



FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

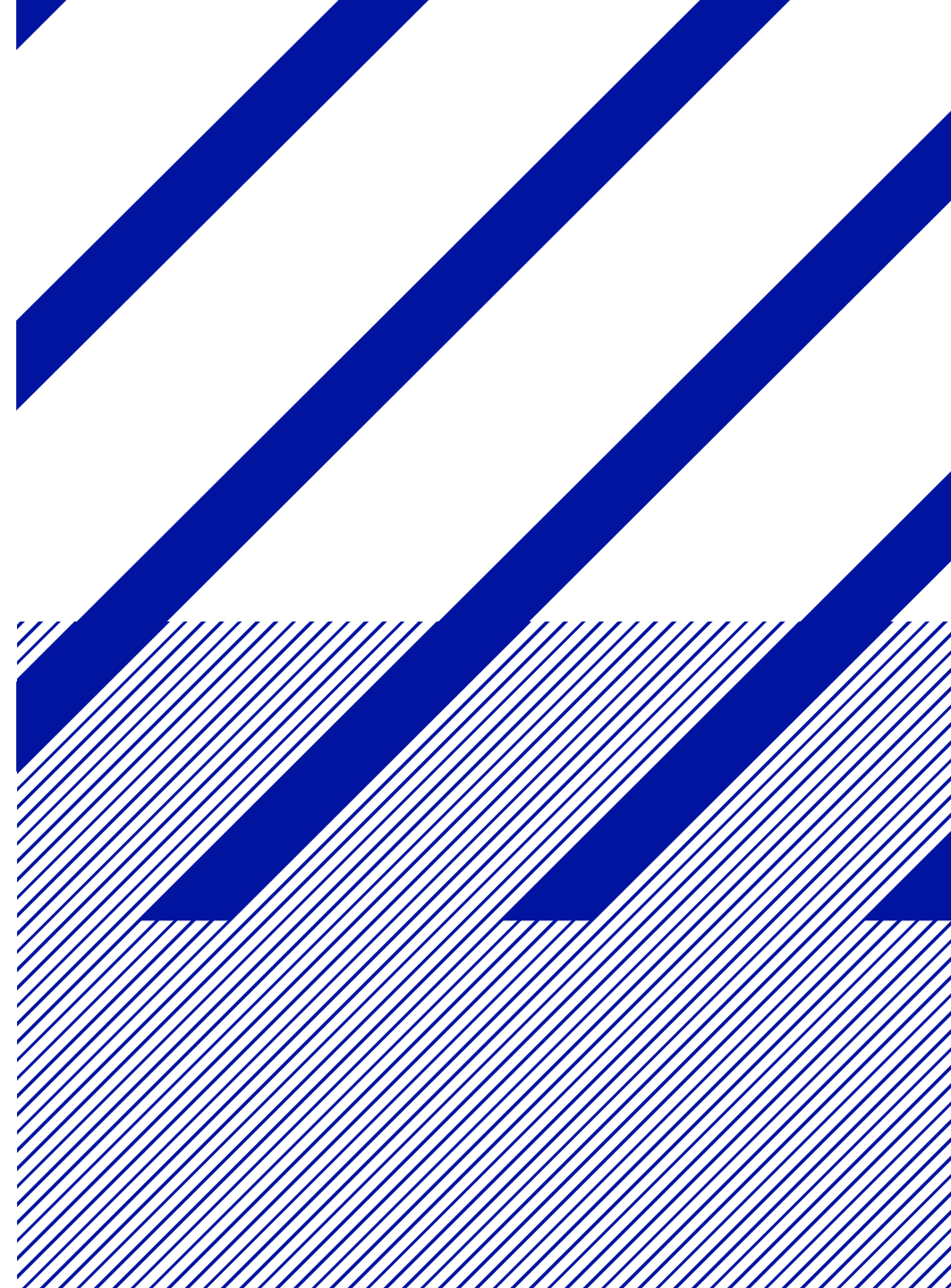
EGU

FB Energie · Gebäude · Umwelt
Energy · Building Services ·
Environmental Engineering

Kaltwassertemperaturen in Vorwänden & Schächten

Problemstellungen - Konstruktive Lösungen - Handlungsempfehlungen

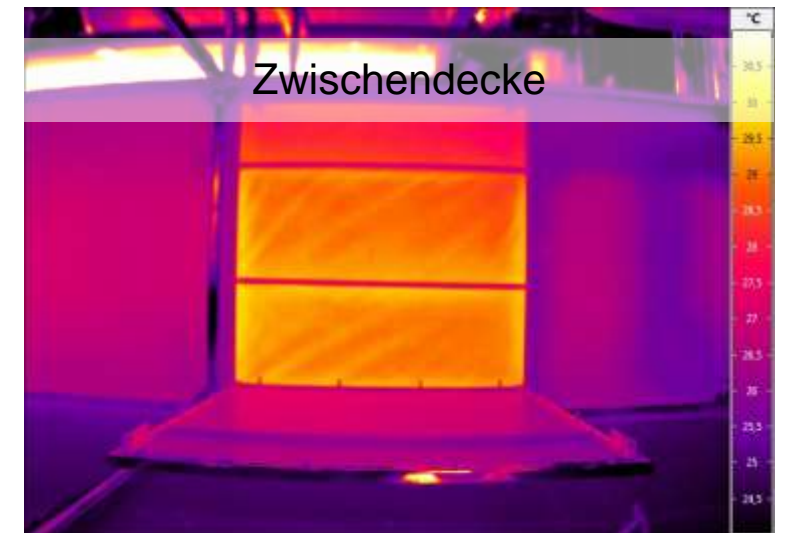
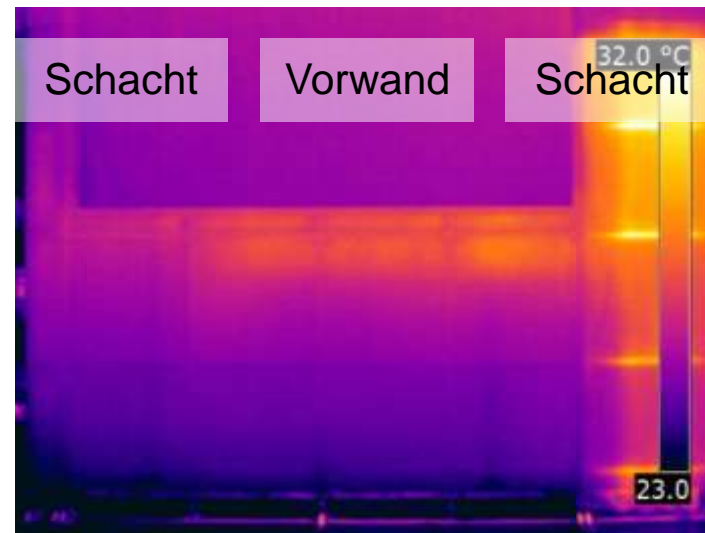
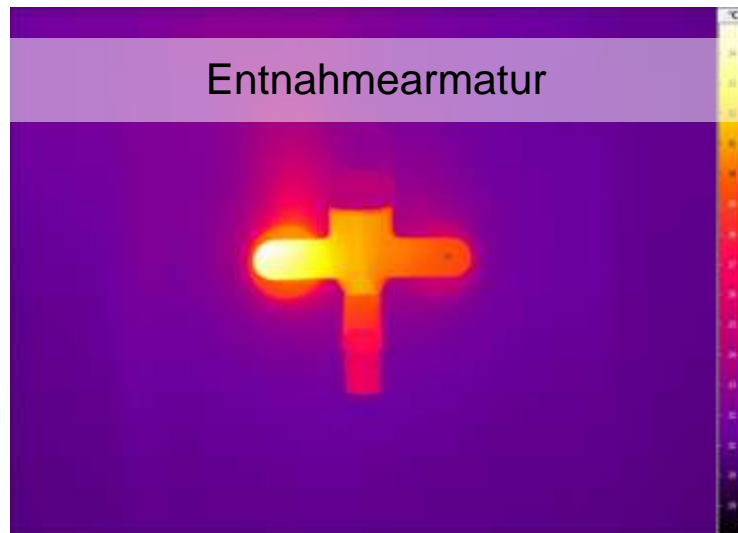
Prof. Dr.-Ing. Carsten Bäcker
Stefan Brodale M.Eng.
Benedikt Kemler B.Eng.



Erwärmung der Trinkwasser-Installation PWC

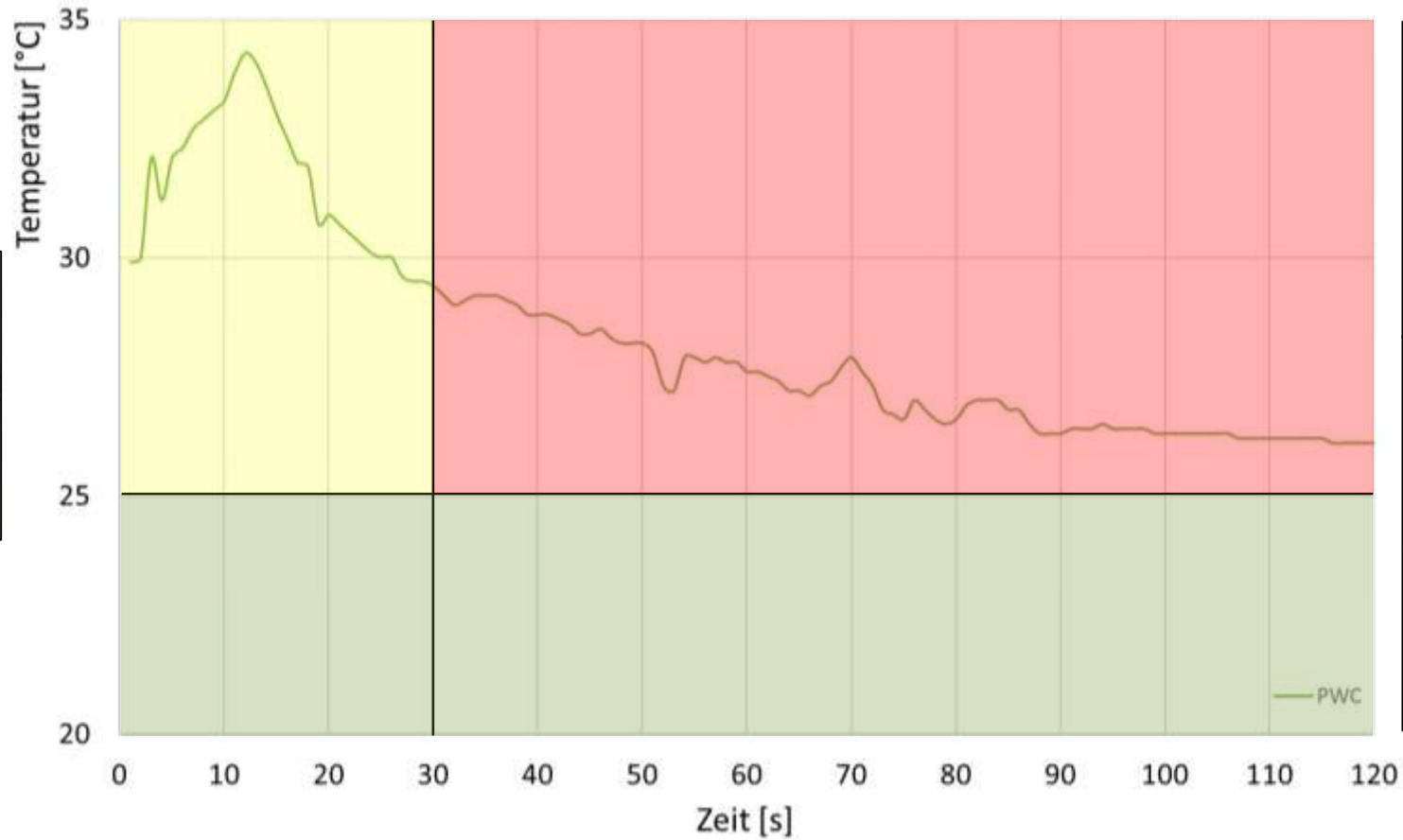
über die Entnahmearmatur und den Installationsraum

Erwärmung der Trinkwasser-Installation PWC über...



