



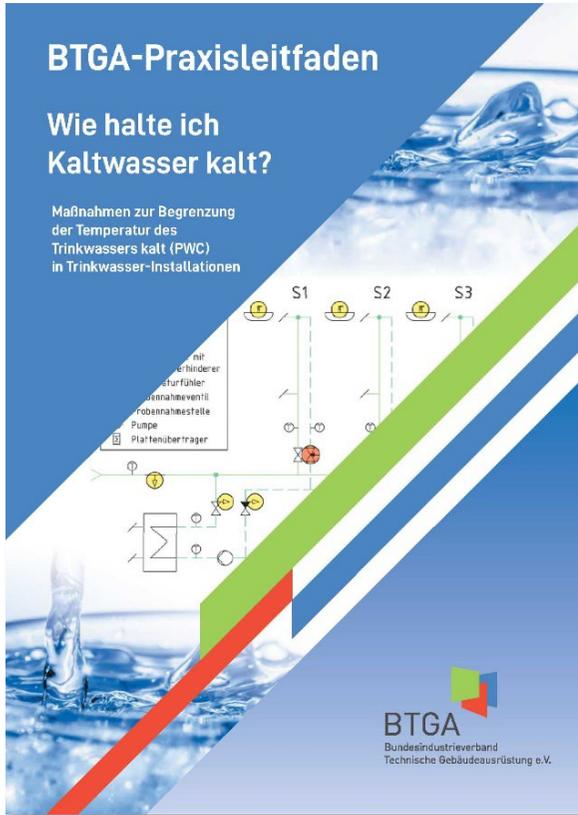
wilo

Wilo-SiFresh – Kaltwasser-Zirkulation

Trinkwasserhygiene und nachhaltiger Umgang mit Trinkwasser

WILO SE / Sales Platform Germany / Team Training / Michael Ashauer

BTGA-Praxisleitfaden



- „Wie halte ich Kaltwasser kalt? – Maßnahmen zur Begrenzung der Temperatur des Trinkwassers kalt (PWC) in Trinkwasser-Installationen“
- Herausgeber: BTGA - Bundesindustrieverband Technische Gebäudeausrüstung e. V.
www.btga.de
- Erscheinung: Mai 2023, 63 Seiten
- 16 Autoren aus unterschiedlichen Institutionen + Unternehmen

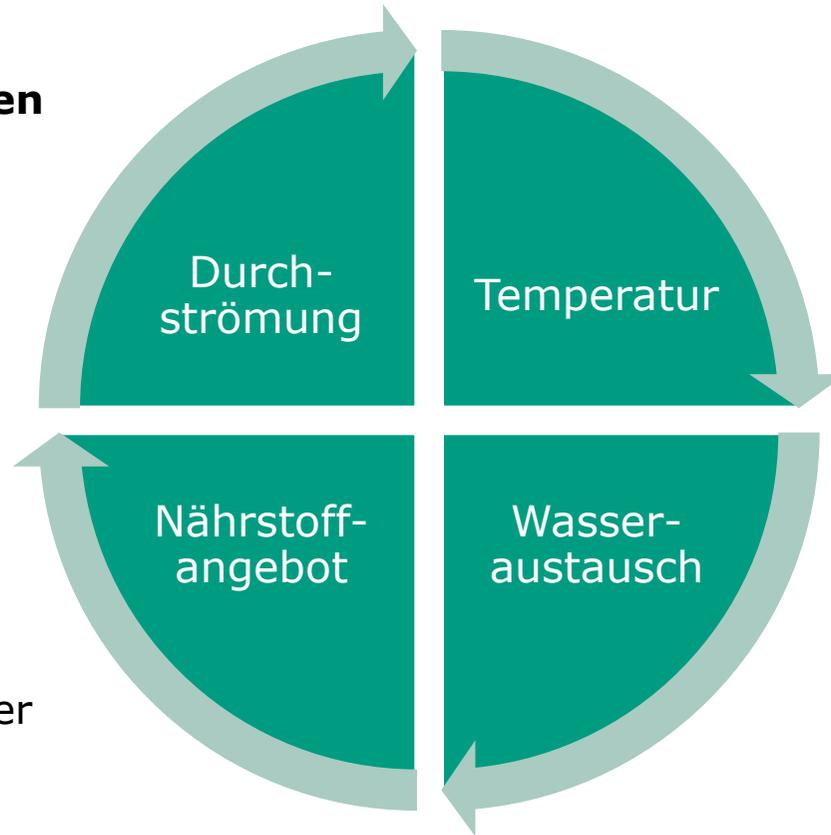
Trinkwassergüte – Grundlagen der Trinkwasserhygiene

Stagnationszeiten vermeiden

Kurze Fließwege und geringe Rohrleitungsinhalt

Materialien, die keine oder wenig Nährstoffe abgeben

Mikrobielles Wachstum auf Oberflächen und im Trinkwasser verhindern

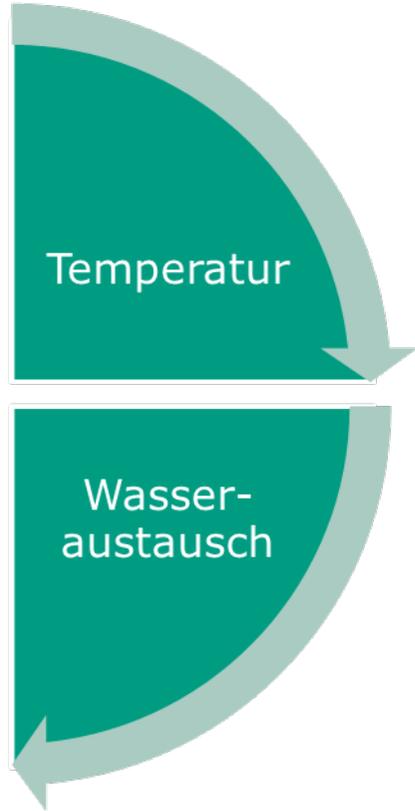


Sollte bei PWC < 25 °C, besser < 20 °C liegen

Temperatur > 25 °C fördert Krankheitserreger-Wachstum

a. a. R. d. T.: Trinkwasser muss regelmäßig (< 72 h) **ausgetauscht** werden.

