



# Kaltwasser-Zirkulation

**Erhaltung der Trinkwasserhygiene sowie nachhaltiger Umgang mit Trinkwasser**



## Vorstellung

### **Michael Ashauer**

Dipl.-Ing. Elektrotechnik

WILO SE

Sales Platform DACH

Project Manager Training



## Vorstellung



### **Simon Wibbeke**

M. Sc. Wirtschaftsingenieurwesen

WILO SE

Group Product Management

Produktmanager H&AC

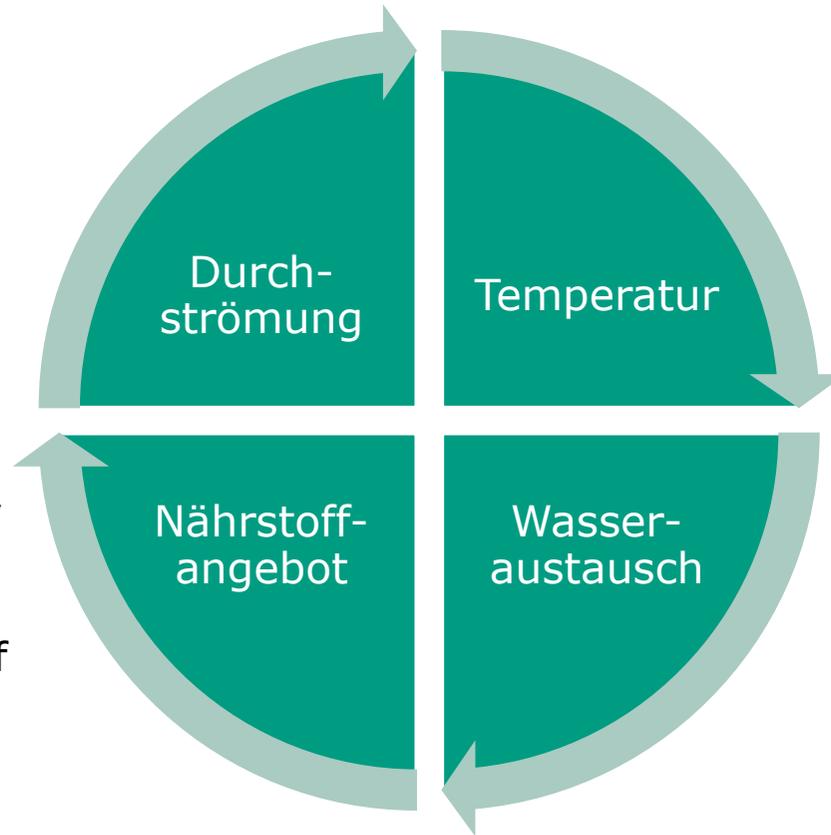
# Trinkwassergüte

Grundlagen der Trinkwasserhygiene

## Stagnationszeiten

**vermeiden.** Daher sollten die Fließwege kurz und der Rohrleitungsinhalt gering sein.

Verwendung von **Materialien, die keine oder möglichst wenig Nährstoffe abgeben**, um mikrobielles Wachstum auf der Oberfläche des Materials und im Trinkwasser selbst zu verhindern.

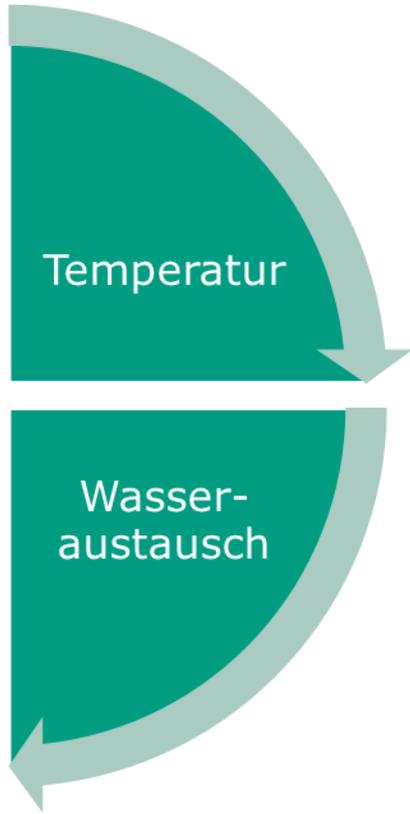


Bei kaltem Wasser **sollte sie unter 25 °C, besser noch unter 20 °C liegen.** Eine Temperatur über 25 °C fördert das Wachstum von Krankheitserregern.

Nach der **Trinkwasserverordnung** muss das Trinkwasser regelmäßig (< 72 h) **durch Zapfen oder ggf. durch Spülen ausgetauscht** werden.

Quelle: VDI 6023 Part 1

# Trinkwassergüte



DIN EN 806-2 (DIN 1988-200):

- „30 s nach dem vollen Öffnen einer Entnahmestelle sollte die Wassertemperatur nicht 25 °C für Kaltwasserstellen übersteigen“

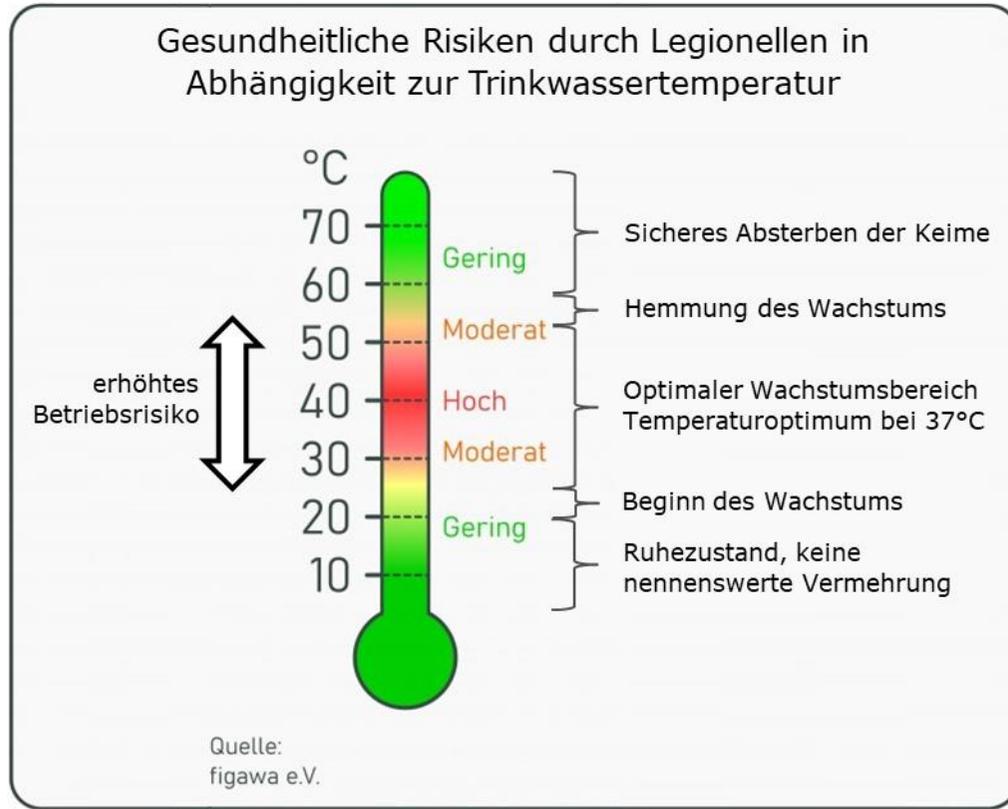
DVGW-Information Wasser Nr. 90:

- “In der Praxis hat sich gezeigt, dass bei Trinkwassertemperaturen unter 20 °C nur sehr selten Legionellen nachgewiesen werden.”