Erwärmung der Trinkwasser-Installation PWC

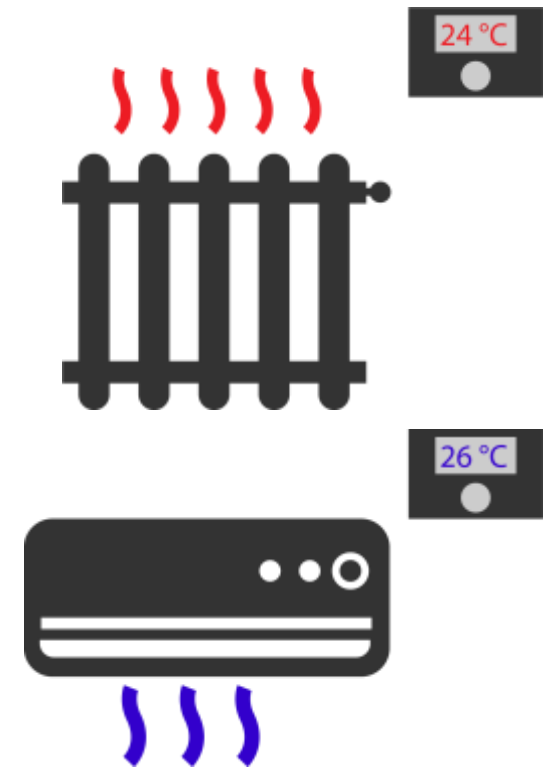
Temperatur-Zapfprofil PWC



Raumtemperatur

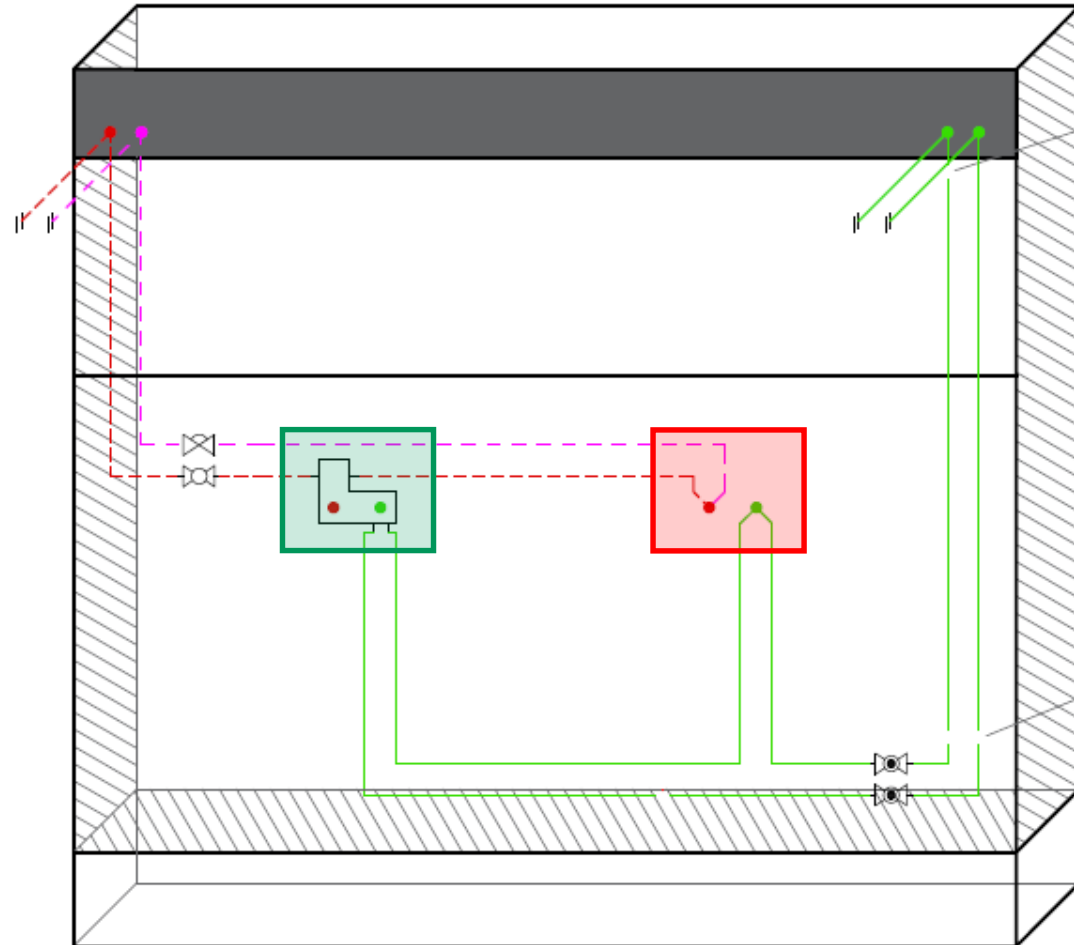
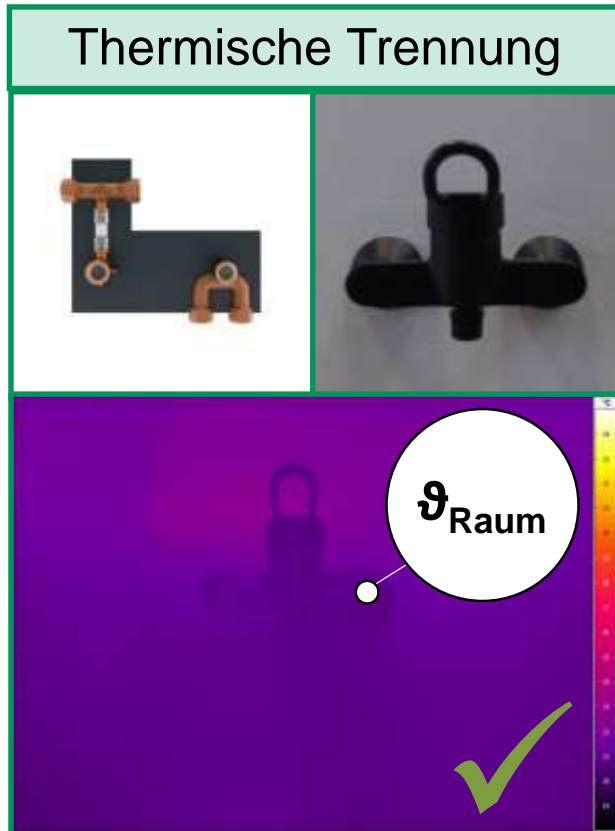
Raumtemperatur als minimal zu erreichende Temperatur im Stagnationsfall

- Raumtemperatur
 - im Winter (DIN EN 12831-1: 2017-09)
 - Badezimmer 24 °C
 - im Sommer (DIN 4108-02: 2013-02)
 - Je nach Sommerklimaregion zwischen 25 °C und 27 °C
 - Nutzungsabhängige Überschreitungen der Temperaturen erlaubt



