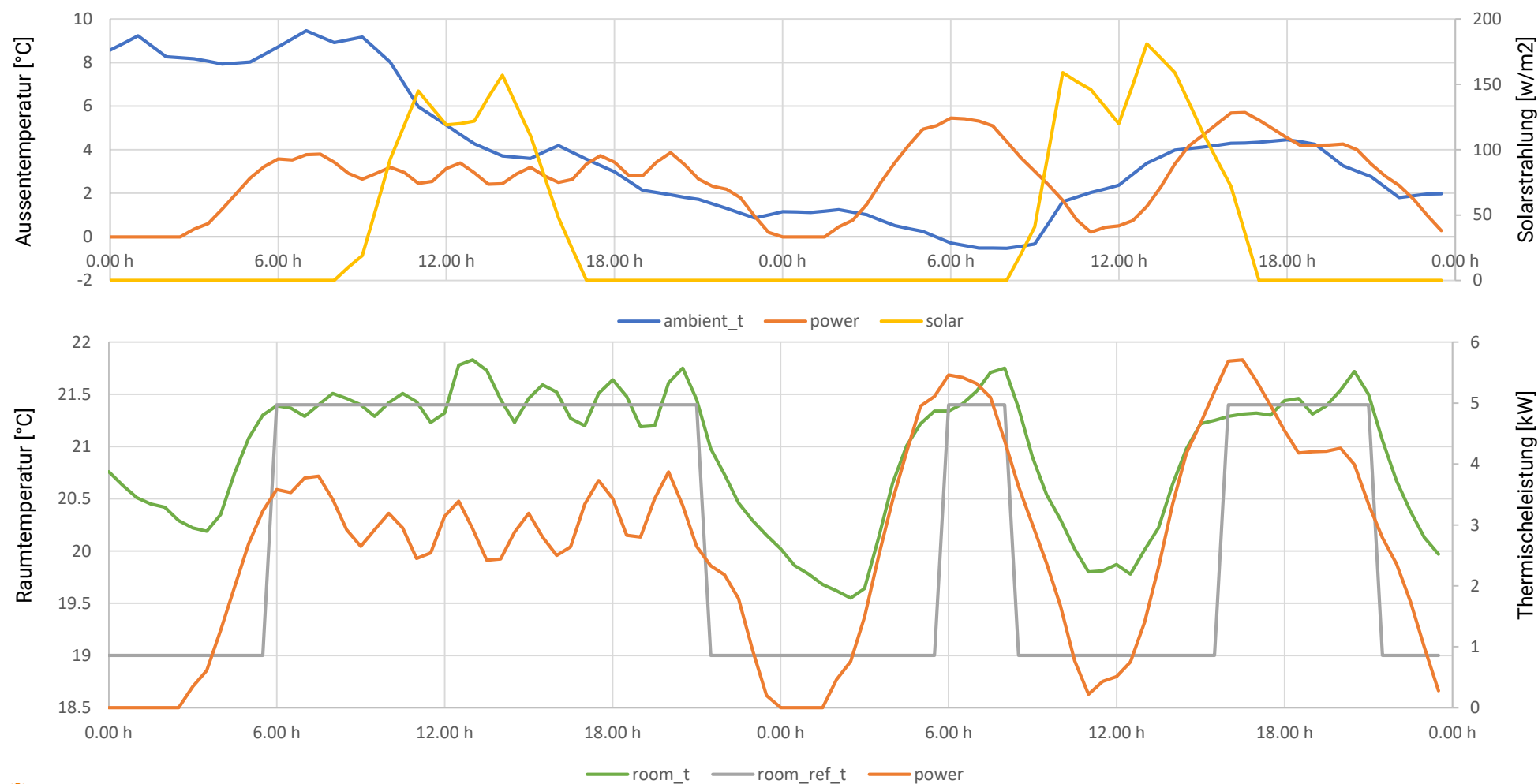


# Yuon Heizungssteuerung

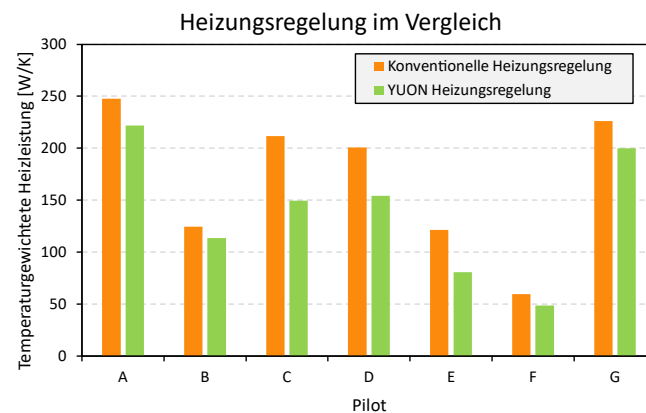
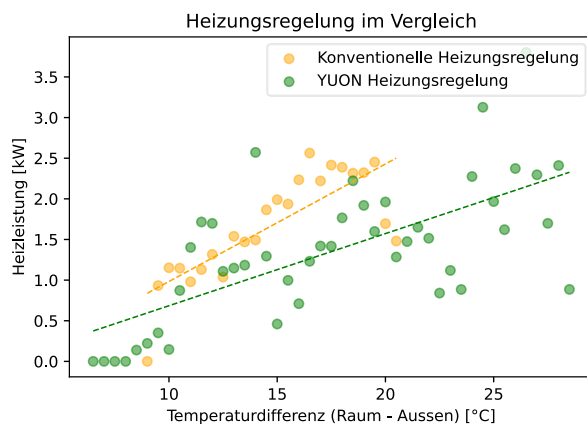


- Misst und regelt die thermische Leistung
- Erstellt selbstlernendes mathematisches Modell vom Gebäude
- Regelt mittels MPC vorausschauend

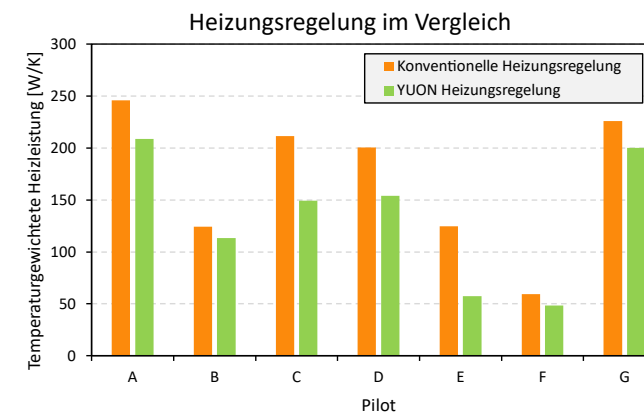
# Regelt Präzise anhand vom Gebäudemodell



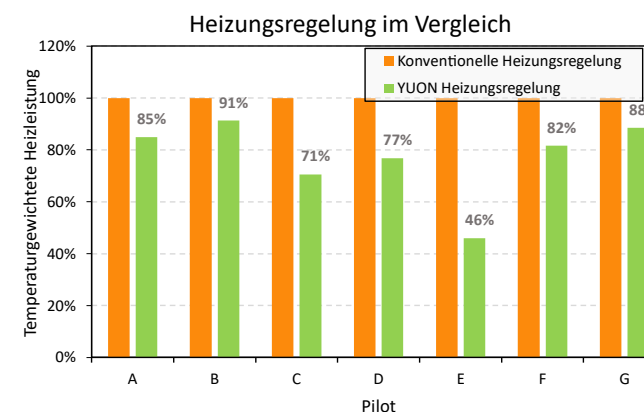
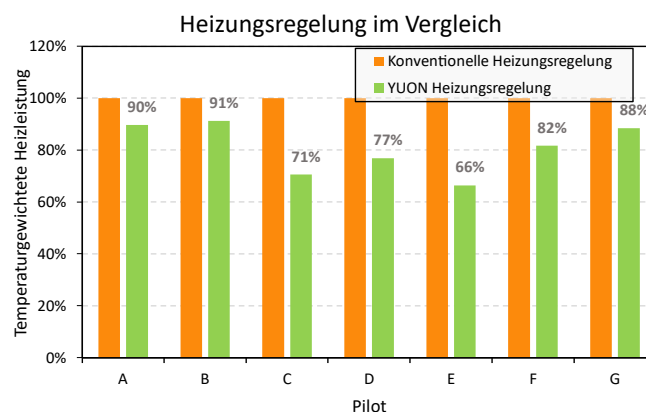
# Verhinderung von Überhitzung



without absences 20%



with absences 23%



Lucerne University of  
Applied Sciences and Arts

**HOCHSCHULE  
LUZERN**

# Potential für Solarsteuerung

- Mathematisches Modell einfacher als für Gebäude
- Sensorsetup minimal
- Datensammlung am Laufen
- Erkennen ob Anlage Alterungserscheinungen hat
- Schleichende Fehler erkennen
- Dynamisches Rückkühlen
- Prädiktives Regeln von Zusatzenergiequellen und Speicherbewirtschaftung

# Merci für Euer Aufmerksamkeit

[it.jenni@jenni.ch](mailto:it.jenni@jenni.ch)

034 420 30 33