VDI 6023 Blatt 1:

- „ ... der bestimmungsgemäße Betrieb [...] ist, dass an jeder Stelle der Trinkwasser-Installation ein vollständiger Wasseraustausch durch Entnahme innerhalb von maximal 72 Stunden stattfindet.“

# Trinkwassergüte: Temperatur



Das geringste Betriebsrisiko ergibt sich dann, wenn in der gesamten Trinkwasserinstallation die Temperaturen für

- Warmwasser (PWH) > 55°C
- Kaltwasser (PWC) < 25°C; besser < 20°C betragen.

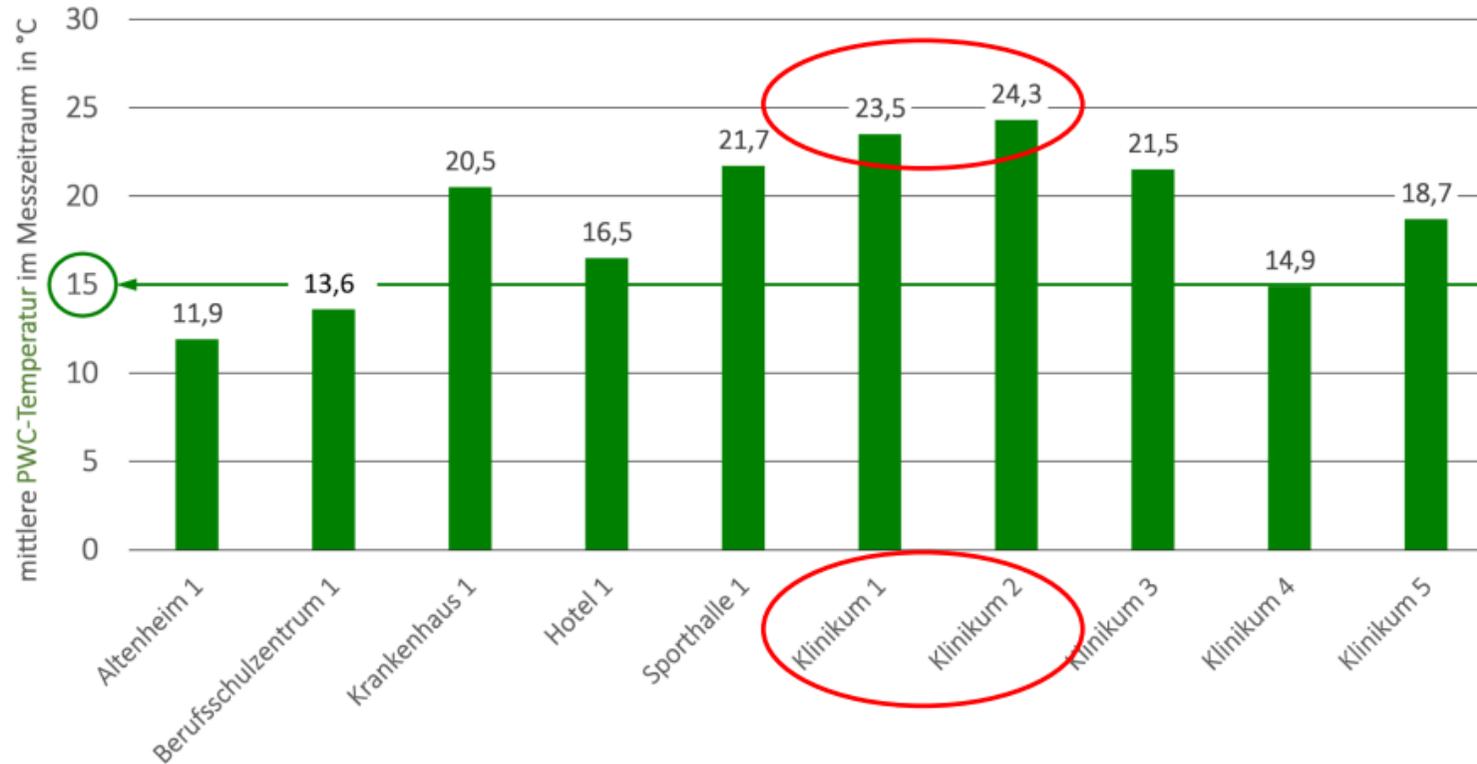
# Wie halte ich Kaltwasser kalt?

## Einflüsse auf die Trinkwassertemperatur

Herausforderung	Gewährleistung einer permanenten Trinkwassertemperatur von unter 25 °C, optimaler Weise sogar von unter 20 °C
<b>Äußere Einflüsse</b>	<p><b>Steigende Wassertemperaturen am Hausanschluss</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Klimawandel → höhere Luft- und Rohwassertemperaturen in Seen und Talsperren</li> <li>➤ Steigende Bodentemperaturen, verringerte Verlegetiefen und immer mehr Wärmequellen im Untergrund (Fernwärme, Tiefgaragen, U-Bahnnetze)</li> </ul> <p>Planungsvorgabe: 10 °C  Aktueller Durchschnitt: 14,2 °C; ein Projekt wies sogar in Sommermonaten Wassertemperaturen &gt; 25 °C nach</p>
<b>Einflüsse im Gebäude</b>	<p><b>Steigende Umgebungslufttemperaturen im Gebäude</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Gestiegene Anforderungen an Brandschutz und zur Energieeinsparung</li> <li>➤ Durch die Gebäudearchitektur vorgegebenen Installationsbereiche</li> <li>➤ Verlegung im gemeinsamen Installationsschacht; insbesondere bei horizontaler Verteilung: Lüftungskanäle und elektrische Quellen.</li> </ul> <p>Lange Stagnationszeiten und Umgebungstemperaturen &gt; 25 °C</p>
<b>Einflüsse durch Nutzungsänderungen</b>	<p><b>Nutzungsänderungen können sich nachteilig auf die Trinkwasserqualität auswirken</b></p> <p>Krankenhaus: Stationsbett wird zu Intensivpflegebett → keine Nutzung von Bädern  Pflegeheime: geplante Nasszellen werden von bettlägerigen Patienten kaum genutzt  Bürogebäude: Mehr Homeoffice → geringere Nutzung von Entnahmestellen  Schule: Waschtische im Klassenzimmer (Tafelwischen) werden aufgrund von Smartboards nicht mehr genutzt + keine Nutzung in Ferien  Industrie/  Sportstätten: Durch Umstrukturierung oder Nutzungsänderungen werden Entnahmestellen nicht wie geplant genutzt</p>