Trinkwassergüte – Grundlagen der Trinkwasserhygiene



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

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

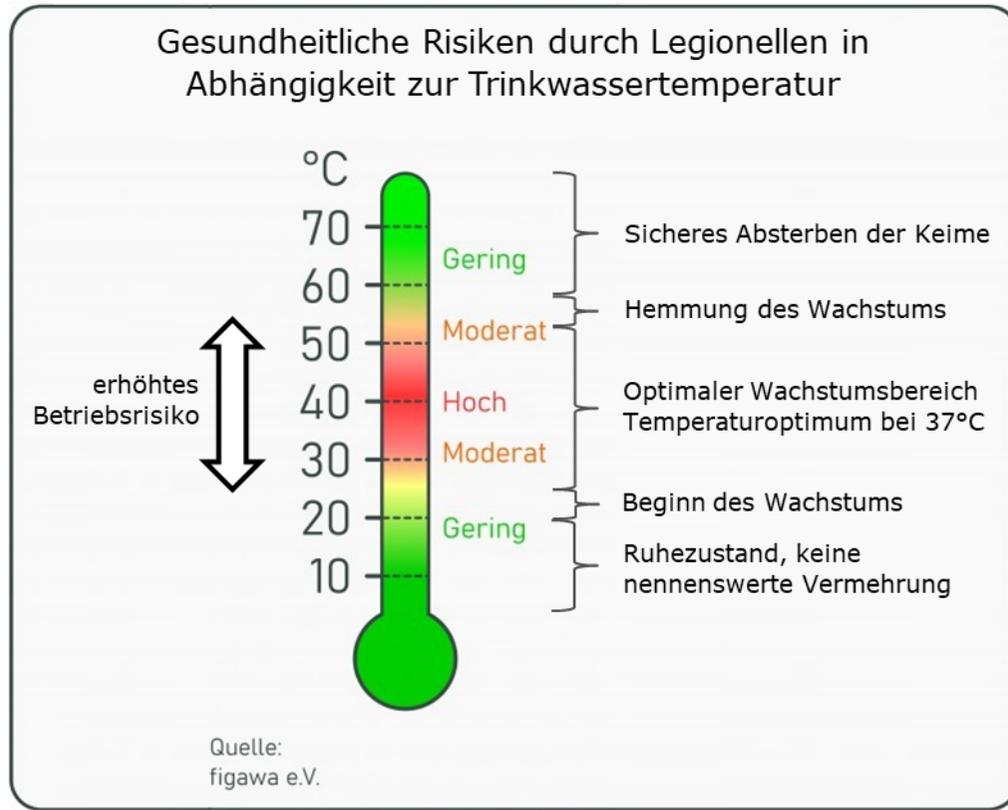
DVGW-Information Wasser Nr. 90:

- “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



Geringstes Betriebsrisiko, wenn...

- Warmwasser (PWH) > 55°C
 - Kaltwasser (PWC) < 25°C; besser < 20°C
- in gesamter Trinkwasserinstallation

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

Äußere Einflüsse

Steigende Wassertemperaturen am Hausanschluss

- Klimawandel → höhere Luft- und Rohwassertemperaturen in Seen und Talsperren
- Steigende Bodentemperaturen, verringerte Verlegetiefen und immer mehr Wärmequellen im Untergrund (Fernwärme, Tiefgaragen, U-Bahnnetze)

Planungsvorgabe: 10 °C

Aktueller Durchschnitt: 14,2 °C; ein Projekt wies sogar in Sommermonaten Wassertemperaturen > 25 °C nach

Einflüsse im Gebäude

Steigende Umgebungslufttemperaturen im Gebäude

- Gestiegene Anforderungen an Brandschutz und zur Energieeinsparung
- Durch die Gebäudearchitektur vorgegebenen Installationsbereiche
- Verlegung im gemeinsamen Installationsschacht; insbesondere bei horizontaler Verteilung: Lüftungskanäle und elektrische Quellen.

Lange Stagnationszeiten und Umgebungstemperaturen > 25 °C

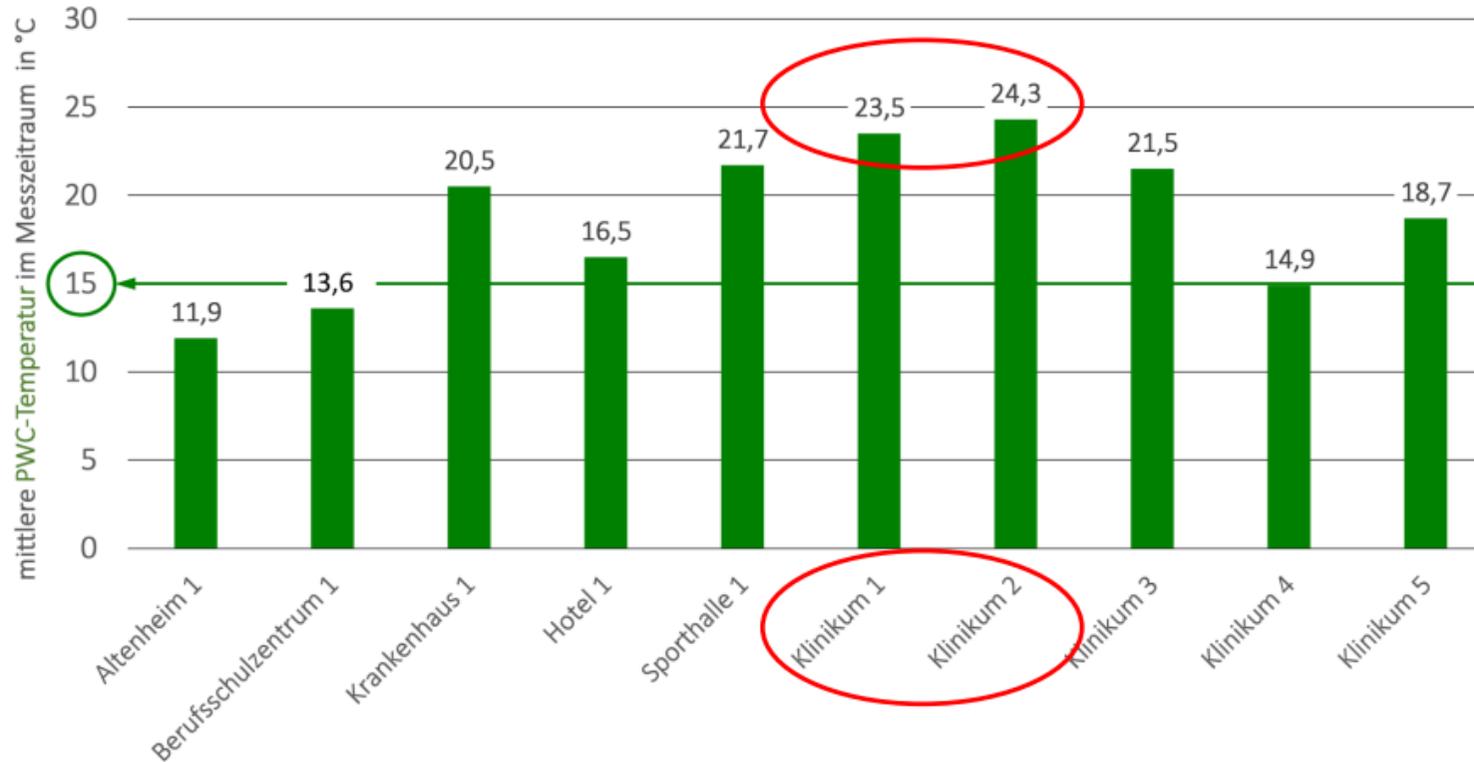
Einflüsse durch Nutzungsänderungen

Nutzungsänderungen können sich nachteilig auf die Trinkwasserqualität auswirken

- | | |
|-----------------------------|--|
| 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 |

