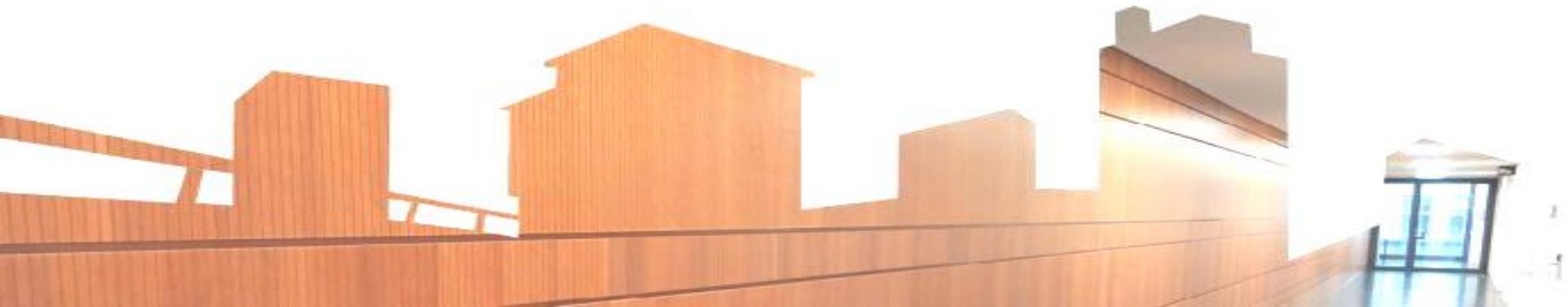


# **TRINKWARMWASSER: UMSETZUNG IN DIE PRAXIS**

Peter Hiller

Waldhauser + Hermann AG



## **INHALT**

- Aktuelle Normen
- Legionellen
- Zirkulation
- Frischwasserstationen
- Speicherung

## **EINLEITUNG**

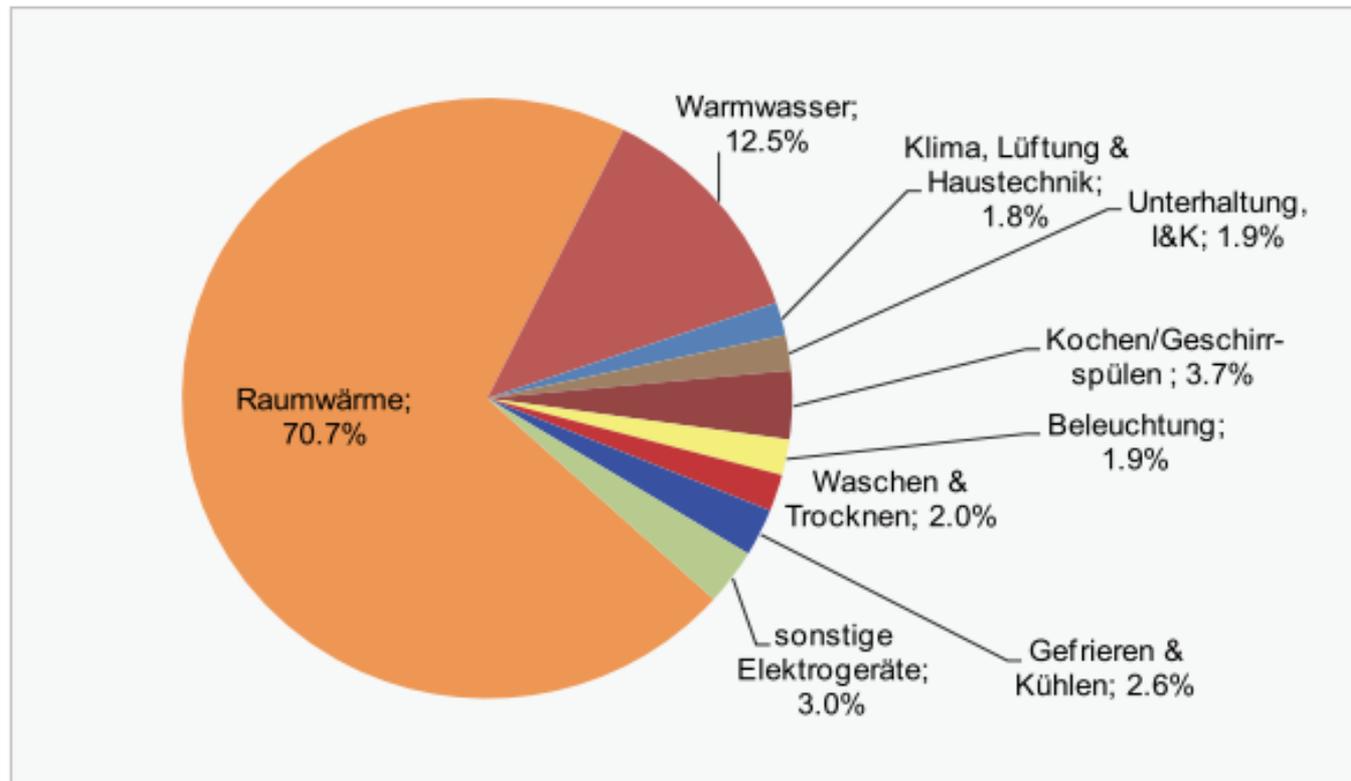
Fallbeispiel 1:  
FWST, bedarfsgesteuerte Desinfektion