Quelle: BTGA

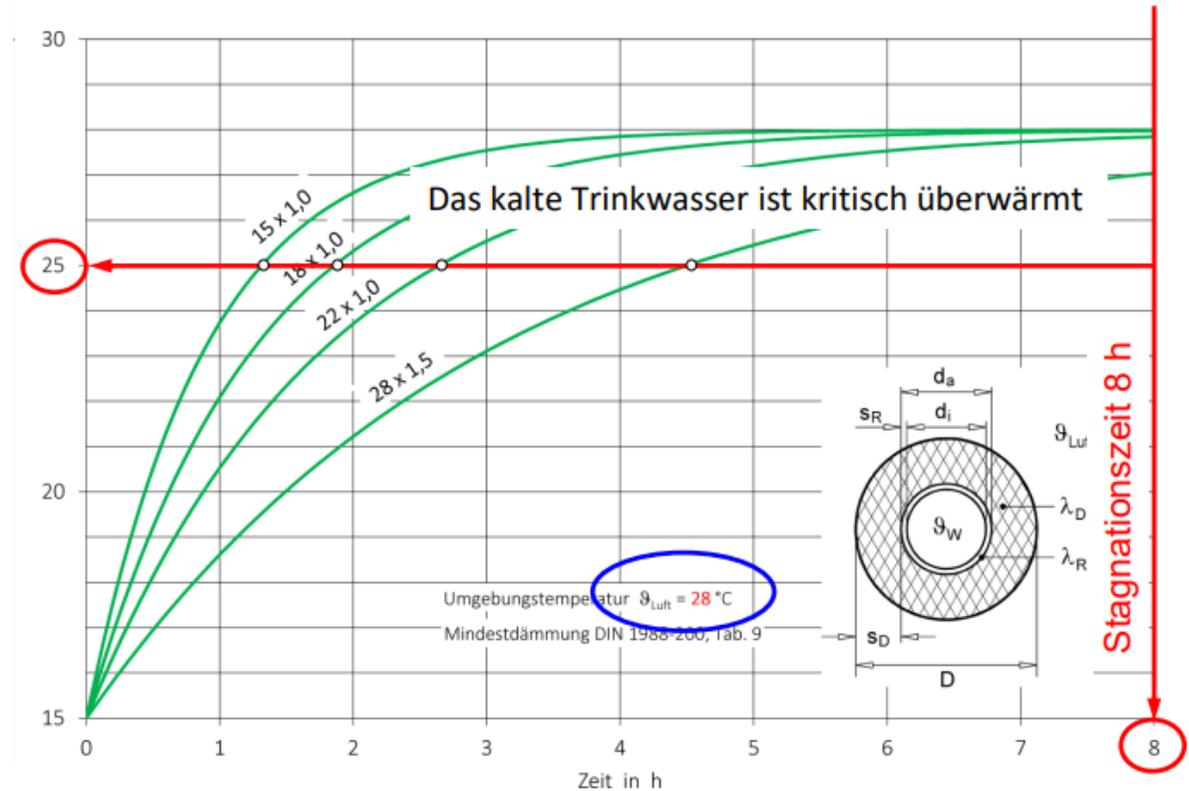
# Steigende Wassertemperaturen am Hausanschluss



Quelle: [FH Münster](#)

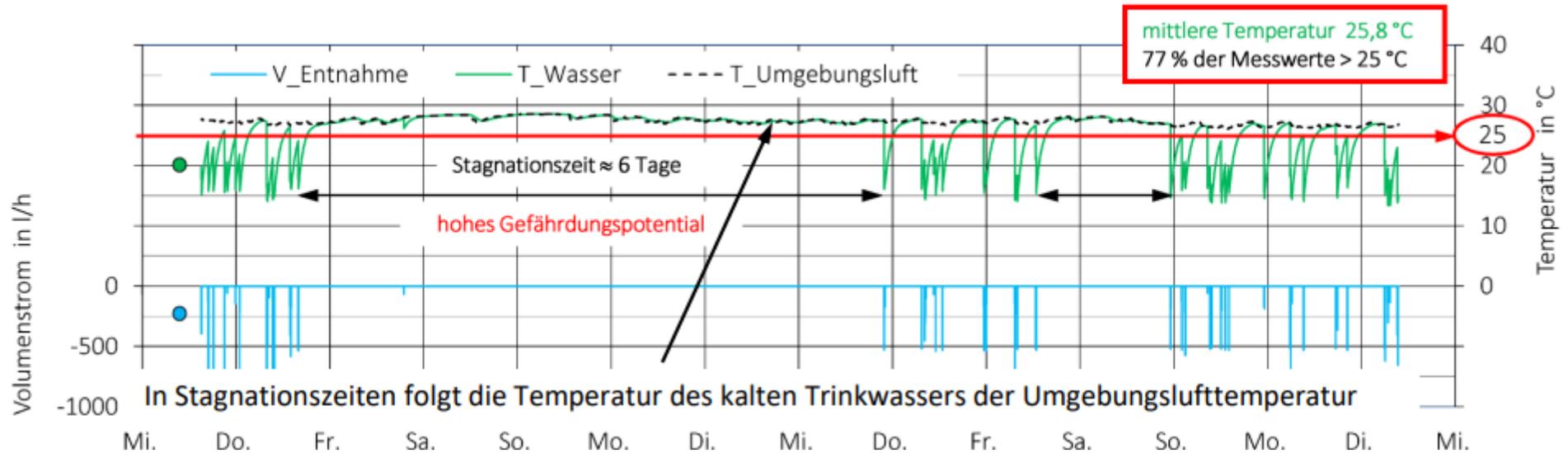
# Temperaturerhöhungszeiten: Patientenbad

- Übliche Nutzungszeit: 6 – 22 Uhr  
→ **8h Stagnationszeit** in der Nacht
- $T_{\text{HWA}} = 15^\circ\text{C}$
- $T_{\text{Luft}} = 28^\circ\text{C}$
- Temperaturerhöhungszeit  $20^\circ\text{C} < 1,5\text{h}$
- Temperaturerhöhungszeit  $25^\circ\text{C} < 4,5\text{h}$



Quelle: FH Münster

# Temperaturverlauf: Reihenleitung



# Betriebsrisiko - Planer- und Betreiberverantwortung

## Für den Betreiber

- § 823 BGB ff (Verkehrssicherungspflicht)
- Trinkwasserverordnung



Betreiber

## Für Planungsbüros / Fachhandwerker

- Aufklärung über Betriebsrisiken
- Aufklärung über betriebliche Maßnahmen bei Nichteinhaltung (z.B. Hygieneplan)