Quelle: BTGA

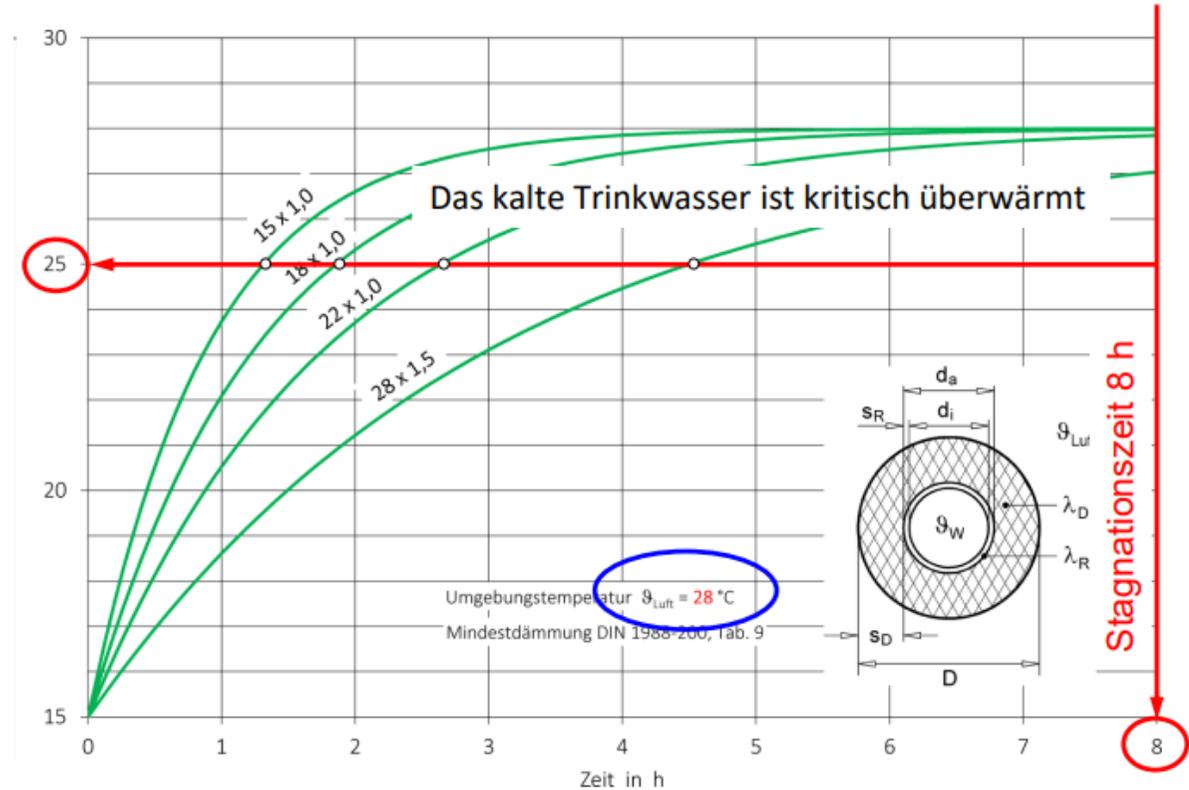
Steigende Wassertemperaturen am Hausanschluss



Quelle: [FH Münster](#)

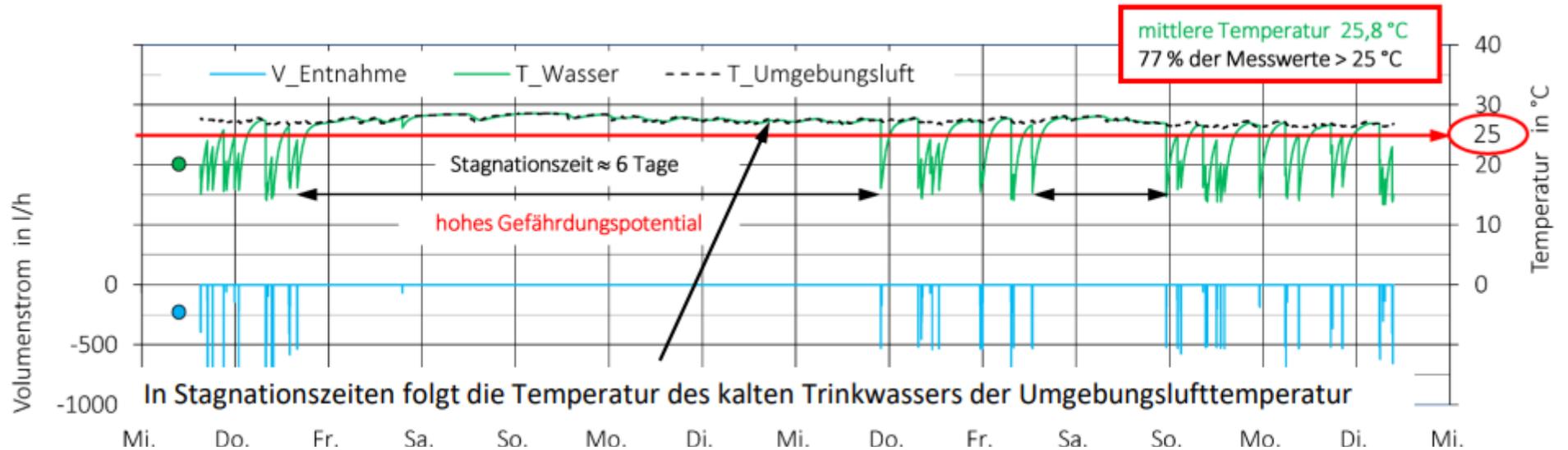
Temperaturerhöhungszeiten: Patientenbad

- 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



Quelle: [FH Münster](#)