Erwärmung der Trinkwasser-Installation PWC

Thermische Trennung der Armaturenanschlüsse

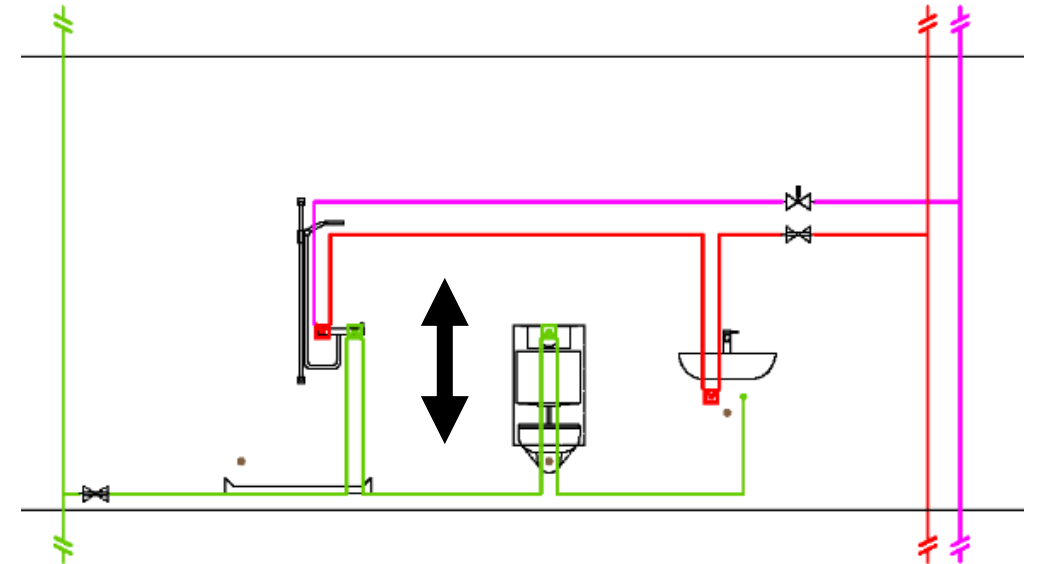


Rohrleitungsverlegung

DIN EN 806-4

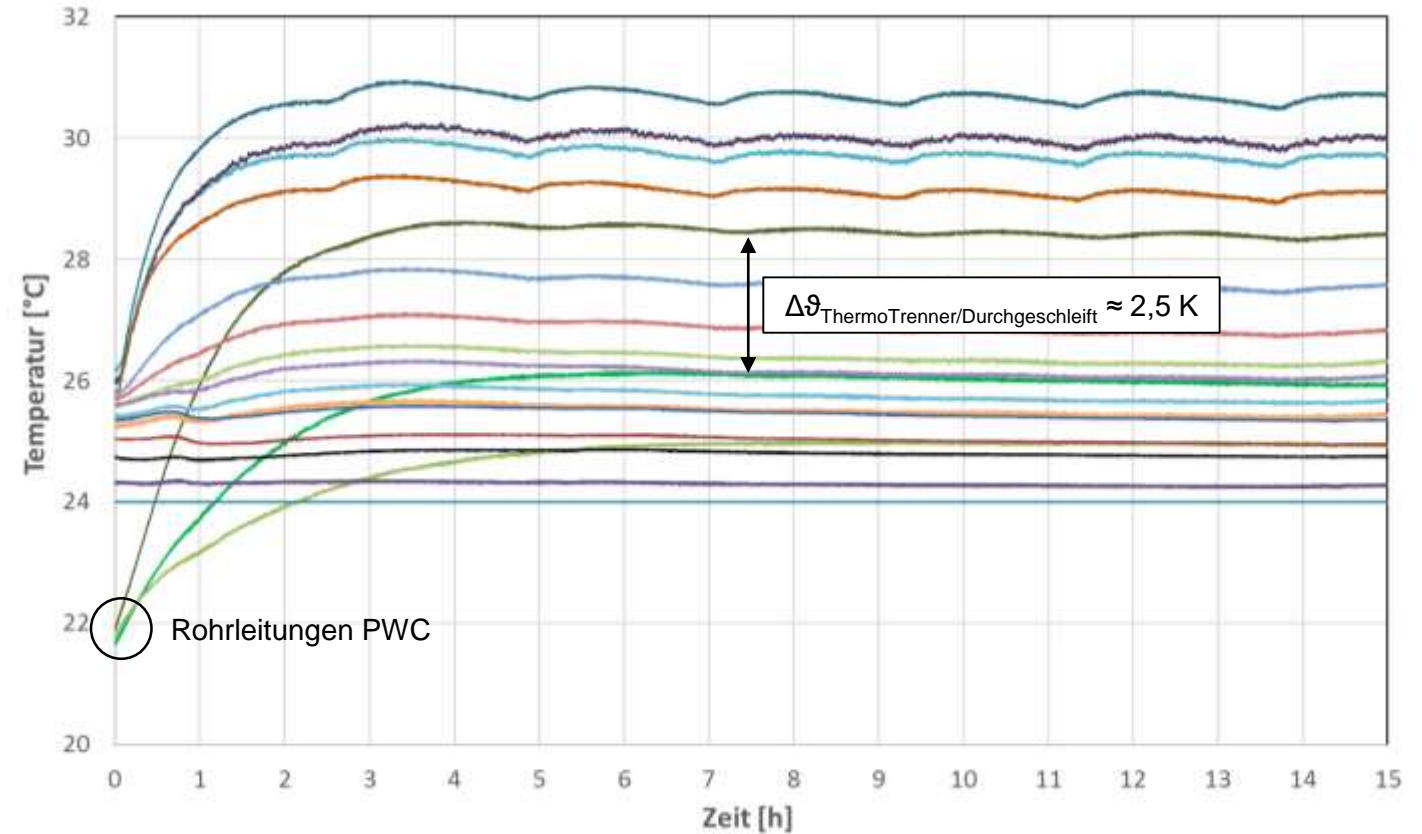
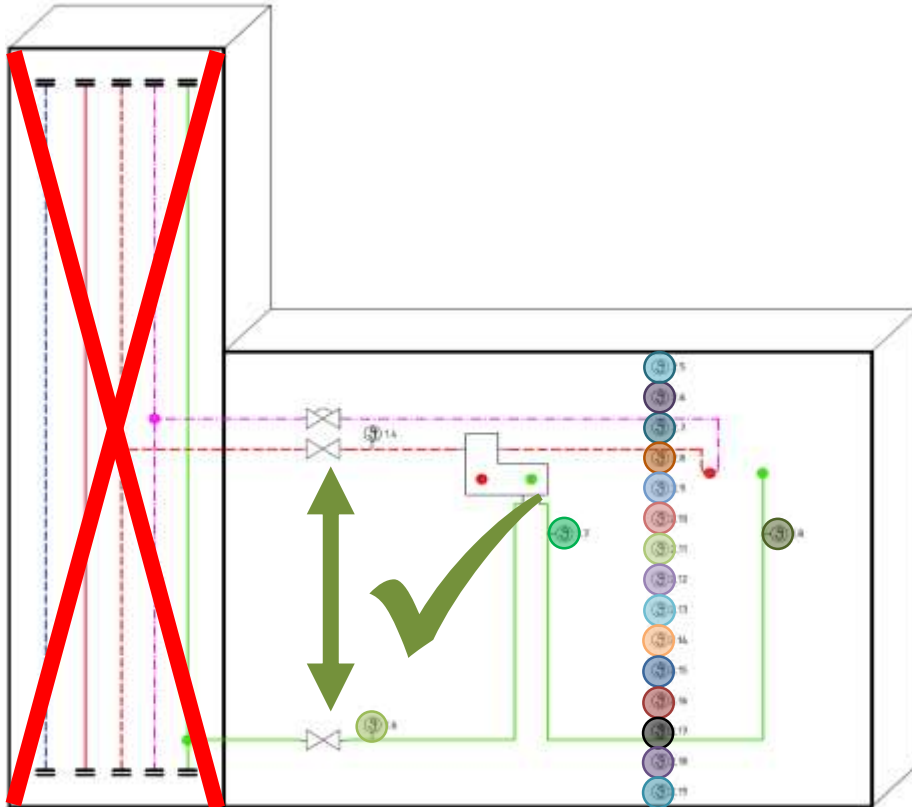
DIN EN 806-4

- Wenn Rohrleitungen für erwärmtes und kaltes Trinkwasser übereinander angeordnet sind, muss das Warmwasser führende Rohr über dem Kaltwasserrohr verlegt werden.



Rohrleitungsverlegung

Verlegung in kühlen Zonen



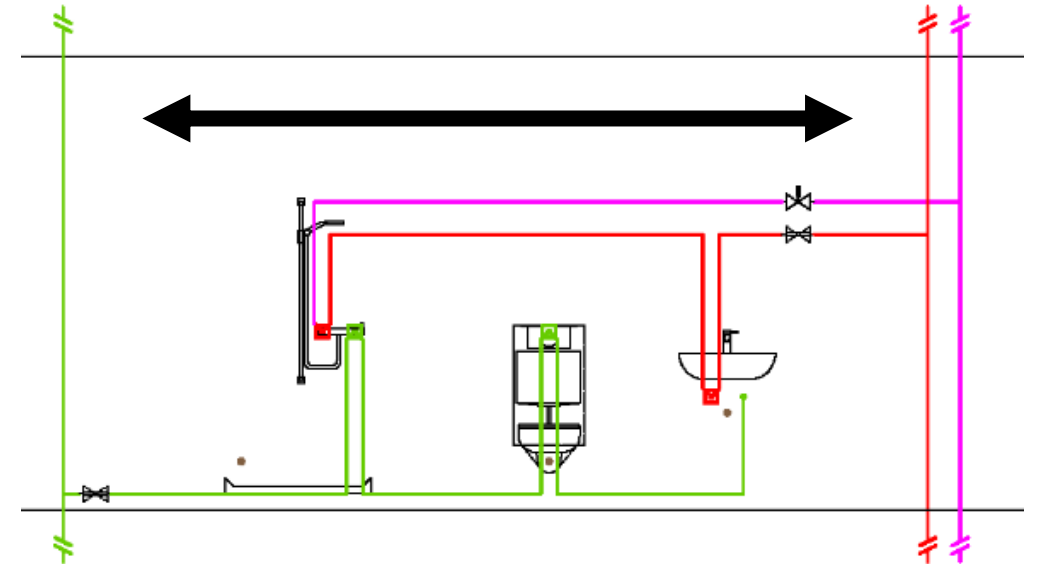
Mittlere Zirkulationstemperatur Vorwand $\approx 59 \text{ }^\circ\text{C}$ Mittlere Zirkulationstemperatur Schacht $\approx 59 \text{ }^\circ\text{C}$ Mittlere Vorlauftemperatur Schacht $\approx 70 \text{ }^\circ\text{C}$ Mittlere Rücklauftemperatur Schacht $\approx 54 \text{ }^\circ\text{C}$

Rohrleitungsverlegung

DIN EN 806-2

DIN EN 806-2

- Leitungen für kaltes Trinkwasser dürfen nicht neben Heizleitungen oder Leitungen für erwärmtes Trinkwasser verlaufen oder durch beheizte Bereiche wie z. B. Trockenschränke für Kleider oder Wäsche führen.
- Ist dies unvermeidlich, sind Warmwasser- und Kaltwasserleitungen zu dämmen.