Fallbeispiel 2:  
Boilerersatz durch FWST

Fallbeispiel 3:  
Dezentral, keine Zirkulation, tiefe TWW Temperaturen

## BEDEUTUNG DES TWW FÜR DIE ENERGIEWENDE

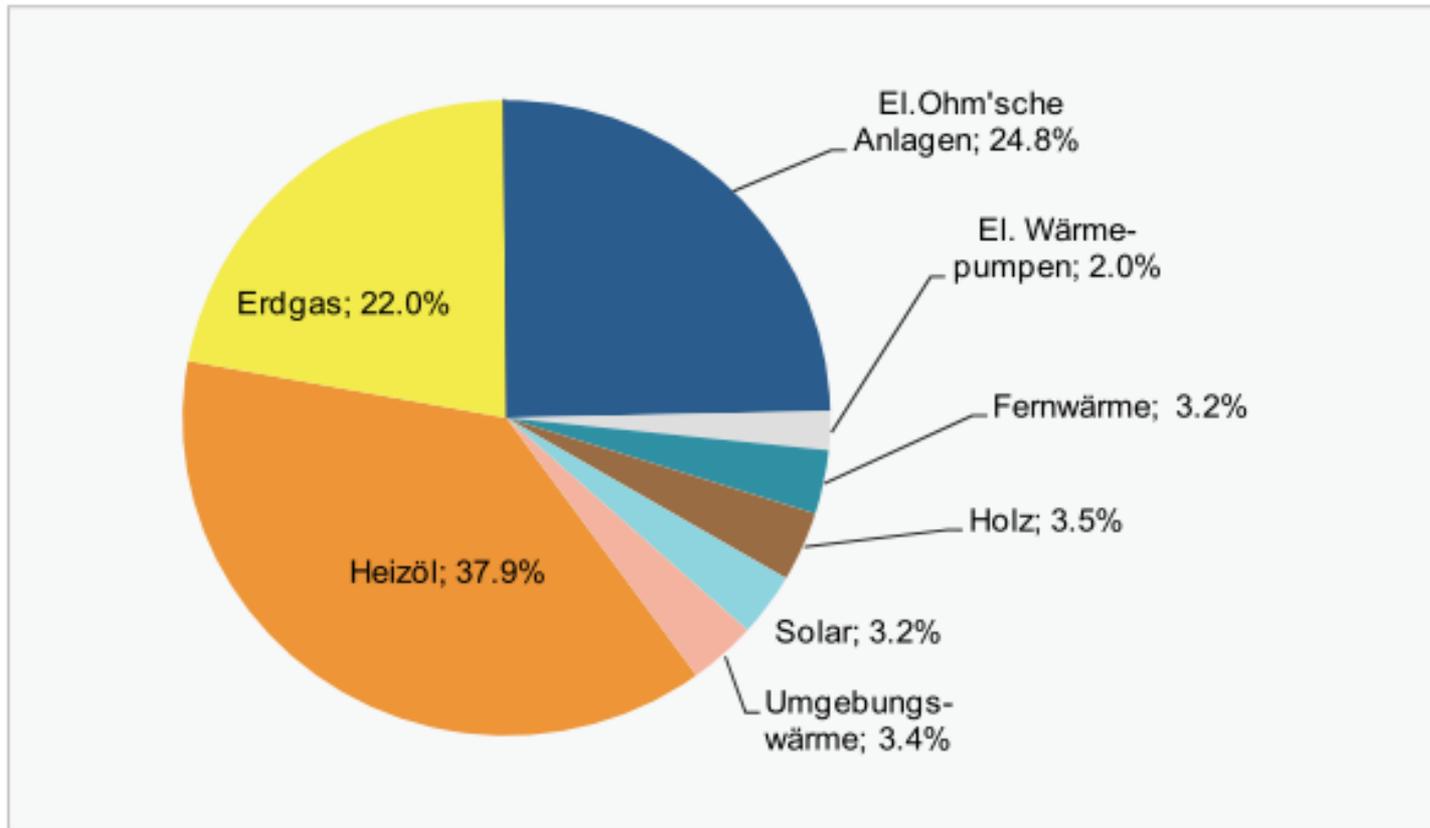
Abbildung 4-1: Anteile der unterschiedenen Verwendungszwecke am Endenergieverbrauch der Privaten Haushalte im Jahr 2013