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

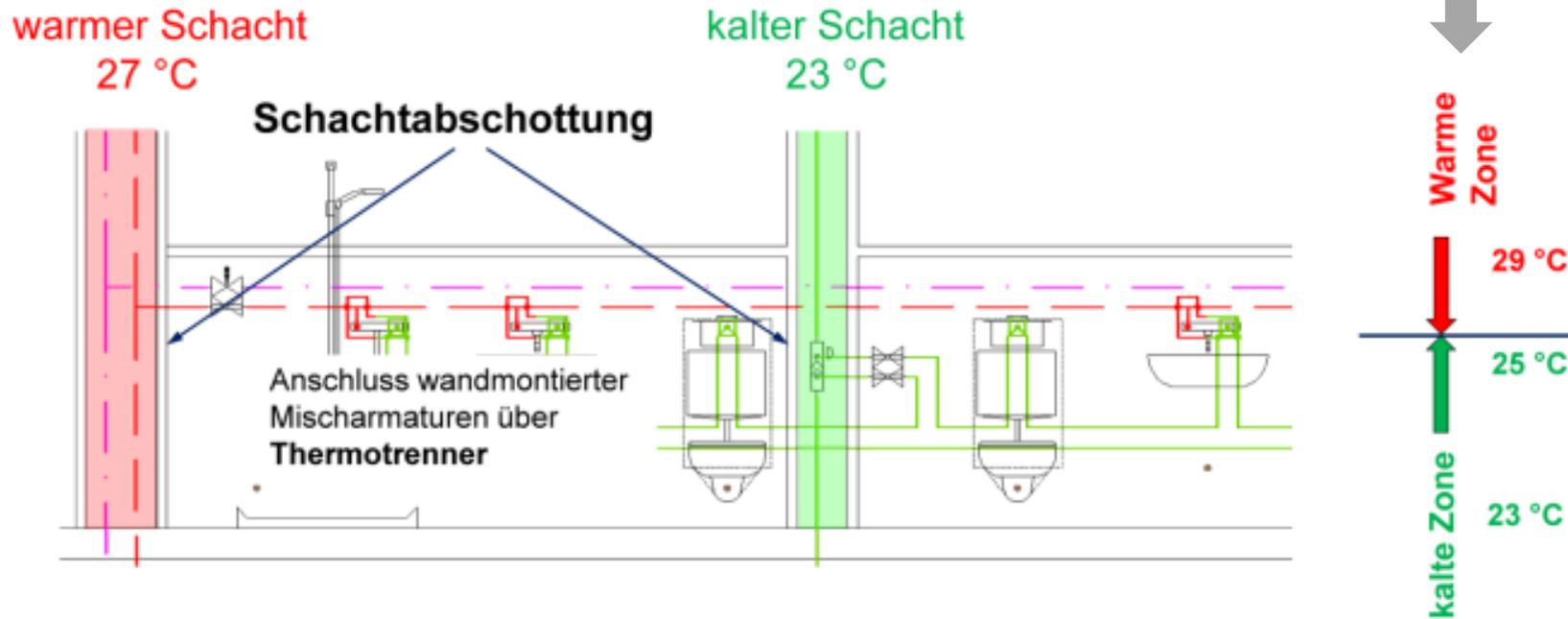
Alle baulichen und konstruktiven Maßnahmen, die einen unzulässig hohen Wärmeeintrag in das PWC minimieren