Planerin

# Wie halte ich Kaltwasser kalt?

Maßnahmen zur Einhaltung der geforderten Kaltwassertemperaturen

## Maßnahmen

**Gewährleistung einer permanenten Trinkwassertemperatur von unter 25 °C, optimaler Weise sogar von unter 20 °C**

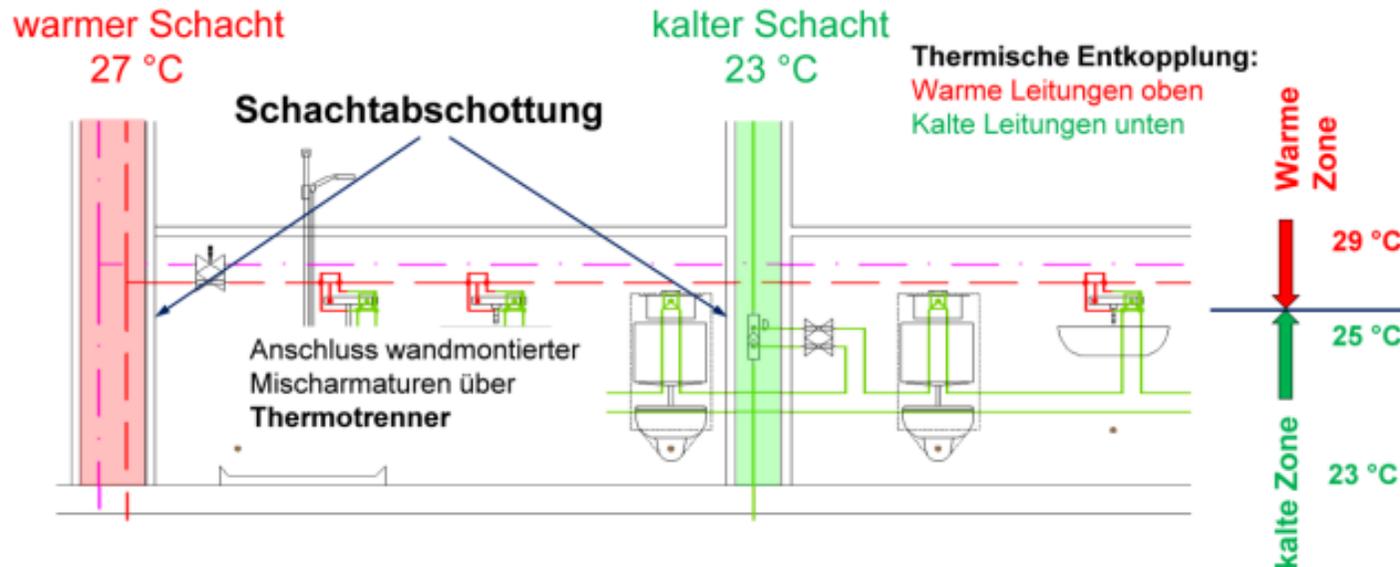
## Passive Maßnahmen

**Alle baulichen und konstruktiven Maßnahmen, die einen unzulässig hohen Wärmeeintrag in das PWC minimieren**

- Möglichst kühl temperierte (< 25 °C) Hausanschlussräume
- Thermische Trennung und Rohrleitungsführung von PWC zu wärmeführenden Rohrsystemen

## Passive Maßnahme: Thermische Trennung

- Passive Maßnahmen zur Reduzierung des Wärmeeintrags auf das PWC
- Thermische Trennung und Rohrleitungsführung von PWC zu wärmeführenden Rohrsystemen