Quelle: Prognos 2014

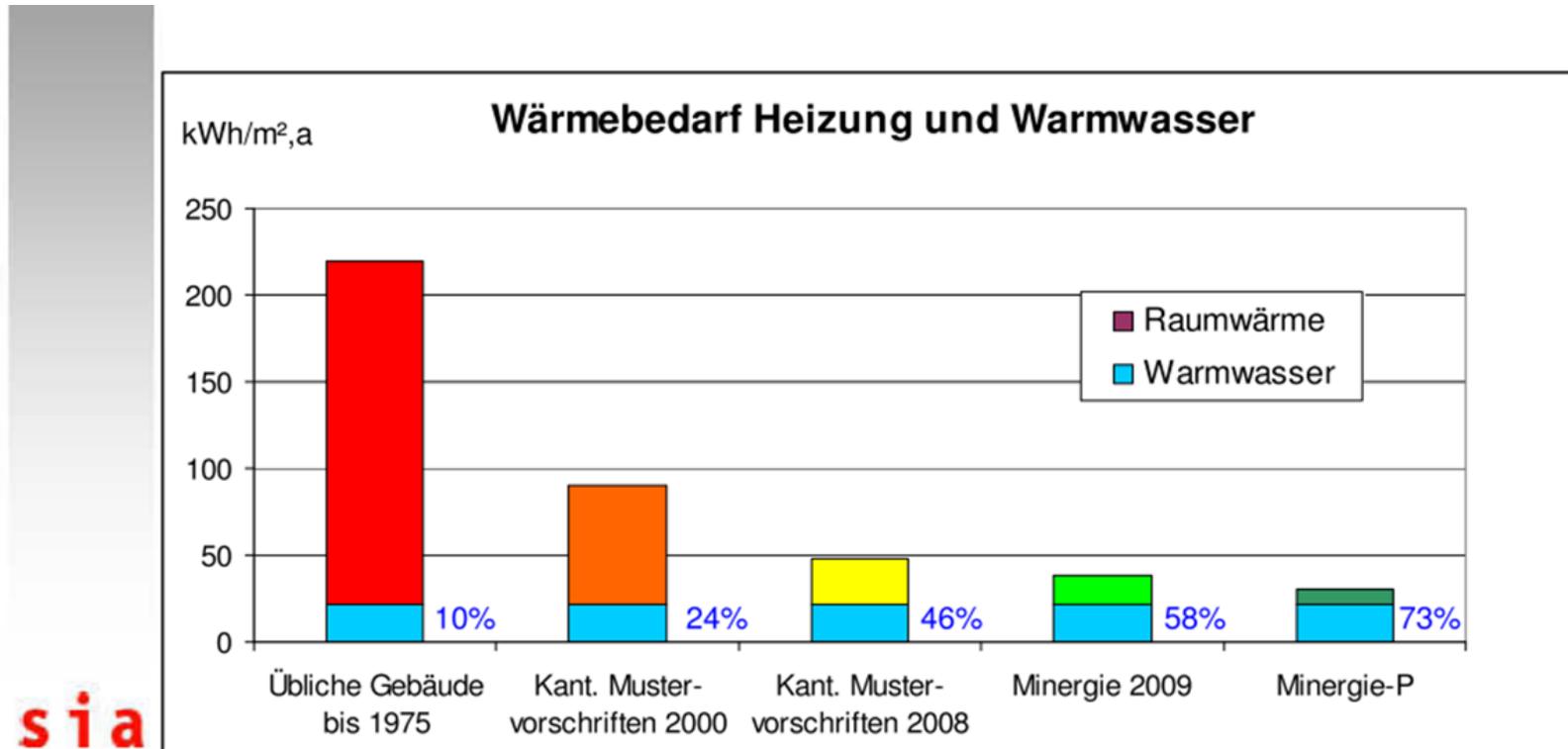
## BEDEUTUNG DES TWW FÜR DIE ENERGIEWENDE