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

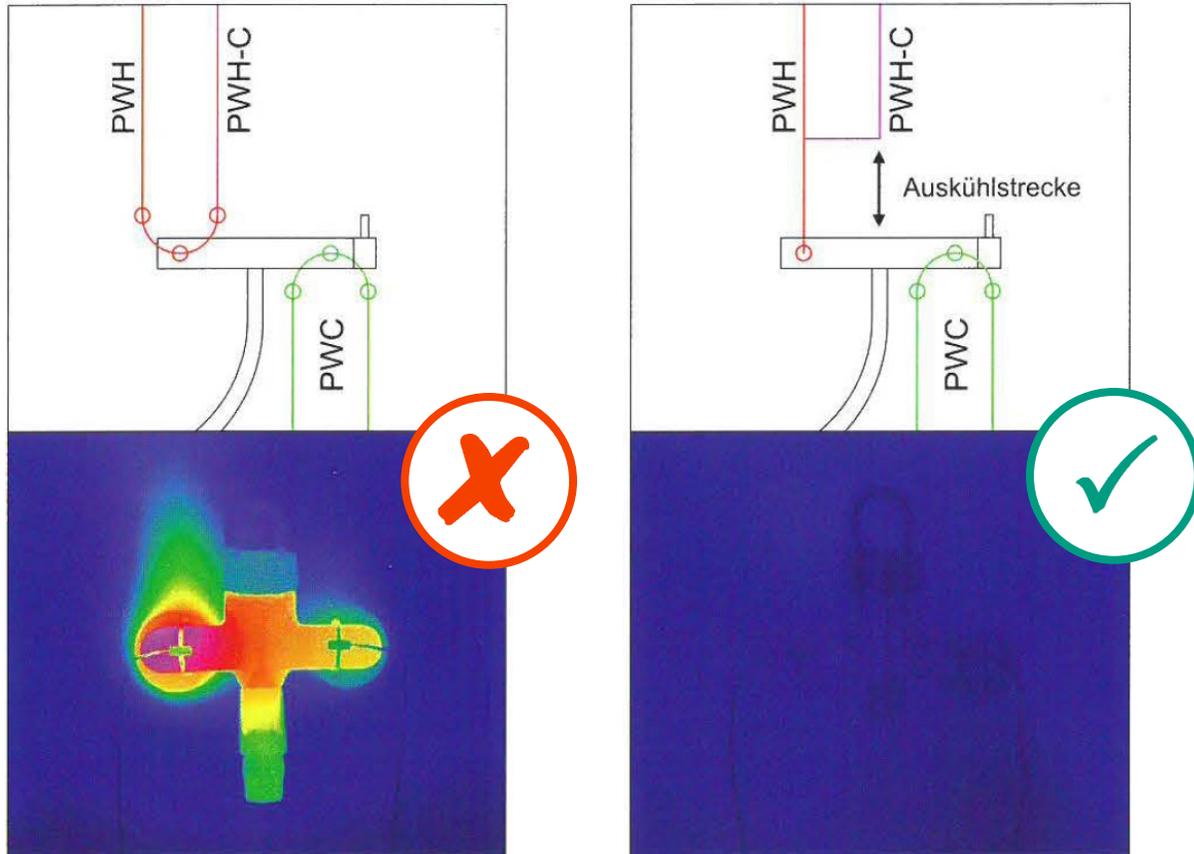
Passive Maßnahme: Thermische Trennung

Trennung von **warmen** zu **kalten** Leitungen
 → Reduzierung des Wärmeeintrags

Thermische Entkopplung:
Warme Leitungen oben
Kalte Leitungen unten



Passive Maßnahme: Thermische Trennung



Anschluss über Auskühlstrecke

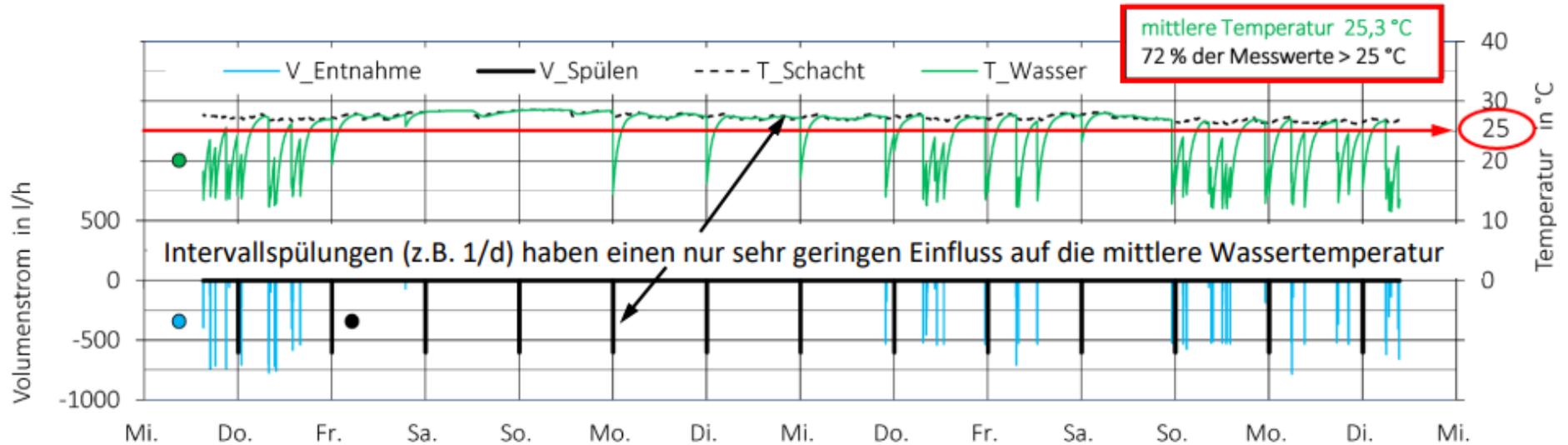
- Achtung: notwendige Länge steht Stagnationsvermeidung entgegen!
- So kurz wie möglich, so lang wie notwendig.
- Aus Untersuchungen: 10 cm können ausreichend sein.
- Auf europäischer Normungsebene sind 15 cm in Diskussion

Wie halte ich Kaltwasser kalt?

Maßnahmen zur Einhaltung der geforderten Kaltwassertemperaturen

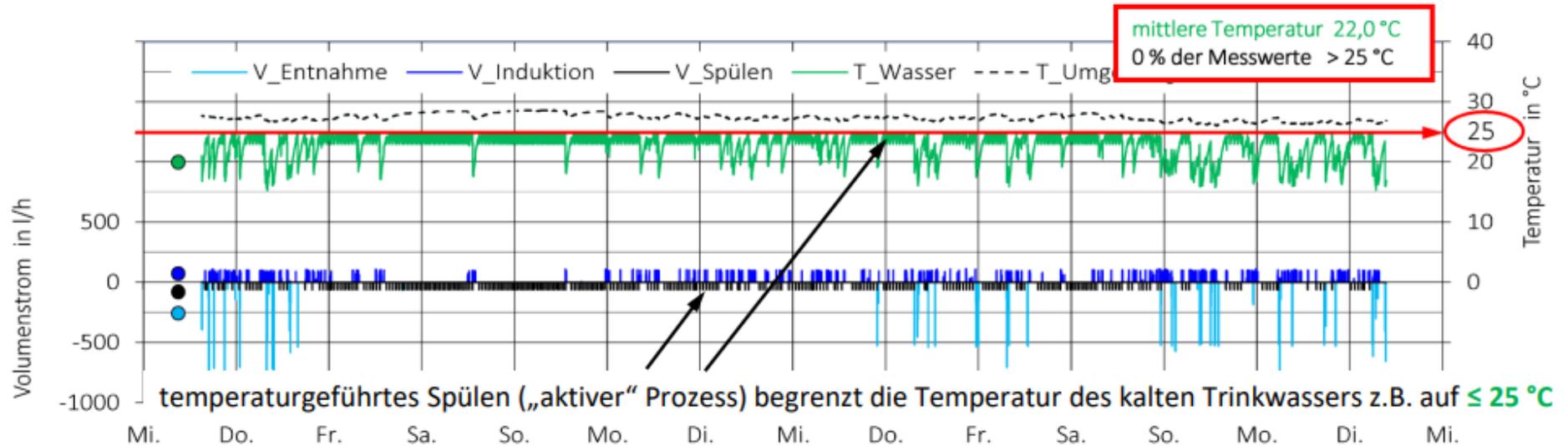
Maßnahmen	Gewährleistung einer permanenten Trinkwassertemperatur von unter 25 °C, optimaler Weise sogar von unter 20 °C
<p>Passive Maßnahmen</p>	<p>Alle baulichen und konstruktiven Maßnahmen, die einen unzulässig hohen Wärmeeintrag in das PWC minimieren</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Möglichst kühl temperierte (< 25 °C) Hausanschlussräume ➤ Thermische Trennung und Rohrleitungsführung von PWC zu wärmeführenden Rohrsystemen
<p>Aktive Maßnahmen</p>	<p>Aktive Maßnahmen zur Temperaturbegrenzung auf max. 25 °C</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Temperaturhaltung durch Wasseraustausch ➤ Temperaturhaltung durch Kühlung <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](#)