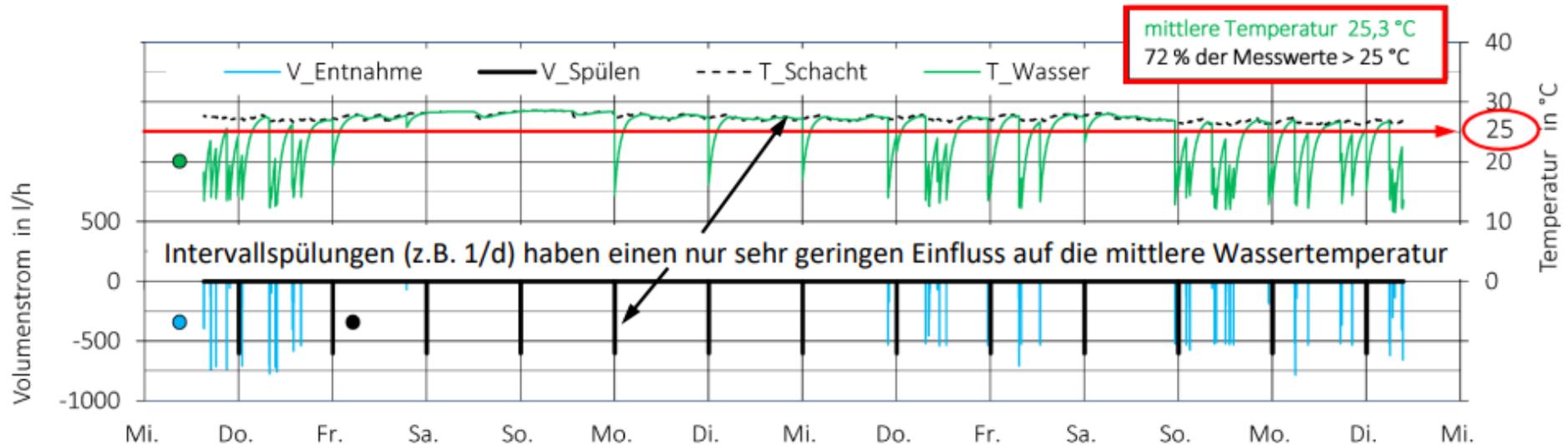


# Wie halte ich Kaltwasser kalt?

Maßnahmen zur Einhaltung der geforderten Kaltwassertemperaturen

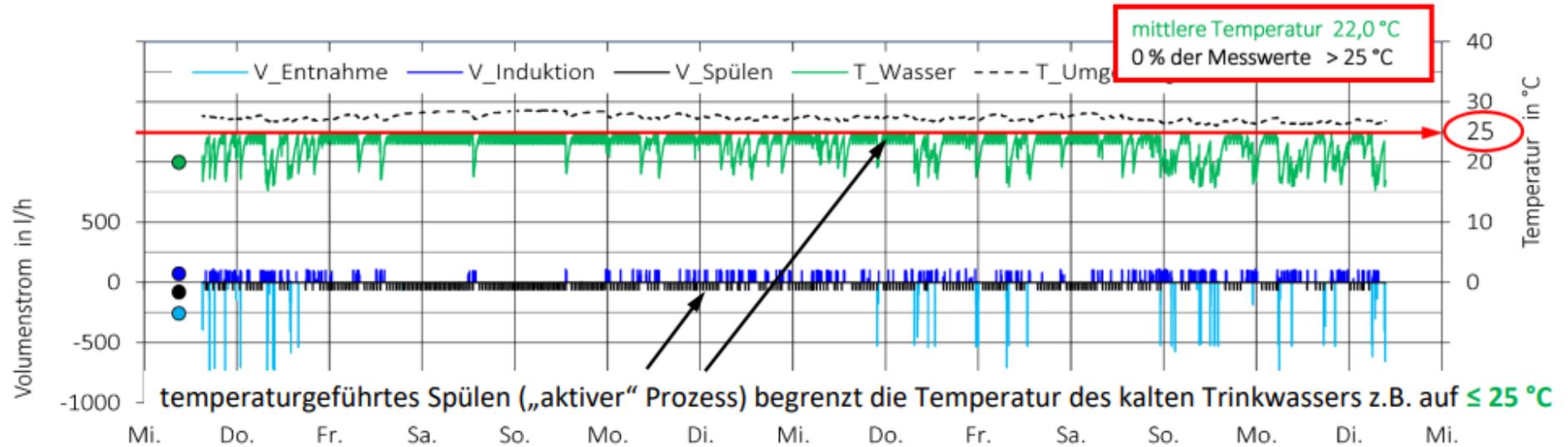
Maßnahmen	Gewährleistung einer permanenten Trinkwassertemperatur von unter 25 °C, optimaler Weise sogar von unter 20 °C
<p><b>Passive Maßnahmen</b></p>	<p><b>Alle baulichen und konstruktiven Maßnahmen, die einen unzulässig hohen Wärmeeintrag in das PWC minimieren</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Möglichst kühl temperierte (&lt; 25 °C) Hausanschlussräume</li> <li>➤ Thermische Trennung und Rohrleitungsführung von PWC zu wärmeführenden Rohrsystemen</li> </ul>
<p><b>Aktive Maßnahmen</b></p>	<p><b>Aktive Maßnahmen zur Temperaturbegrenzung auf max. 25 °C</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Temperaturhaltung durch Wasseraustausch</li> <li>➤ <b>Temperaturhaltung durch Kühlung</b></li> </ul> <p>Welche Maßnahme gewählt wird, entscheidet sich über die Abwägung von wirtschaftlichen und ressourcenschonenden Ansätzen.</p> <p>Das Kühlen von Trinkwasser <u>ohne Zirkulation</u> mittels einer zentralen Kühlvorrichtung hinter dem Hauswasseranschluss ist aus technischer und hygienischer Sicht <u>nicht zu empfehlen</u>.</p>

# Temperaturverlauf: Reihenleitung mit Intervallspülung



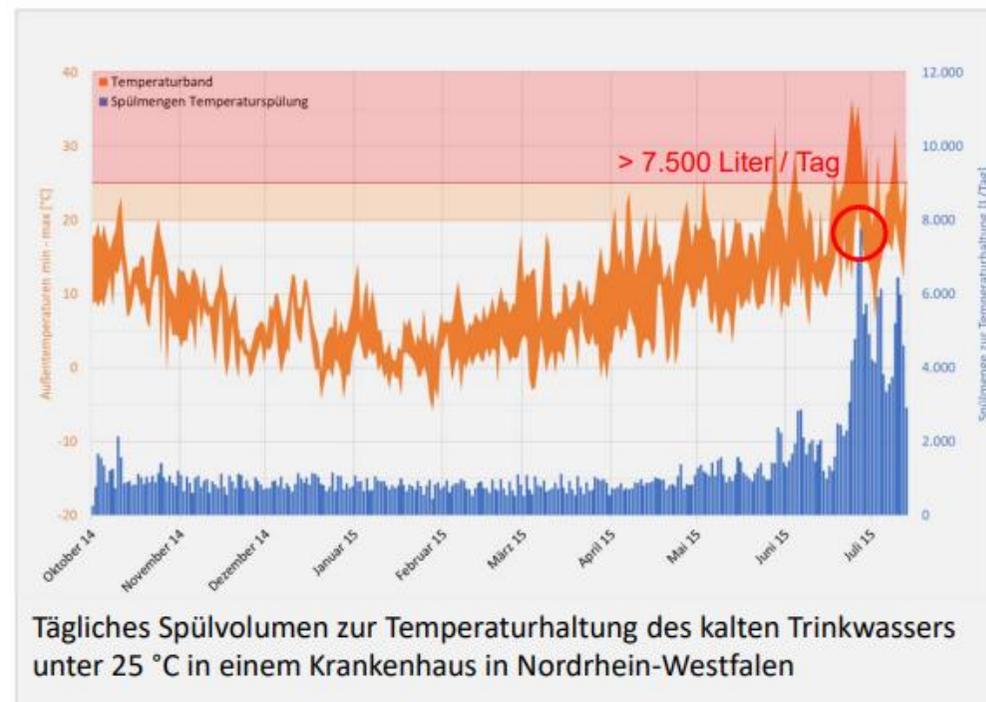
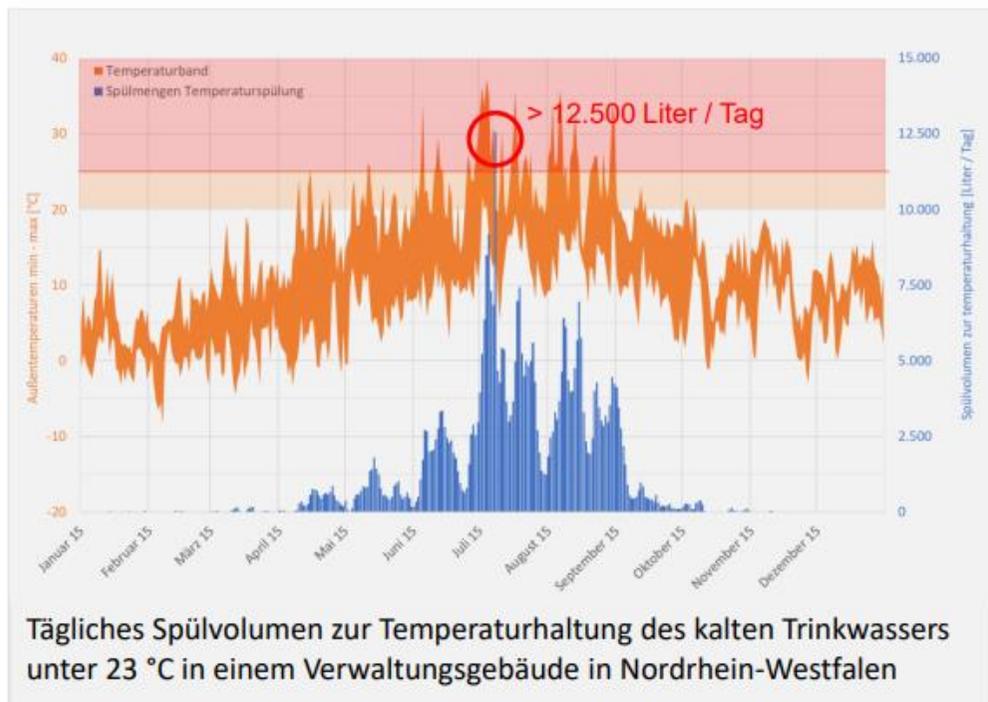
Quelle: [FH Münster](#)