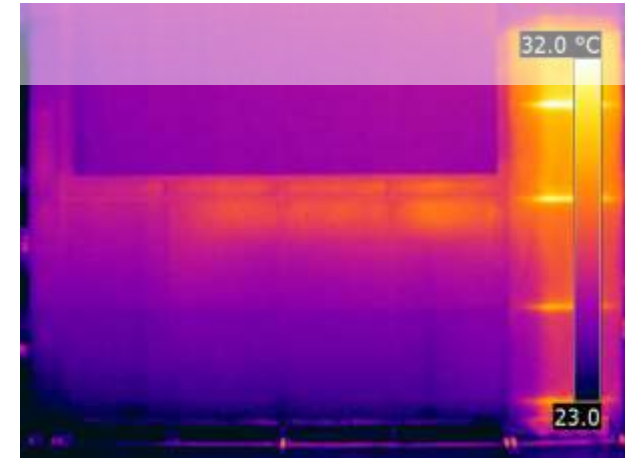


Messtechnische Untersuchung

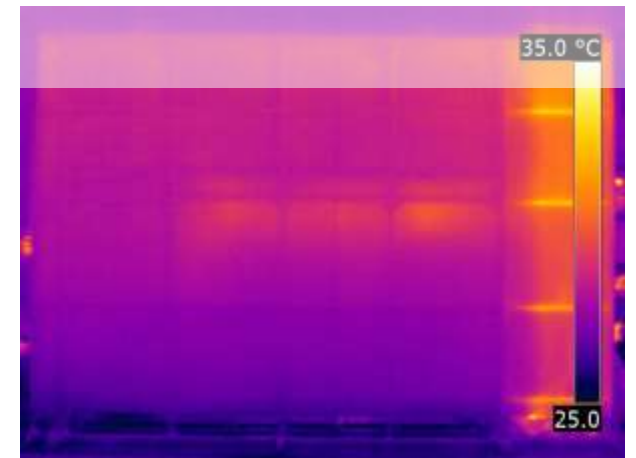
Temperaturen in Vorwand und Schächten



Halbhohle Vorwand



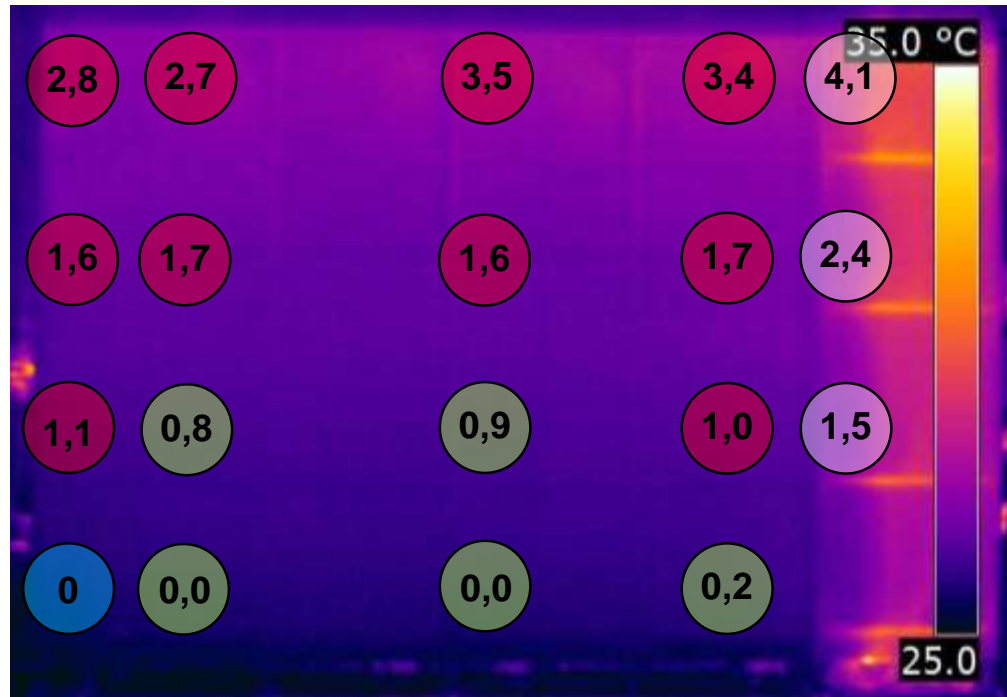
Raumhohe Vorwand



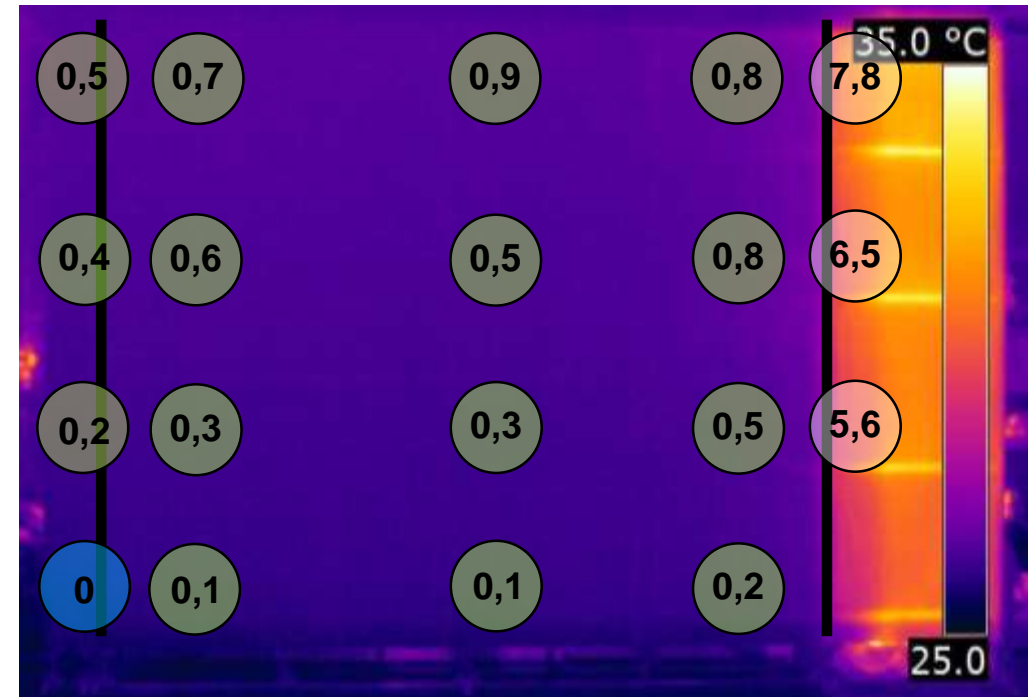
Messtechnische Untersuchung

Thermische Trennung der Schächte

- Getrennte Schachtführung ✓
- Thermische Trennung ✗



- Getrennte Schachtführung ✓
- Thermische Trennung ✓



● = Referenzpunkt
 ● ● = Übertemperaturen

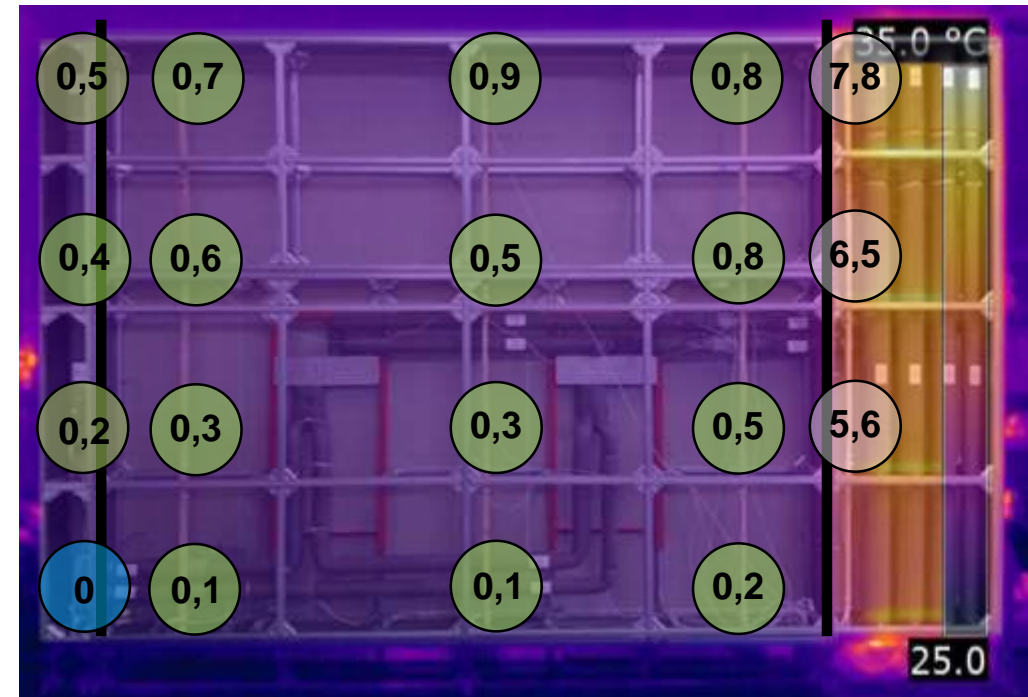
Messtechnische Untersuchung

Thermische Trennung der Schächte

- Getrennte Schachtführung ✓
- Thermische Trennung ✗



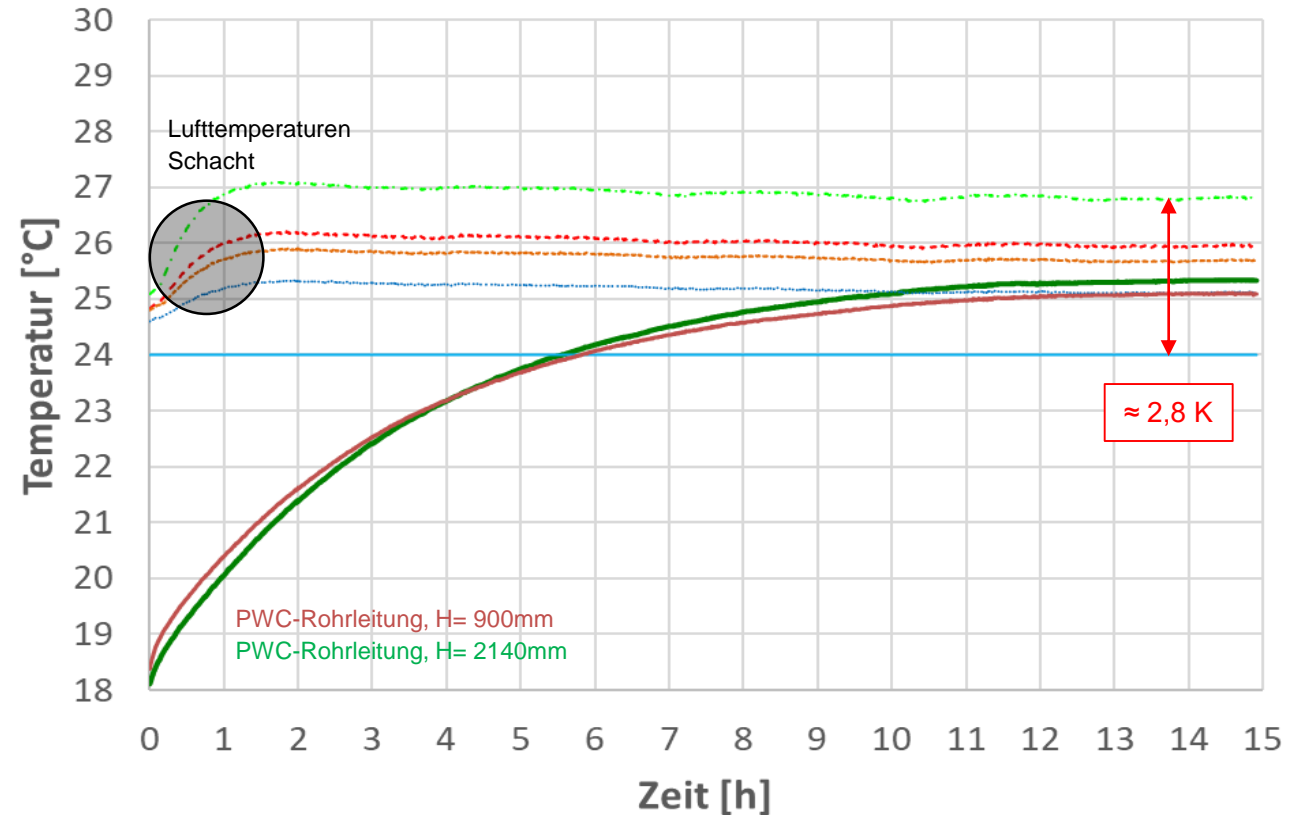
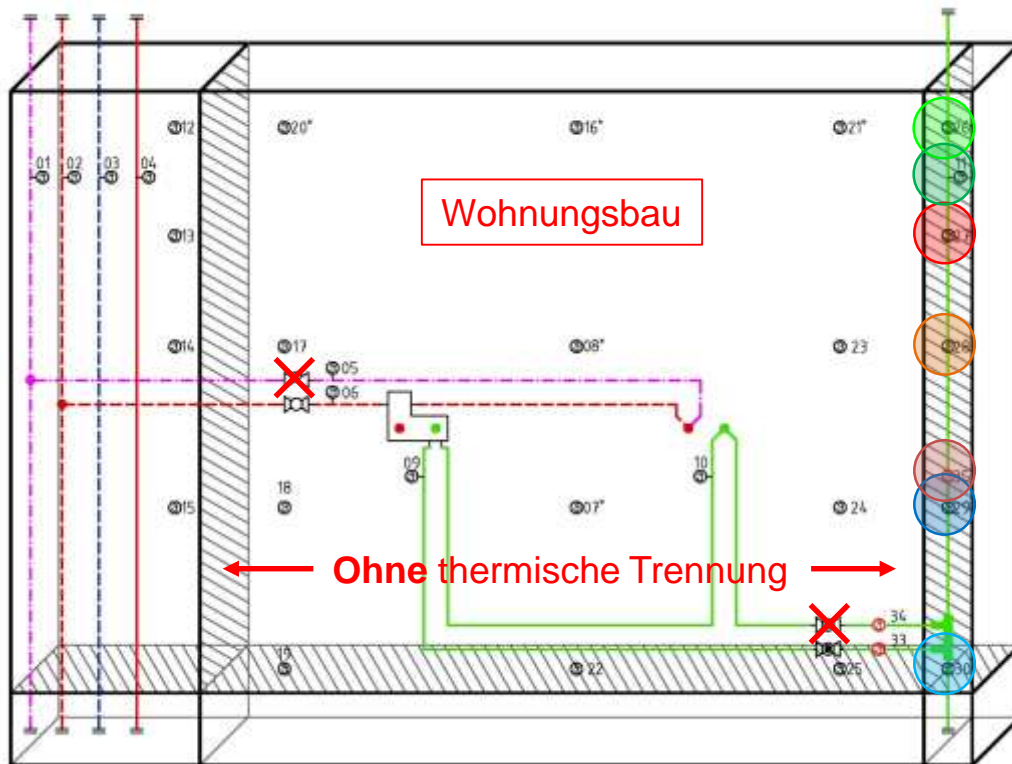
- Getrennte Schachtführung ✓
- Thermische Trennung ✓