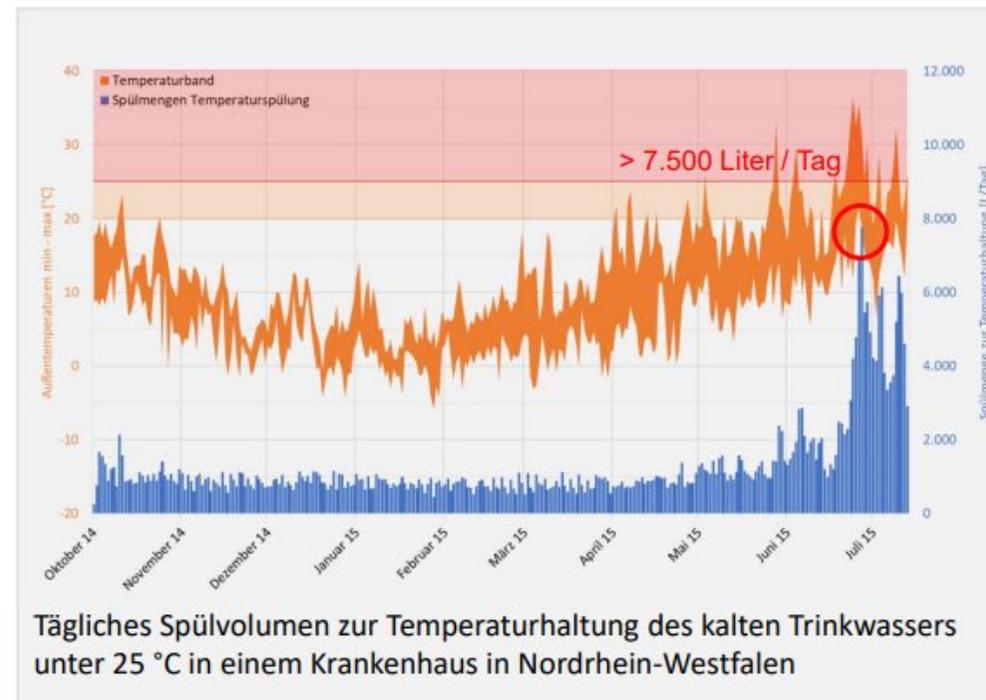
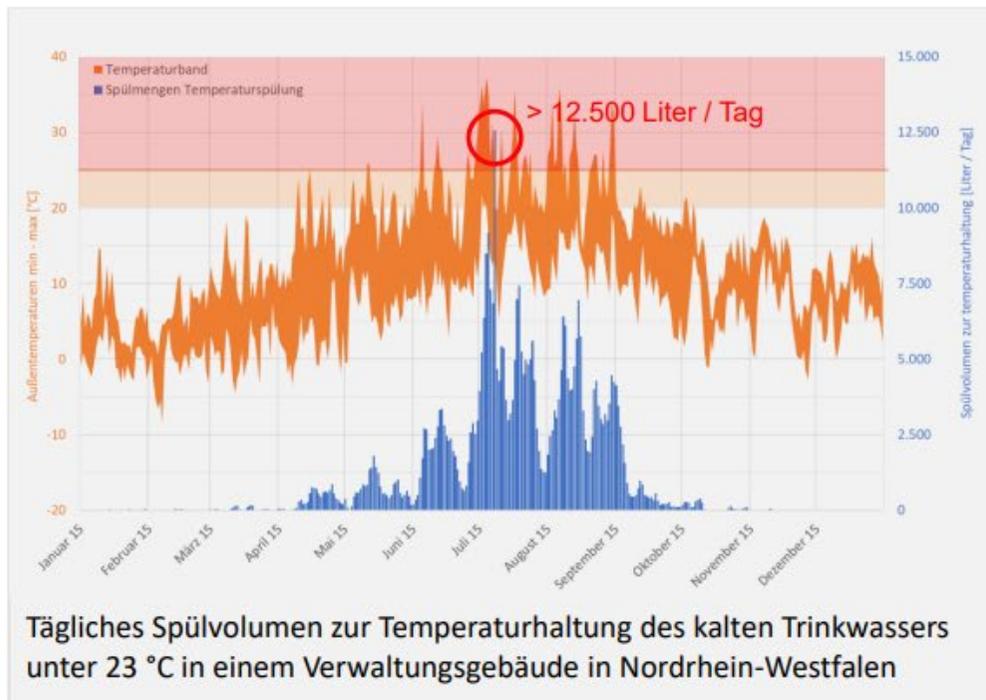
Temperaturverlauf: Ringleitung mit Temperaturspülung



Quelle: [FH Münster](#)

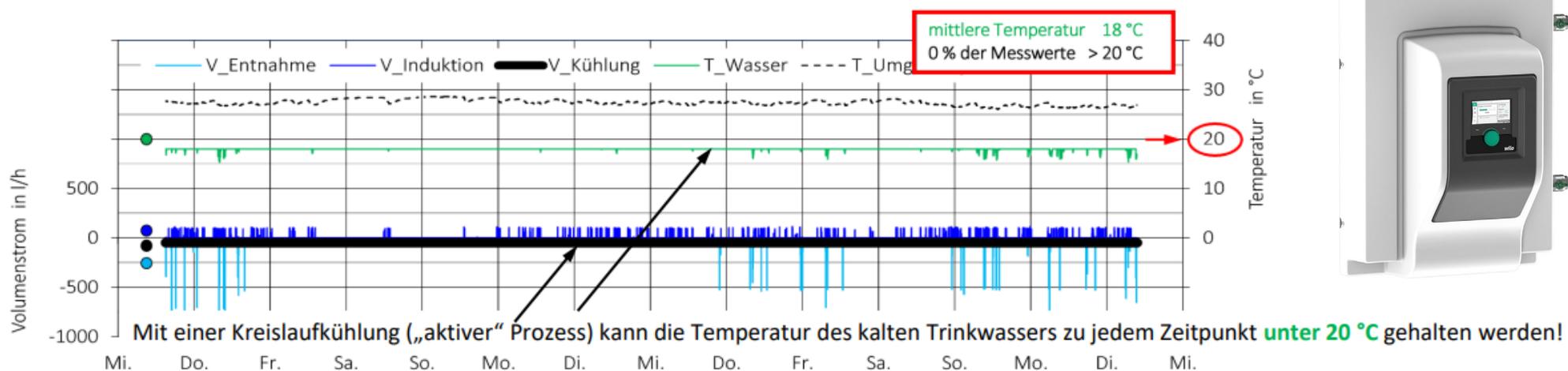
Temperaturhaltung durch Wasseraustausch

22. Sanitärtechnisches Symposium



Quelle: [FH Münster](#)

Temperaturverlauf: Ringleitung mit Kreislaufkühlung



Quelle: [FH Münster](#)