# Temperaturverlauf: Ringleitung mit Temperaturspülung



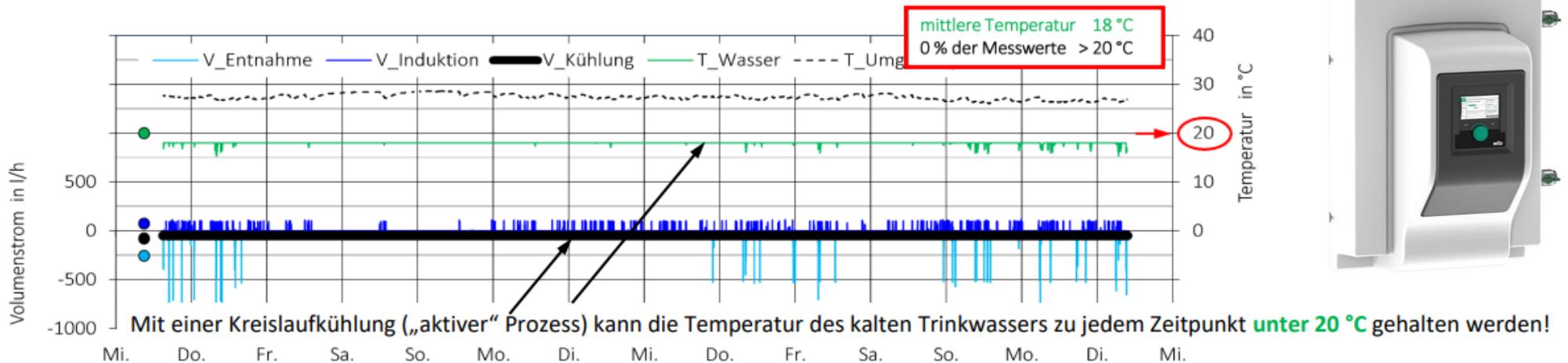
# Temperaturhaltung durch Wasseraustausch

## 22. Sanitärtechnisches Symposium



Quelle: [FH Münster](#)

# Temperaturverlauf: Ringleitung mit Kreislaufkühlung



Quelle: [FH Münster](#)