● = Referenzpunkt
 ● ● ● = Übertemperaturen

Messtechnische Untersuchung

Temperaturverlauf im Kaltwasserschacht



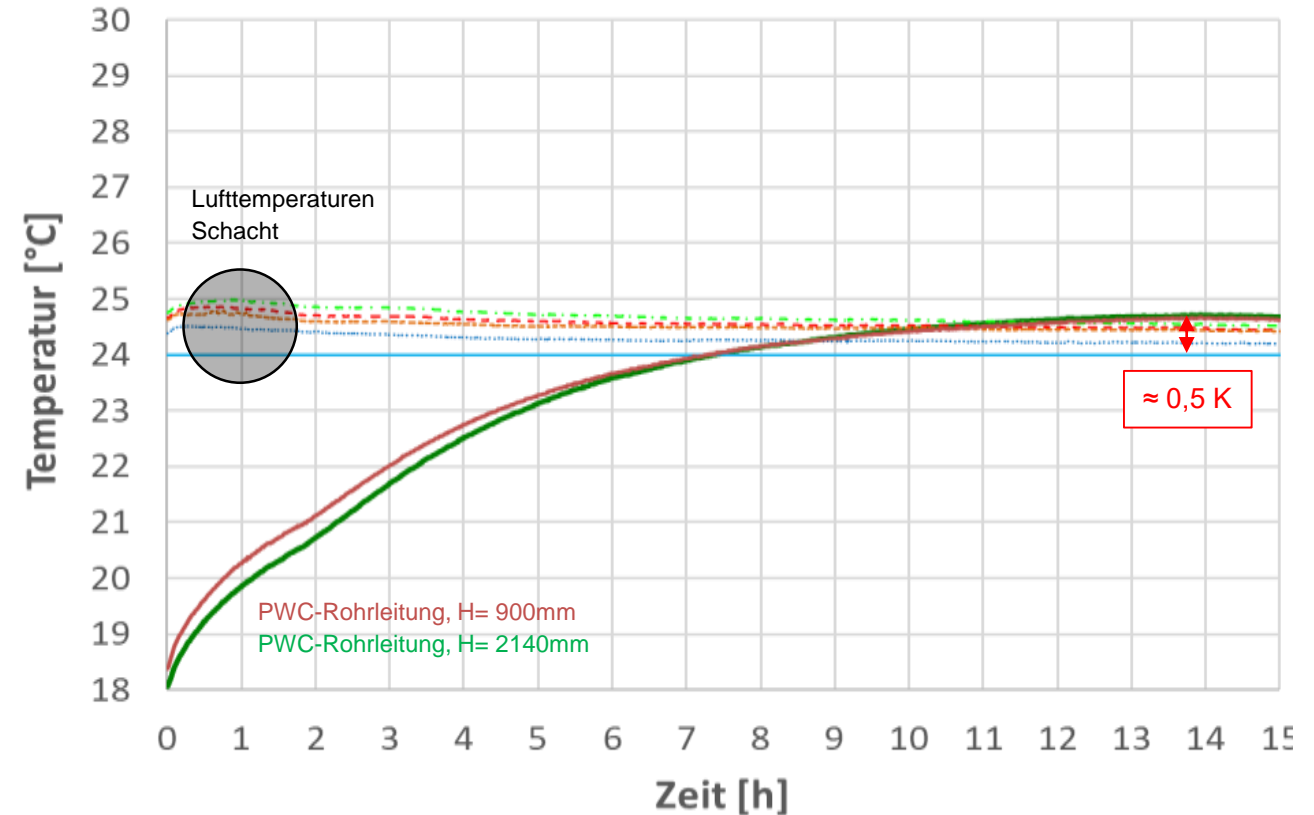
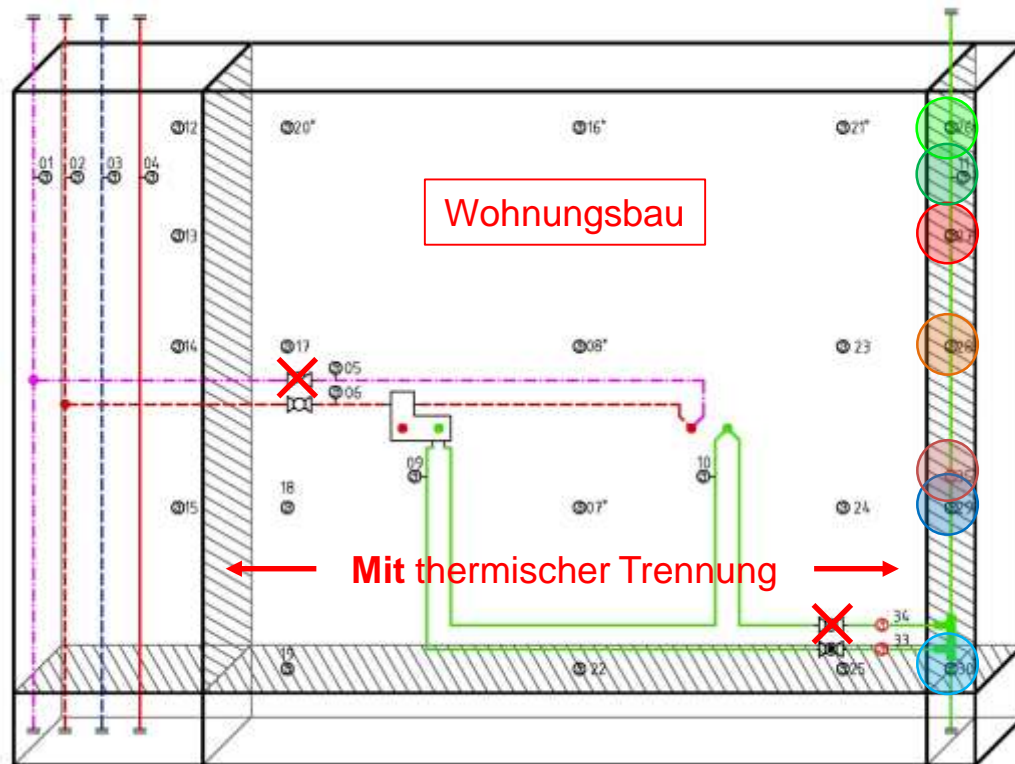
Mittlere Warmwassertemperatur Schacht ≈ 61 °C
Mittlere Rücklauftemperatur Schacht ≈ 55 °C

Mittlere Zirkulationstemperatur Schacht ≈ 59 °C
Mittlere Temperatur Zirkulations-Sammelrtg. Schacht ≈ 57 °C

Mittlere Vorlauftemperatur Schacht ≈ 74 °C

Messtechnische Untersuchung

Temperaturverlauf im Kaltwasserschacht



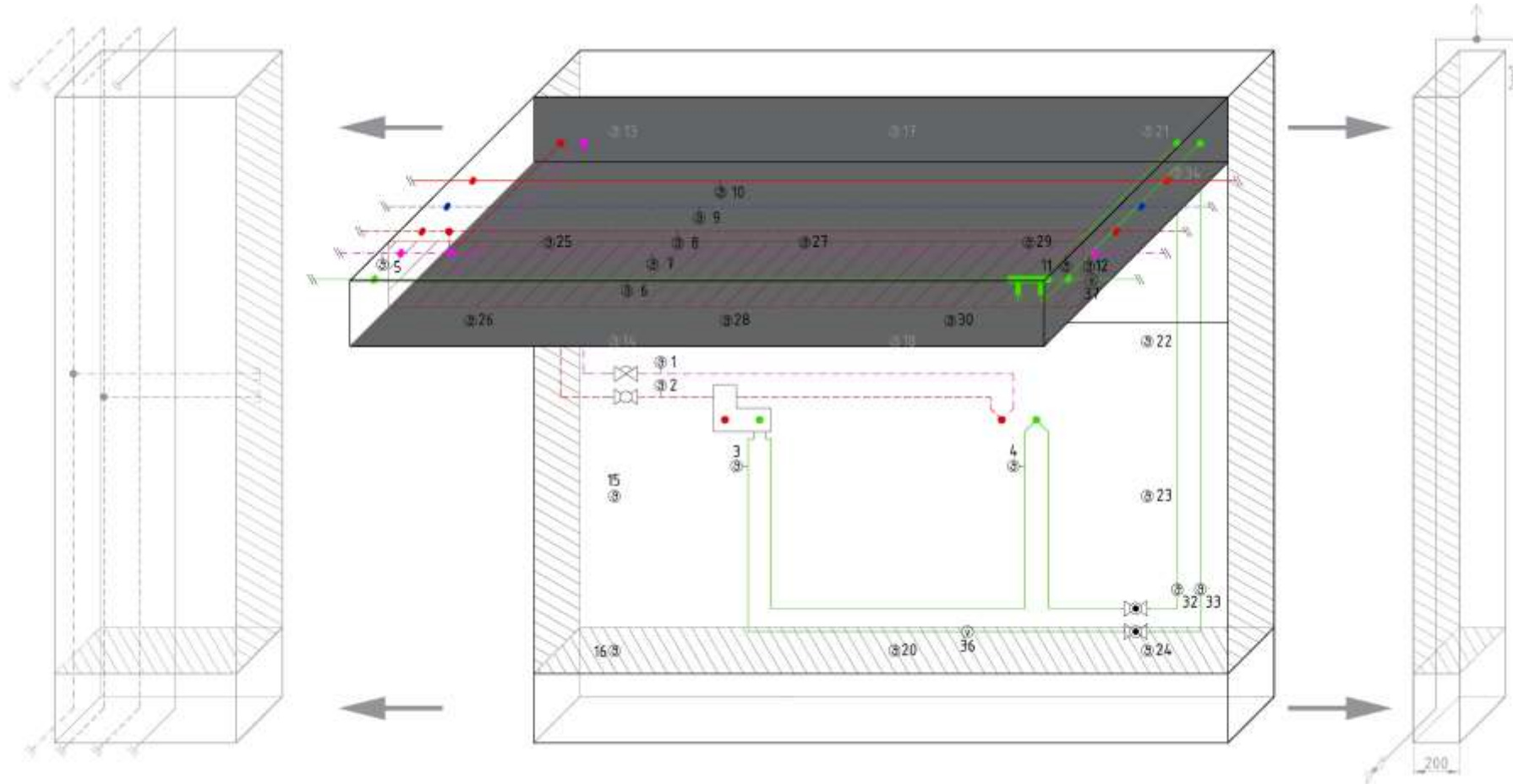
Mittlere Warmwassertemperatur Schacht ≈ 61 °C
Mittlere Rücklaufemperatur Schacht ≈ 55 °C

Mittlere Zirkulationstemperatur Schacht ≈ 60 °C
Mittlere Temperatur Zirkulations-Sammeltg. Schacht ≈ 58 °C