Abbildung 4-5: Anteile der Energieträger am Warmwasserverbrauch im Jahr 2013



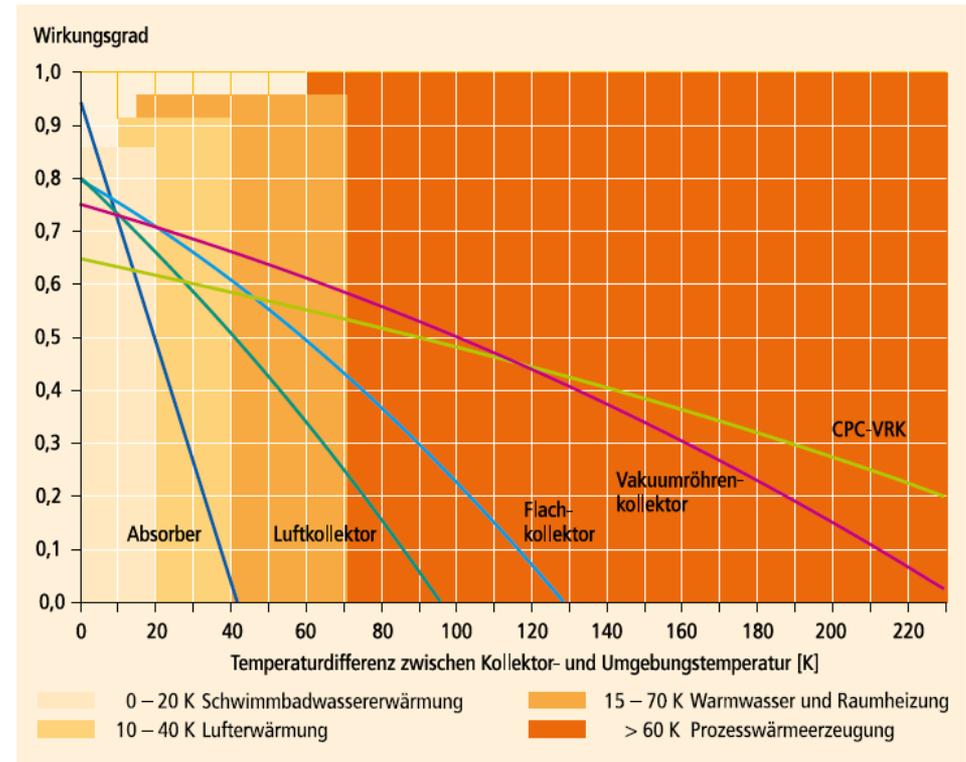
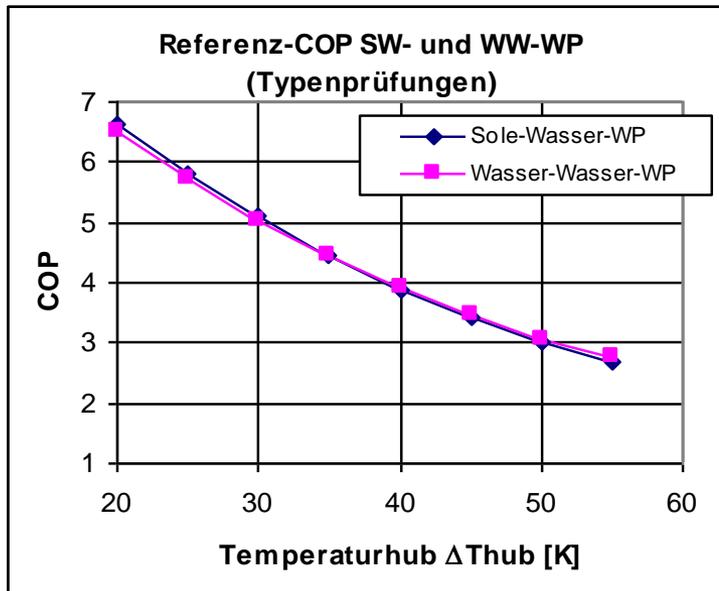
Quelle: Prognos 2014