# Aktive Maßnahme: Temperaturhaltung durch Kühlung und Zirkulation

Wilo-SiFresh

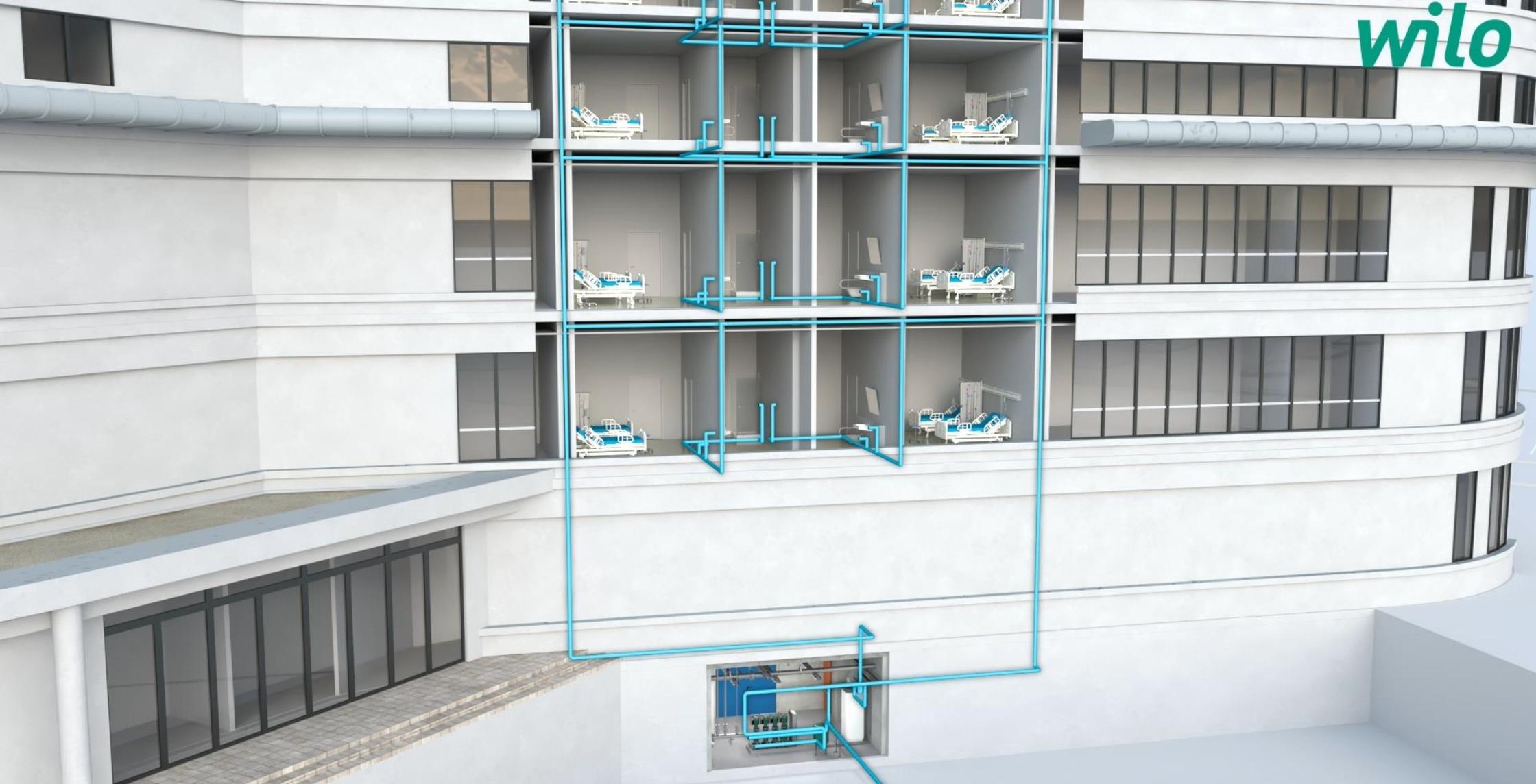


## Produktvideo (Website)



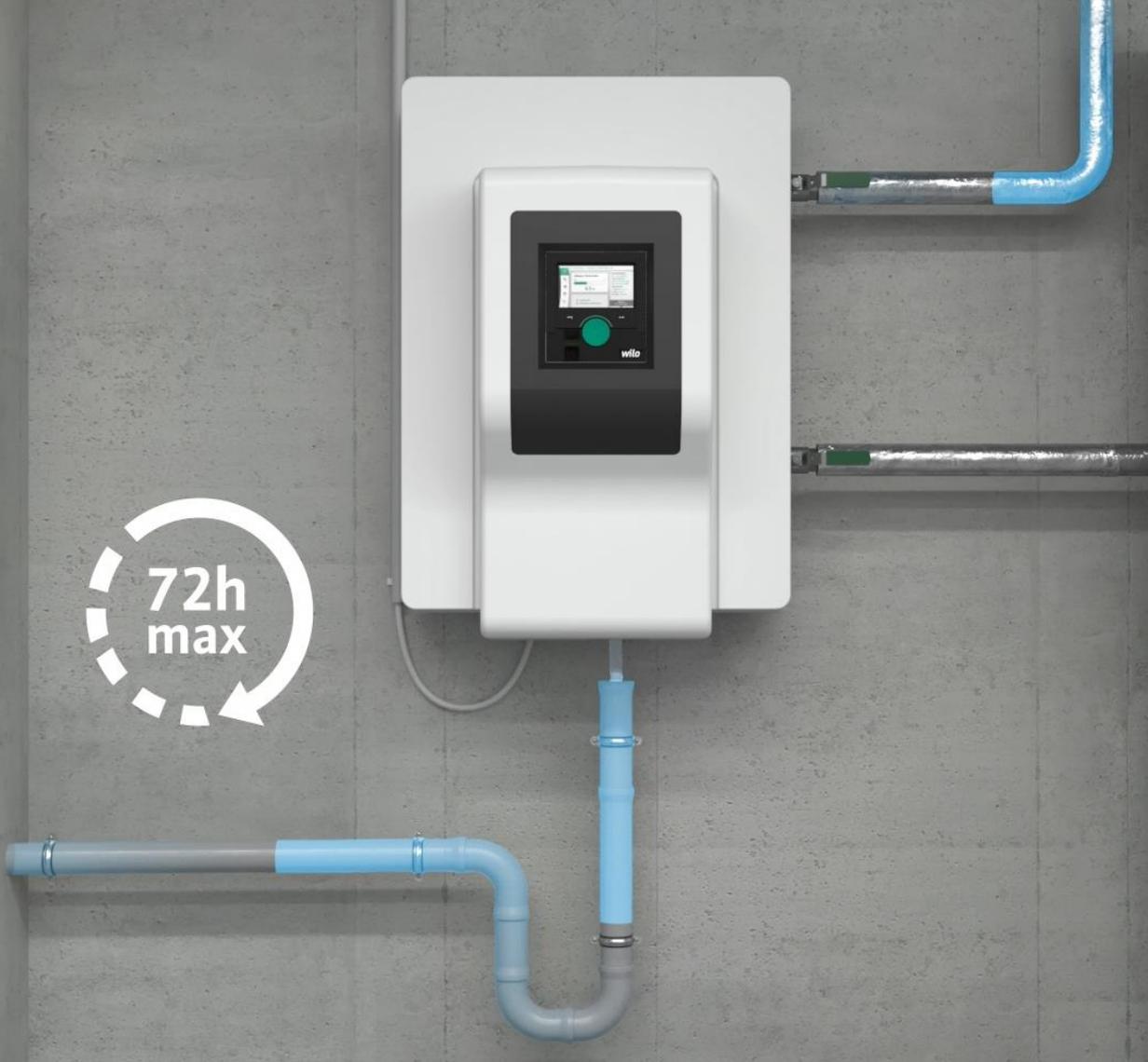










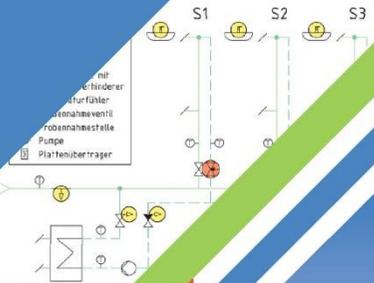


72h  
max

## BTGA-Praxisleitfaden

### Wie halte ich Kaltwasser kalt?

Maßnahmen zur Begrenzung  
der Temperatur des  
Trinkwassers kalt (PWC)  
in Trinkwasser-Installationen



**BTGA**  
Bundesindustrieverband  
Technische Gebäudeausrüstung e.V.



# Amortisationsbeispiel



# Amortisationsrechnung: Kaltwasser-Zirkulation mit Kühlung

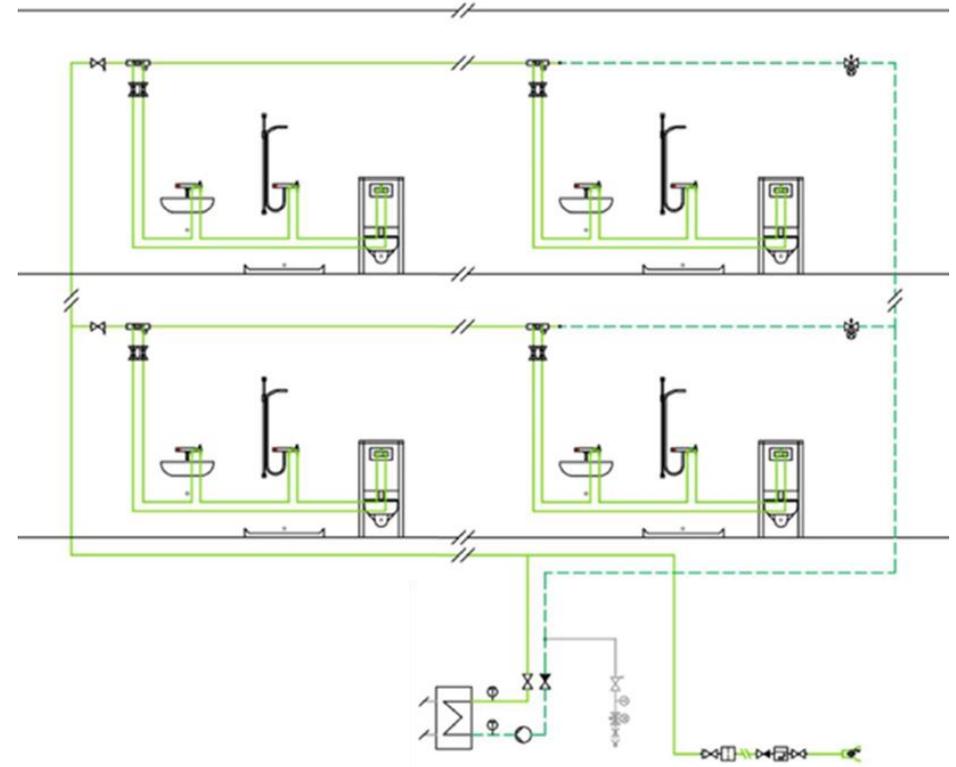
Klinik-Bettenhaus

## Trinkwasser-Installation

- Installationsart: Strömungsteiler-Installation
- Verteilungssystem: horizontale Verteilung
- Anzahl Etagen: 3
- Anzahl Nasszellen: 40
- Rohrmaterial: Kupfer
- Nenninhalt PWC: 458,9 l
- Leitungslänge PWC: 1240 m
- Therm. Trennung: keine → Einrichtungsgegenstände (PWC und PWH) von oben angeschlossen