Mittlere Vorlauftemperatur Schacht ≈ 74 °C

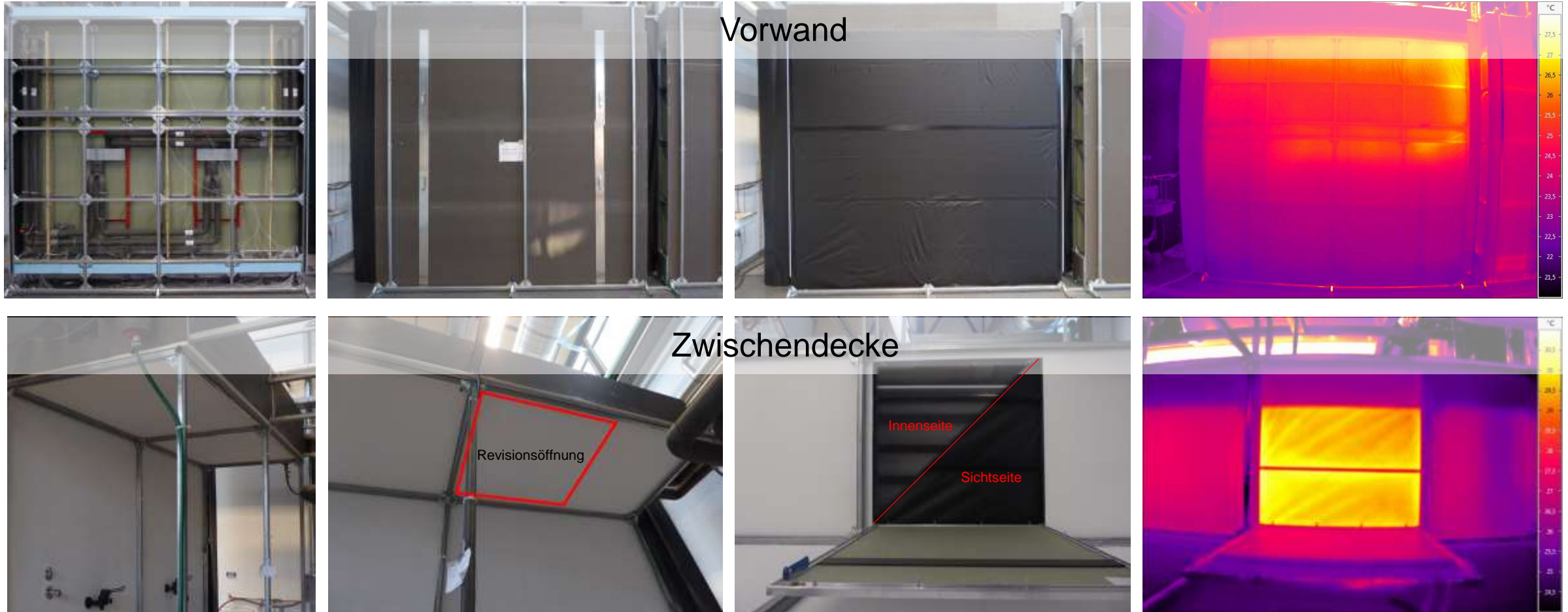
Messtechnische Untersuchung

Temperaturen in Vorwand und Zwischendecke



Messtechnische Untersuchung

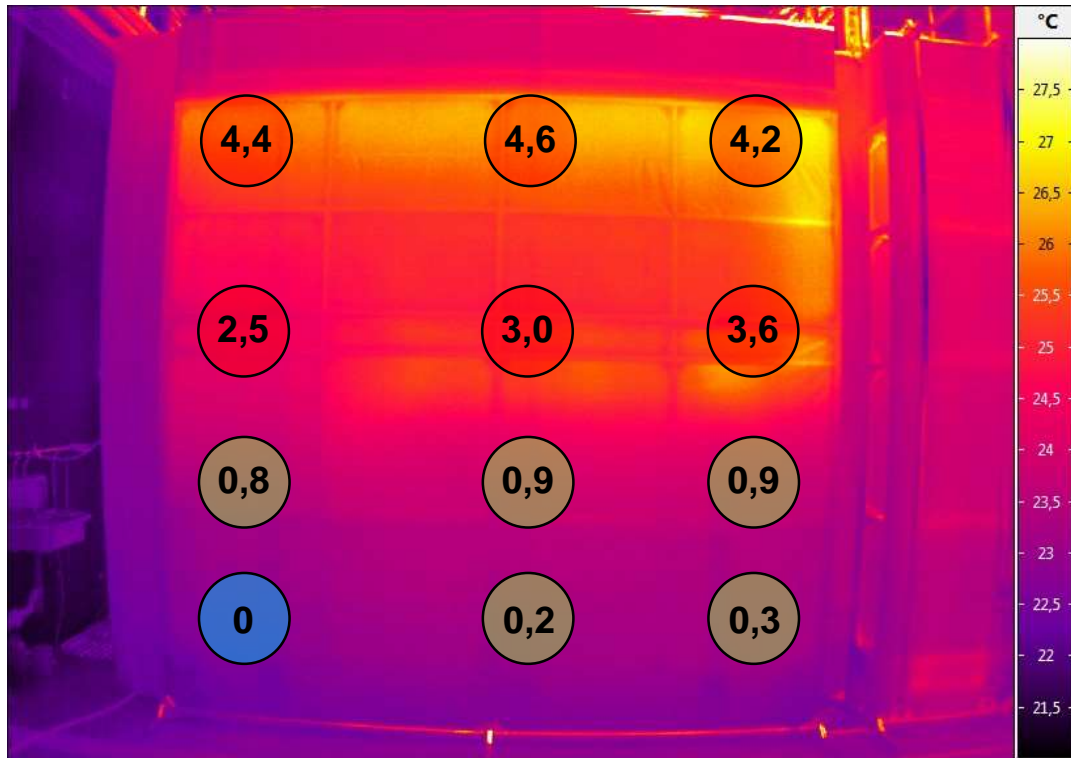
Temperaturen in Vorwand und Zwischendecke