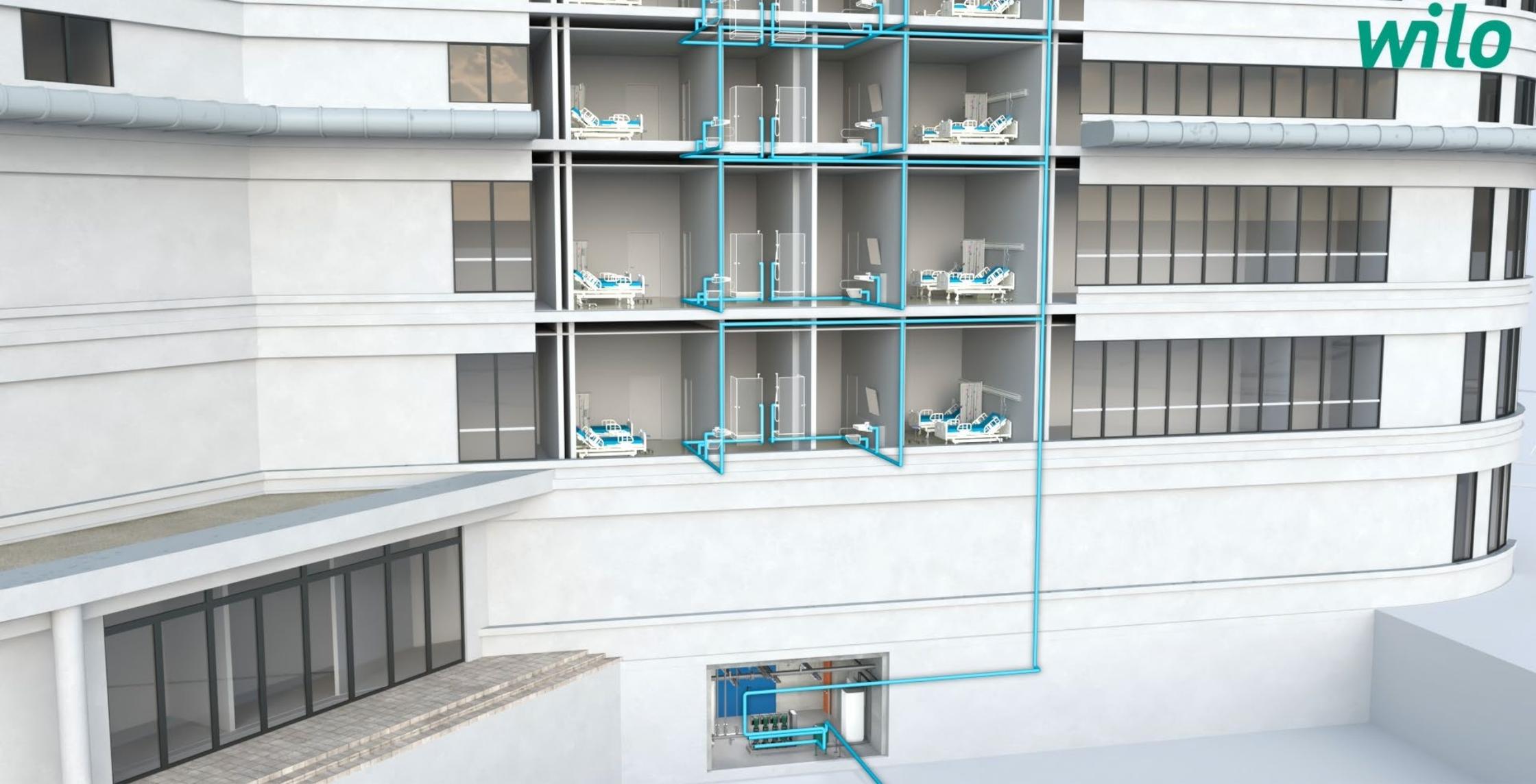
Aktive Maßnahme: Temperaturhaltung durch Kühlung und Zirkulation