## Umgebungsbedingungen

- Temperaturen im Schacht: > 30 °C
- HWA-Temperaturen / Sommer: > 22 °C
- HWA-Temperaturen / Winter: > 18 °C



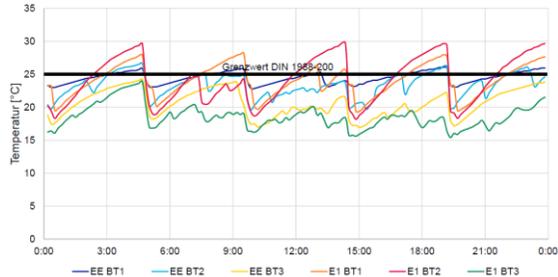
Quelle: BTGA

# Amortisationsrechnung: Kaltwasser-Zirkulation mit Kühlung

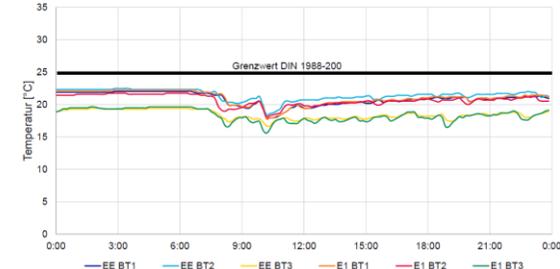
Klinik-Bettenhaus



Vorher



Nachher



12 x Wasserwechsel pro Tag

- Menge: 2.628 m<sup>3</sup>/a
- Kosten: 11.563,2 €/a (4,4 €/m<sup>3</sup>)

Wassersparnis 97%



Wasserwechsel alle 72 h

- Menge: 73 m<sup>3</sup>/a
- Kosten: 321,2 €/a (4,4 €/m<sup>3</sup>)



Energie für Kühlung und Zirkulation

- Menge: 5.927,6 kWh/a
- Kosten: 1.057,52 €/a (0,13 €/kWh + 1% Wartung)

Gesamtersparnis 88%

Kosten: 11.563,2 €/a

1.378,72 €/a

Amortisation nach 2,3a



Nachrüstung der Anlage

- Kosten: 23.300 €

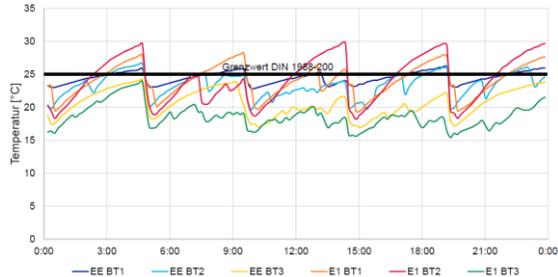
Quelle: BTGA

# Amortisationsrechnung: Kaltwasser-Zirkulation mit Kühlung

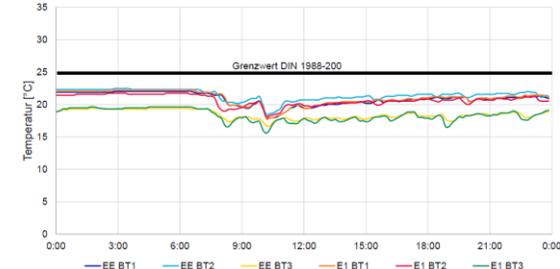
Klinik-Bettenhaus



Vorher



Nachher



12 x Wasserwechsel pro Tag

- Menge: 2.628 m<sup>3</sup>/a
- Kosten: 11.563,2 €/a (4,4 €/m<sup>3</sup>)

**Wassersparnis 97%**



Wasserwechsel alle 72 h

- Menge: 73 m<sup>3</sup>/a
- Kosten: 321,2 €/a (4,4 €/m<sup>3</sup>)



Energie für Kühlung und Zirkulation

- Menge: 5.927,6 kWh/a
- Kosten: 2.011,28 €/a
- ↑ (0,30 €/kWh + 1% Wartung)

**Gesamtersparnis 83%**

Kosten: 11.563,2 €/a

2.332,48 €/a

**Amortisation nach 2,4a**



Nachrüstung der Anlage

- Kosten: 23.300 €

# Wilo-SiFresh

Produktversprechen und Motivation

## Kundenproblem:

Strikte Einhaltung der PWC-Regularien, um die Hygiene im System sicherzustellen

- Temperatureinhaltung  $< 25\text{ °C}$
- Regelmäßiger Wasseraustausch  $< 72\text{ h}$

---

## Unser Versprechen:

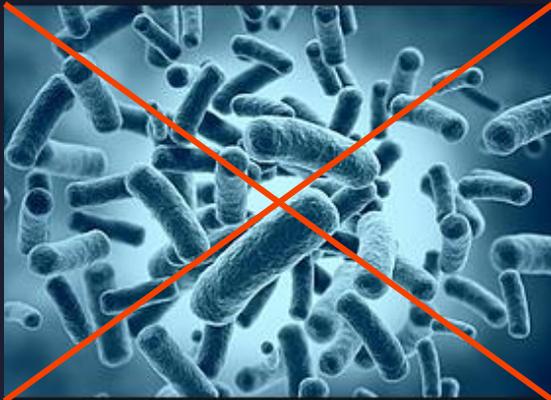
Eine nachhaltige Systemlösung, die einen hygienischen Betrieb mit geringen Systemtemperaturen sicherstellt und gleichzeitig Ressourcen in Form von Wasser einspart.



# Wilo-SiFresh

Produktversprechen und Motivation

## Temperaturkontrolle



➤ Verbesserte Hygiene

## Nachhaltigkeit



➤ Wassereinsparungen

# Alles zu unseren Schulungen unter: [www.wilo.de/schulungen](http://www.wilo.de/schulungen)



## »Schulungstermine«

- allgemeine Infos
- Themen und Termine
- Anmelde-Möglichkeit

## »Schulungsunterlagen«

- PDF-Dateien
- Videos + Tutorials
- Hilfreiche Materialien

## »Wilo-Brain«

- Infos für Fachhandwerker, Lehrende und Auszubildende
- Infos zum Lernsystem Wilo-Brain
- Wilo-Brain-Partner und -Centren

A close-up photograph of two hands shaking in a firm grip. The hand on the left is wearing a dark grey suit sleeve, and the hand on the right is wearing a light blue button-down shirt sleeve. The background is a soft, out-of-focus light blue and white.

**wilo**

**Wenn etwas ist,  
einfach melden!**

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.**