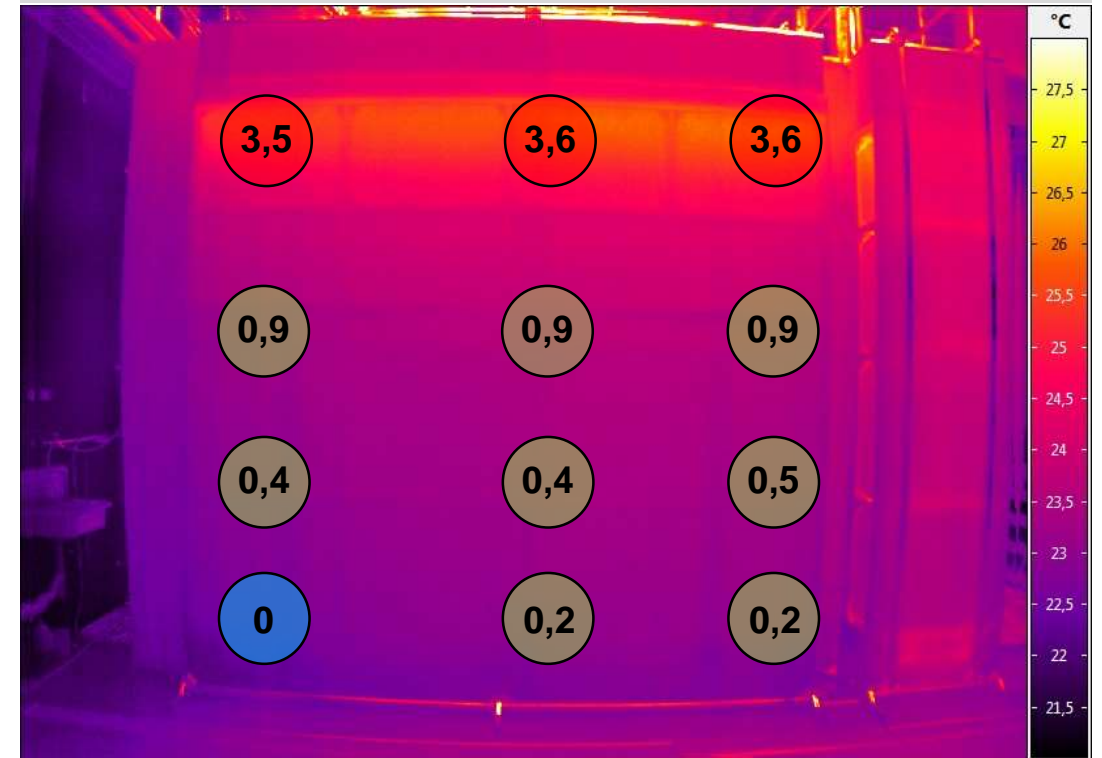
Messtechnische Untersuchung

Temperaturen in der Vorwand

Stockwerks-Zirkulation



Wohnungsbau ohne Stockwerks-Zirkulation



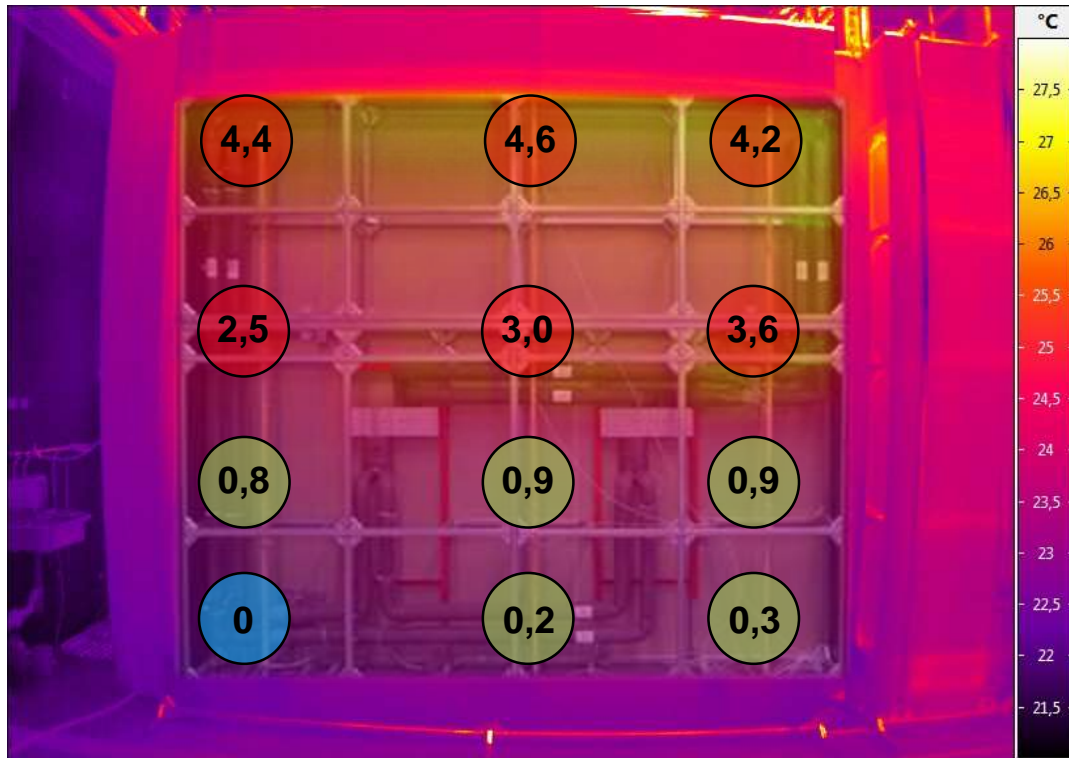
 = Referenzpunkt

  = Übertemperaturen

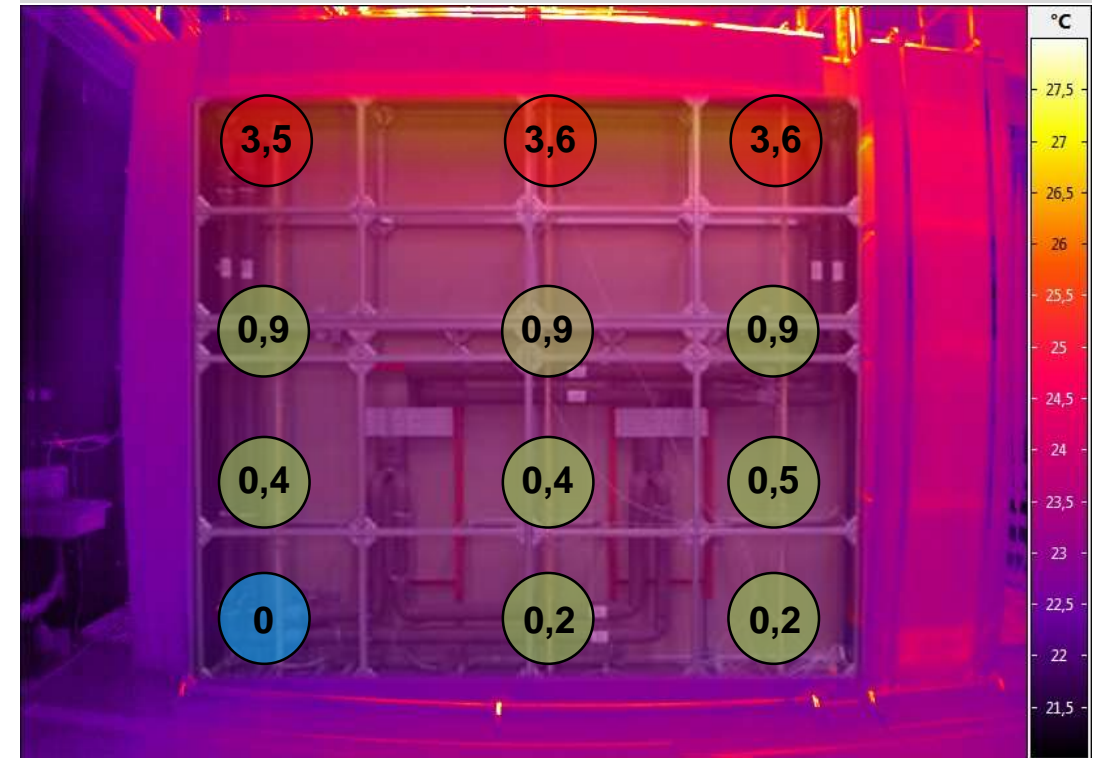
Messtechnische Untersuchung

Temperaturen in der Vorwand

Stockwerks-Zirkulation



Wohnungsbau ohne Stockwerks-Zirkulation



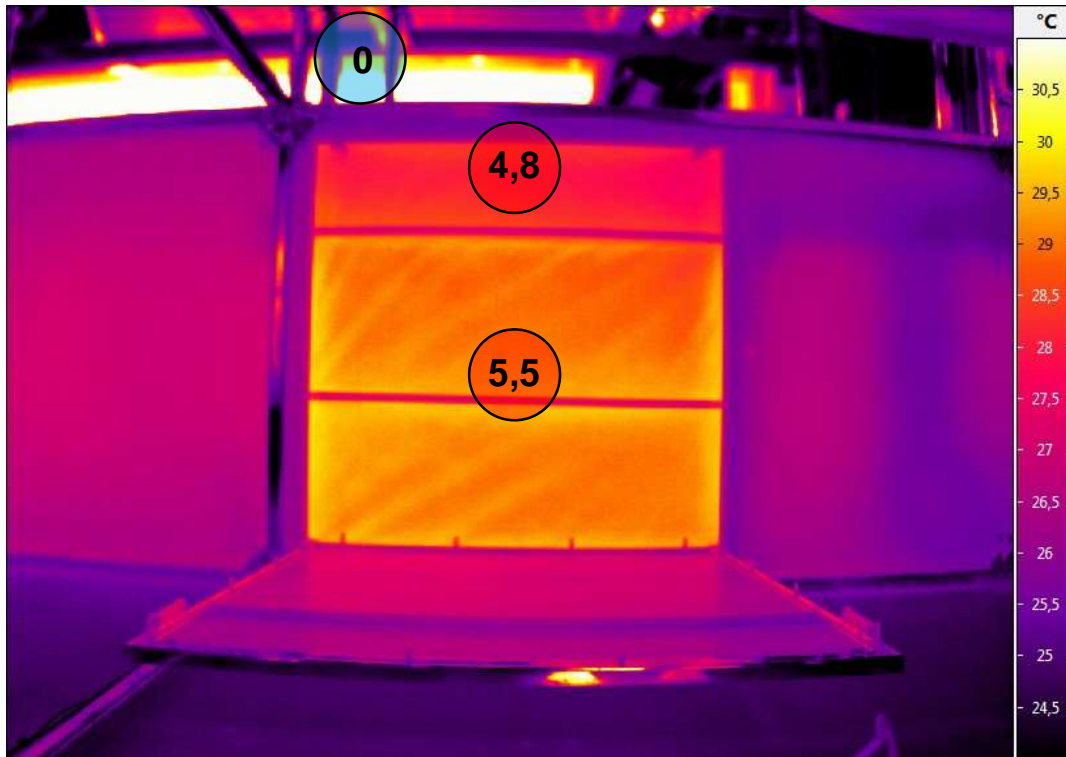
 = Referenzpunkt

  = Übertemperaturen

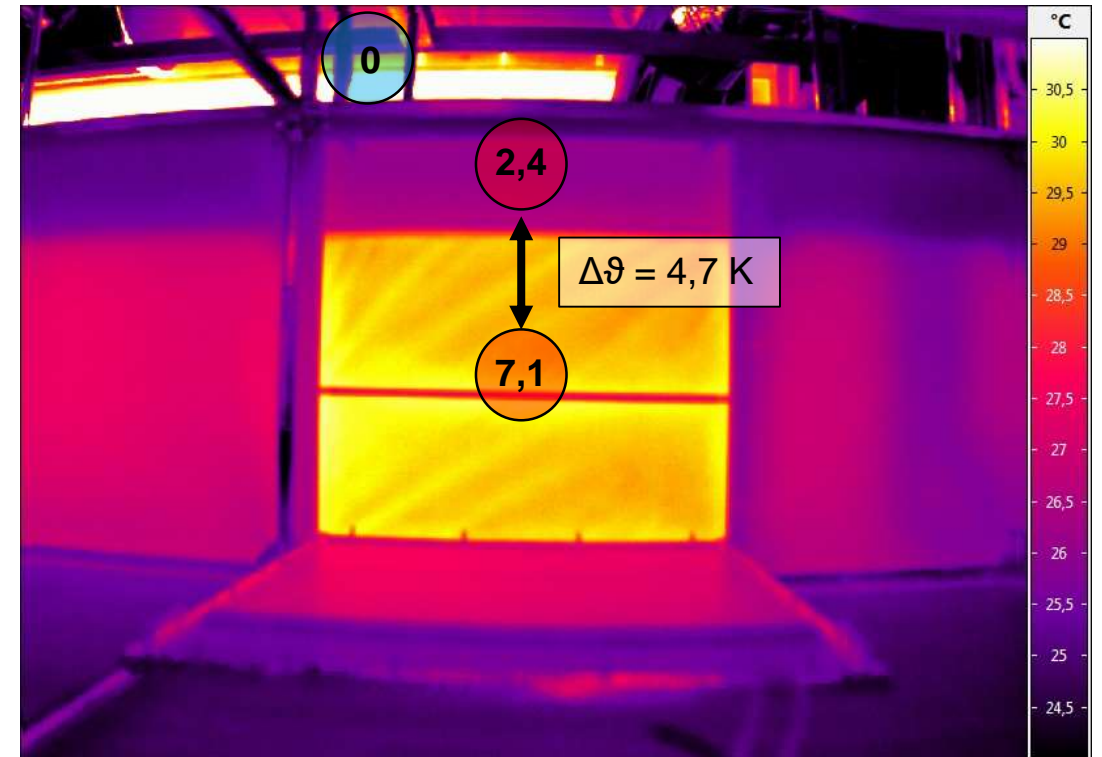
Messtechnische Untersuchung

Temperaturen in der Zwischendecke

Ohne thermische Trennung



Mit thermischer Trennung



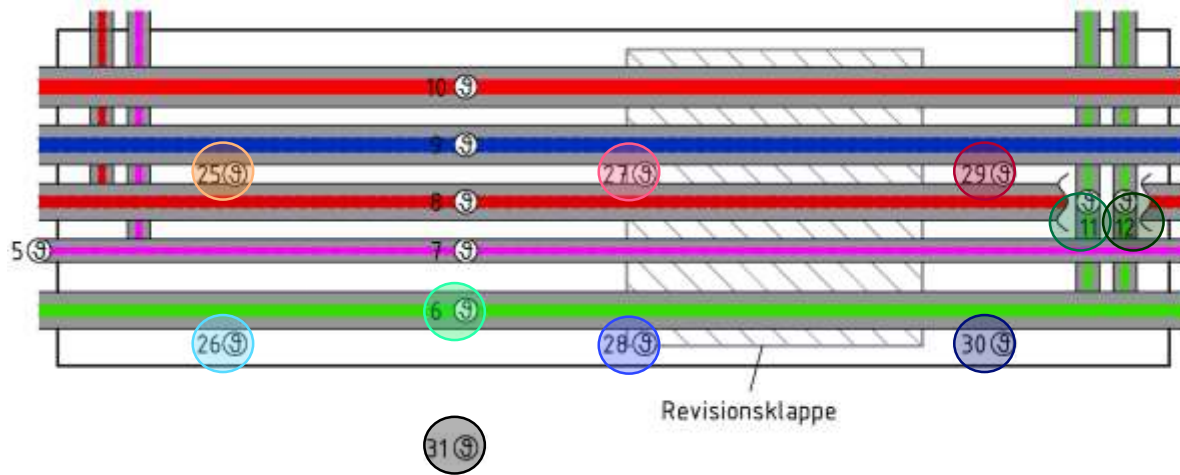
 = Referenzpunkt

 = Übertemperaturen

Messtechnische Untersuchung

Temperaturen in der Zwischendecke

Draufsicht Zwischendecke

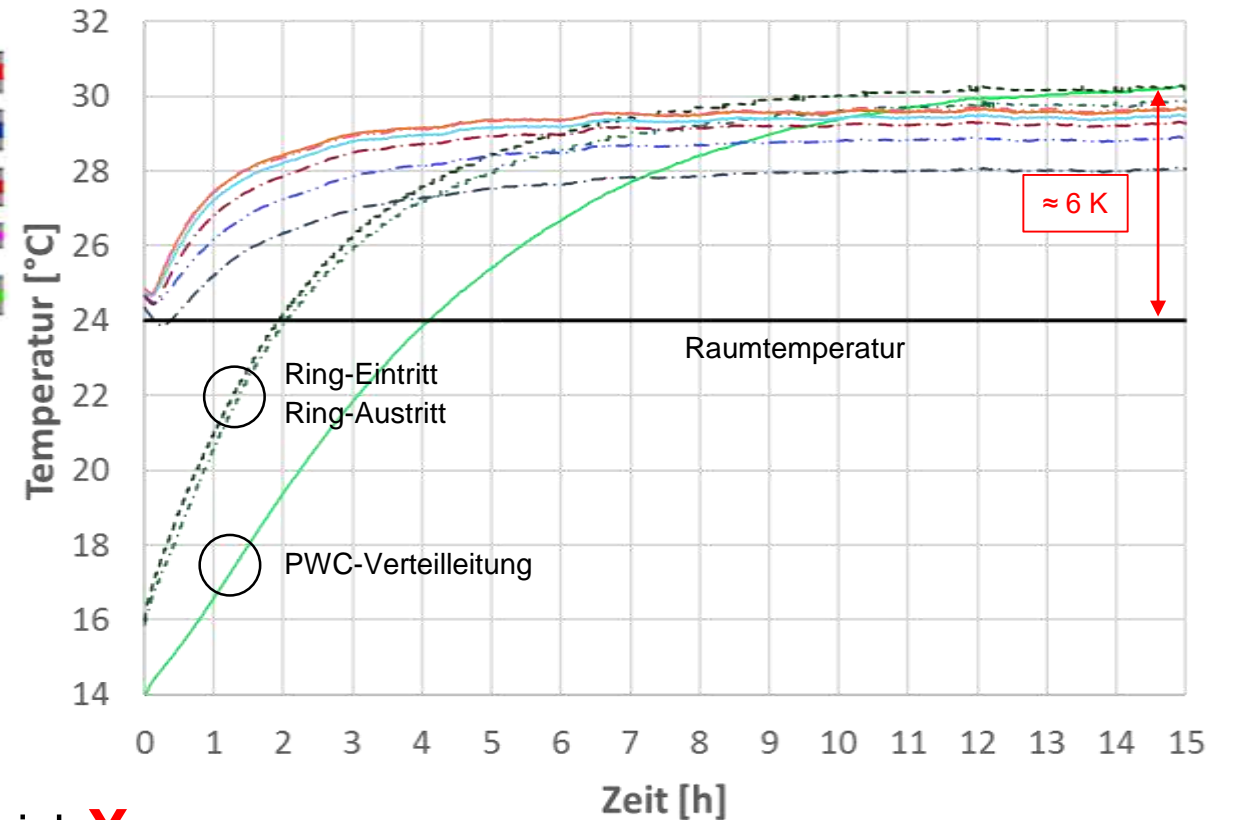


$$\vartheta_{\text{Ring}} \approx \vartheta_{\text{Verteilleitung}} \approx 30 \text{ °C} \approx 6 \text{ K Übertemperatur}$$

→ ≈ homogene Temperaturverteilung der Luft **X**

→ Erwärmung der Rohrleitungen im Kreuzungsbereich **X**

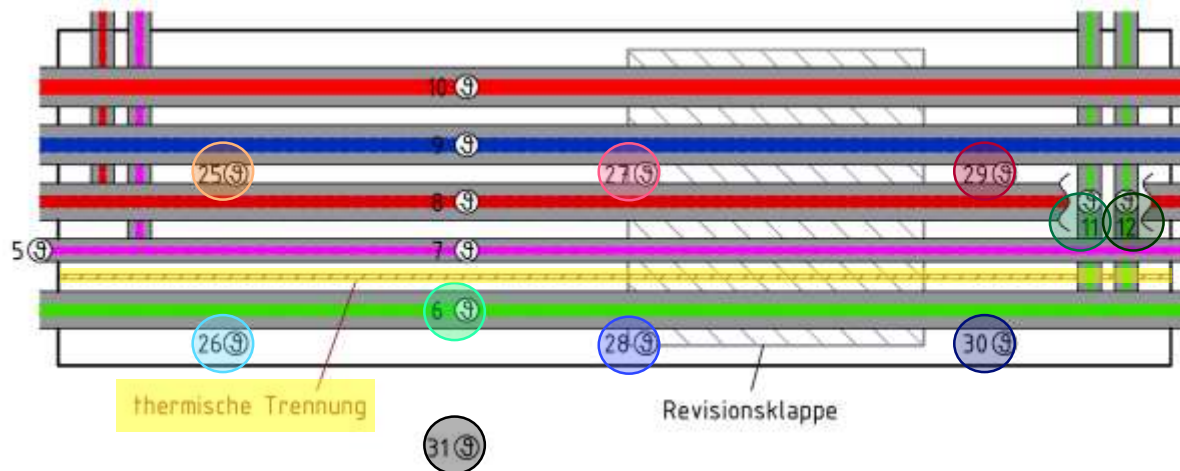
Temperaturverlauf **ohne** thermische Trennung



Messtechnische Untersuchung

Temperaturen in der Zwischendecke

Draufsicht Zwischendecke



$\vartheta_{\text{Ring}} \neq \vartheta_{\text{Verteilleitung}}$

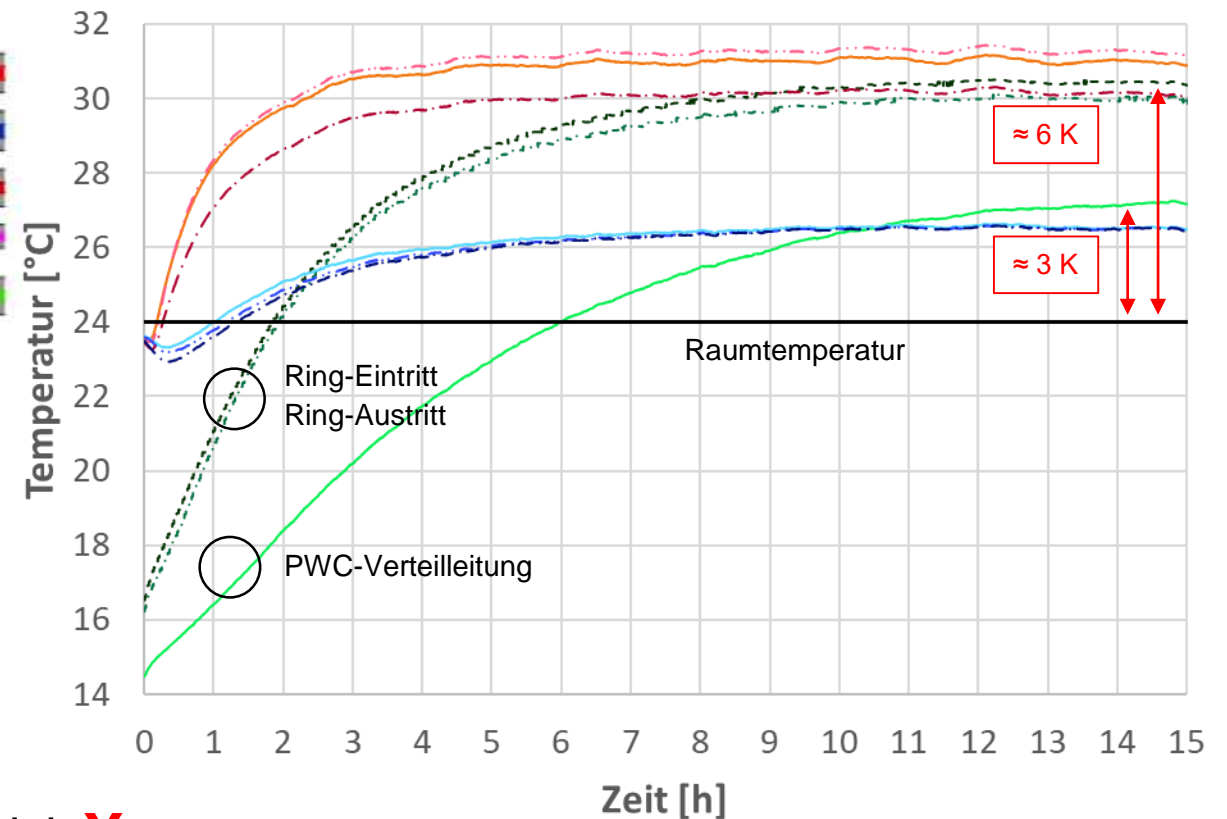
$\vartheta_{\text{Ring}} \approx 30 \text{ °C} \approx 6 \text{ K Übertemperatur}$

$\vartheta_{\text{Verteilleitung}} \approx 27 \text{ °C} \approx 3 \text{ K Übertemperatur}$

→ Kühle und warme Zone ✓

→ Erwärmung der Rohrleitungen im Kreuzungsbereich ✗

Temperaturverlauf mit thermischer Trennung



Messtechnische Untersuchungen

Fazit

- Begrenzter Spielraum im Installationsbereich von wenigen Kelvin (24 °C Raumtemperatur → 25 °C Installationsraum = 1 K)
- Einhaltung von Verlegeregeln erforderlich
- Verteilkonzept mit warmen und kühlen Zonen
 - Vertikale Verteilung mit getrennten Schächten optimal
- Thermische Trennung des Installationsraumes
- Thermische Trennung des Armaturenanschlusses
- Horizontale Verteilung sowie die vertikale Verteilung mit gemeinsamer Schachtführung (Warm & Kalt) trotz thermischer Trennung mit kritischen Kreuzungsbereichen