Wilo-SiFresh

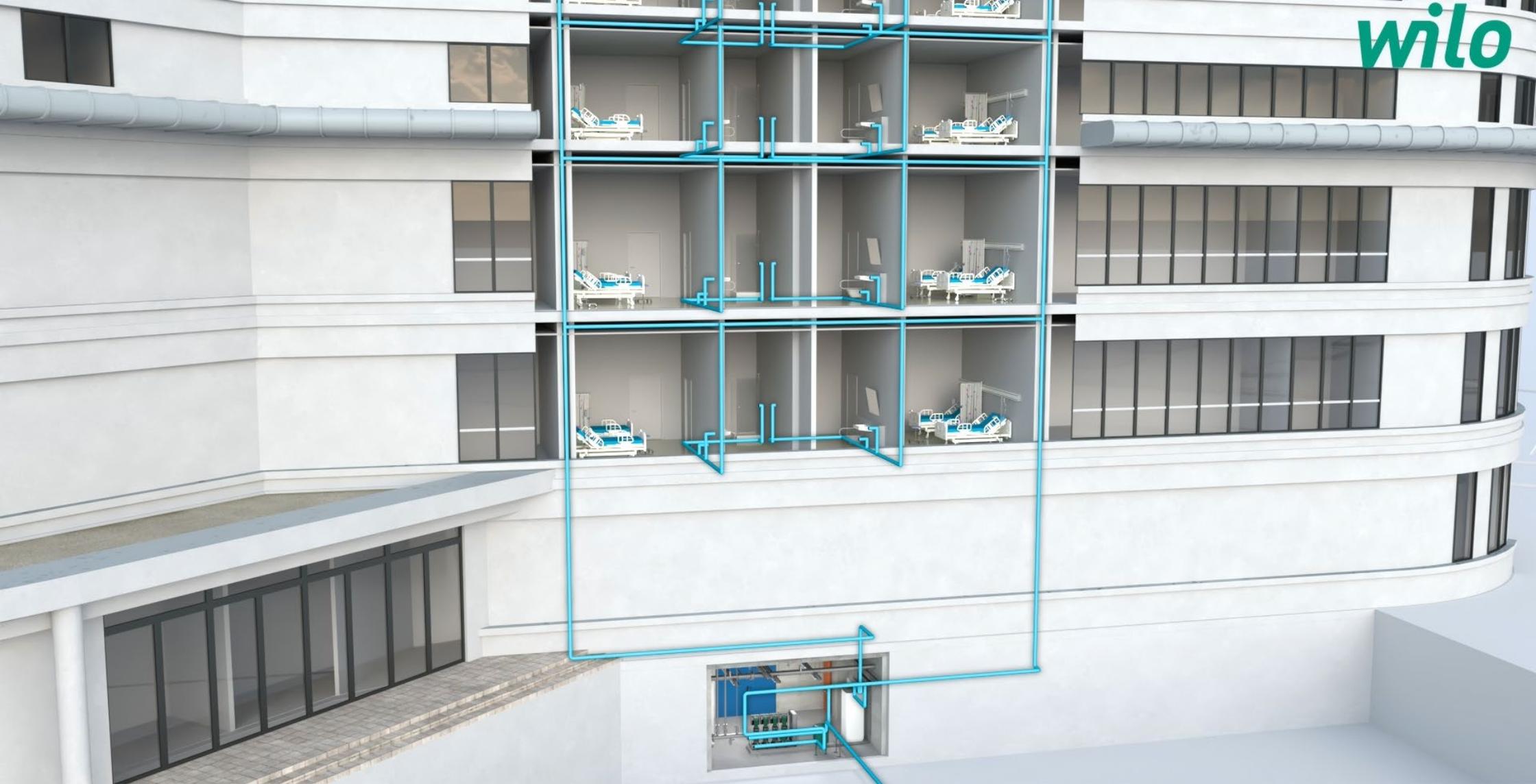


Produktvideo offline wilo.de











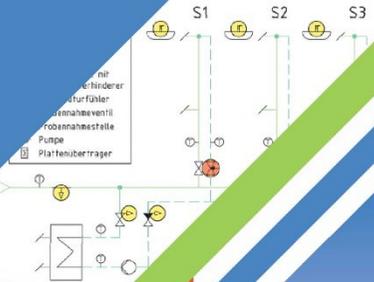


72h
max

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

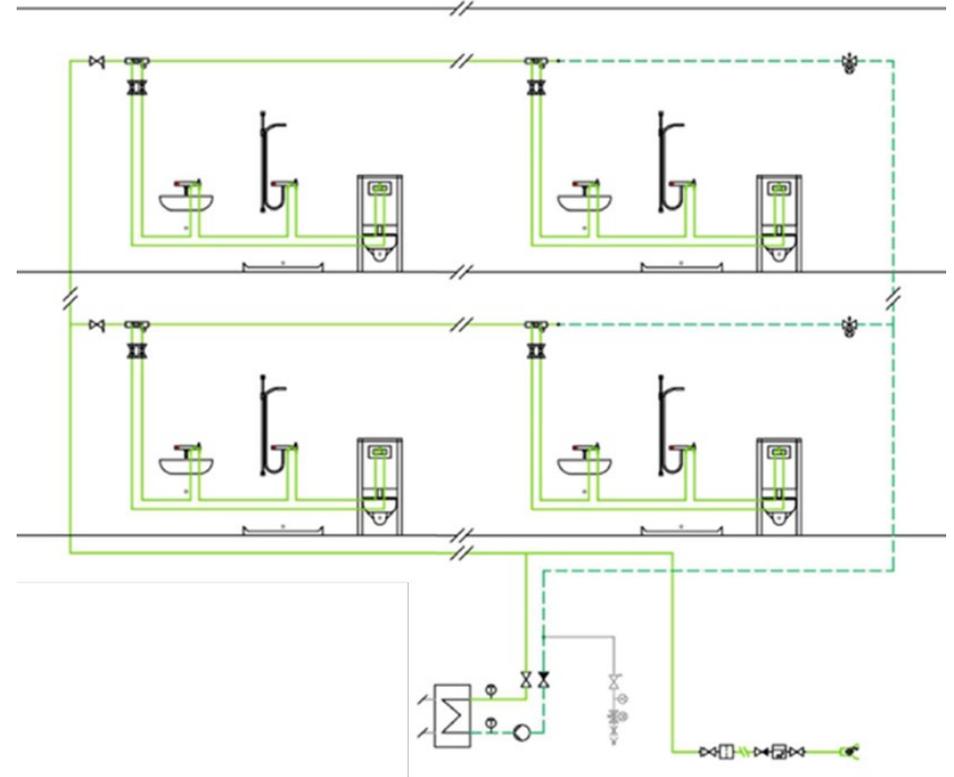
Klinik-Bettenhaus

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



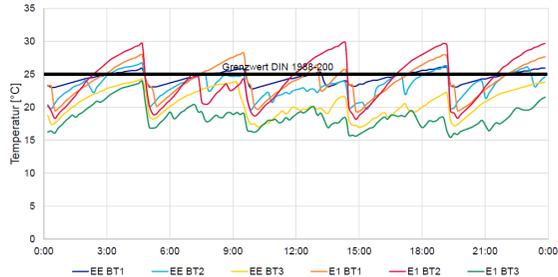
Quelle: BTGA

Amortisationsrechnung: Kaltwasser-Zirkulation mit Kühlung

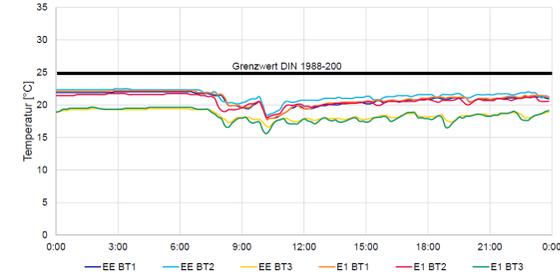
Klinik-Bettenhaus



Vorher



Nachher



12 x Wasserwechsel pro Tag

- Menge: 2.628 m³/a
- Kosten: 11.563,2 €/a (4,4 €/m³)

Wassersparnis 97%



Wasserwechsel alle 72 h

- Menge: 73 m³/a
- Kosten: 321,2 €/a (4,4 €/m³)



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 €

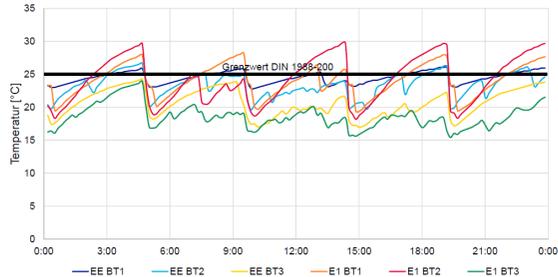
Quelle: BTGA

Amortisationsrechnung: Kaltwasser-Zirkulation mit Kühlung

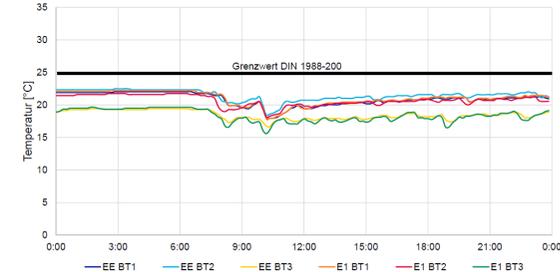
Klinik-Bettenhaus



Vorher



Nachher



12 x Wasserwechsel pro Tag

- Menge: 2.628 m³/a
- Kosten: 11.563,2 €/a (4,4 €/m³)

Wassersparnis 97%



Wasserwechsel alle 72 h

- Menge: 73 m³/a
- Kosten: 321,2 €/a (4,4 €/m³)



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:

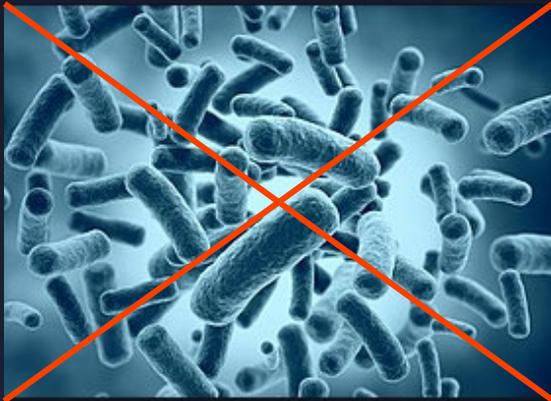
Eine nachhaltige Systemlösung, die einen hygienischen Betrieb mit geringen Systemtemperaturen sicherstellt und gleichzeitig Ressourcen in Form von Wasser einspart.



Wilo-SiFresh

Produktversprechen und Motivation

Temperaturkontrolle



➤ Verbesserte Hygiene

Nachhaltigkeit



➤ Wassereinsparungen