Messtechnische Untersuchungen

Anforderungen an normative Regeln

Bei Stagnationszeiten erwärmt sich die PWC-Temperatur mindestens auf Raumtemperaturniveau.

Mit den normativen Regelungen muss eine Gewährleistungsgrenze für die Planungs-/Ausführungsleistung definiert werden, bei der die Temperatur des kalten Trinkwassers unter 25 °C bleiben muss:

- max. Eintrittstemperatur des kalten Trinkwassers, z.B. 15 °C
- max. Stagnationszeit, z.B. 5 Stunden
- max. Raumlufttemperatur, z.B. 24 °C

Bei davon abweichenden Bedingungen, kann die Temperatur des kalten Trinkwassers nur durch aktive Prozesse sicher auf einen vorgegebenen Wert begrenzt werden:

- Temperaturgeführtes Spülen (manuell/automatisch)
- Kreislaufkühlung (< 20 °C)

Messtechnische Untersuchungen

Anforderungen an normative Regeln

- Bei hohen Wärmelasten im Installationsraum mit Lufttemperaturen $> 25\text{ °C}$, z.B. verursacht durch parallele Verlegung von Heizungs- und Warmwasserleitungen, müssen Kaltwasserleitungen thermisch entkoppelt verlegt werden.
- Kaltwasserleitungen müssen in einem eigenen Schacht bzw. separaten Bereich innerhalb einer Zwischendecke verlegt werden.
- Der Luftverbund zwischen Schacht / Zwischendecke und Vorwand muss in allen Fällen durch geeignete Maßnahmen unterbrochen werden (z.B. Abschottung).
- Bei einer Zirkulation des Trinkwassers Warm bis unmittelbar an die Entnahmestelle müssen die Stockwerksleitungen (PWH / PWH-C) oberhalb der Entnahmearmaturen verlegt werden.

Messtechnische Untersuchungen

Anforderungen an normative Regeln

- Soll die PWC-Temperatur nach Stagnationsphasen $< 25\text{ °C}$ sein, müssen die bisher üblichen Installationsgewohnheiten überdacht und grundlegend verändert werden!
- In Installationsräumen für Trinkwasserleitungen Kalt darf die Lufttemperatur unter den vorher genannten Bedingungen 25 °C nicht überschreiten.
- Der Verzicht auf Temperatur-Zapfprofile (z.B.: 30-Sekunden-Regel) zur Kontrolle ist mit erheblichen baulichen Mehrkosten insbesondere im Wohnungsbau verbunden!
- Die Überarbeitung der Konstruktionsregeln für Trinkwasser-Installationen müssen diese Erkenntnisse berücksichtigen.