# BEDEUTUNG DES TWW FÜR DIE ENERGIEWENDE



Ungefähre Werte! Bei Minergie ist Anteil Erneuerbare nicht enthalten

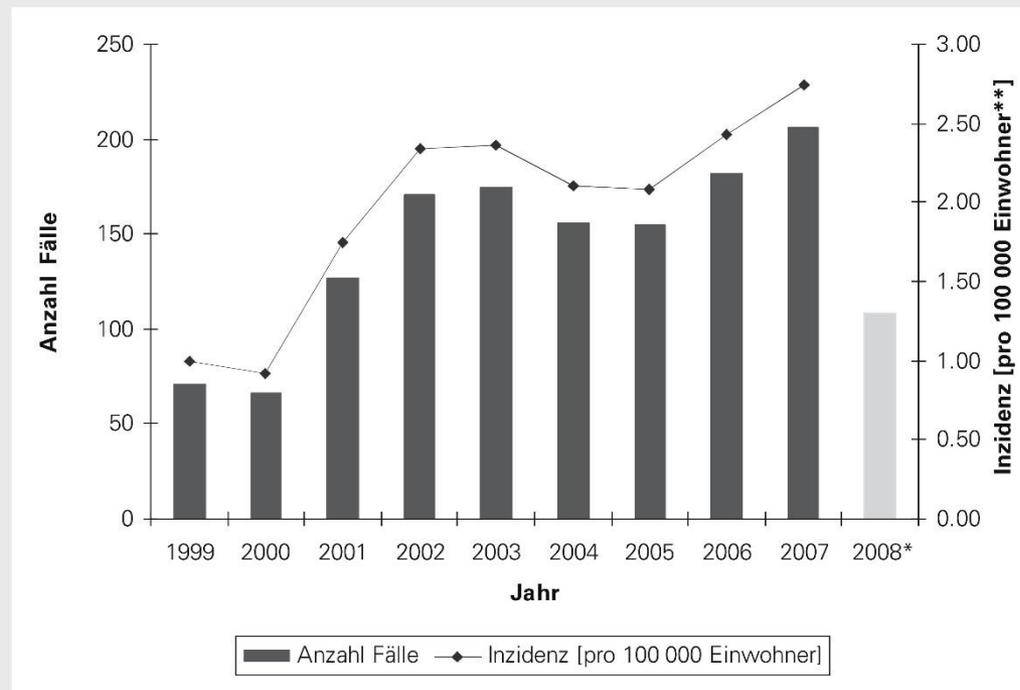
# BEDEUTUNG DES TWW FÜR DIE ENERGIEWENDE



*Wirkungsgradkennlinien der verschiedenen Kollektorarten und ihrer Einsatzbereiche.*

# LEGIONELLEN-RISIKO

Abbildung 1  
 Dem BAG gemeldete Legionellose-Fälle 1999 bis 2008 (Manifestationsbeginn vor dem 31.07.2008) und Inzidenz der Legionellose in der Schweiz.



15. September 2008

\*Provisorische Zahlen (die vorliegenden Angaben berücksichtigen alle Labormeldungen mit und ohne Ergänzungsmeldung des Arztes (n=20)).  
 \*\*Berechnung der Inzidenz beruht auf der Schätzung der Wohnsitzbevölkerung in der Schweiz mit Stand Ende 2006, weil die Zahlen für die Jahre 2007 und 2008 noch nicht vorliegen.

## **FRAGE**

- Wie hoch ist das Risiko einer Legionelleninfektion durch das TWW tatsächlich?
- Wie ist die Situation im Kaltwasser?
  - Pexrohre in Decke mit FBH
  - KW-Leitung in warmem Steigschacht (getrennte warme und kalte Steigzonen)

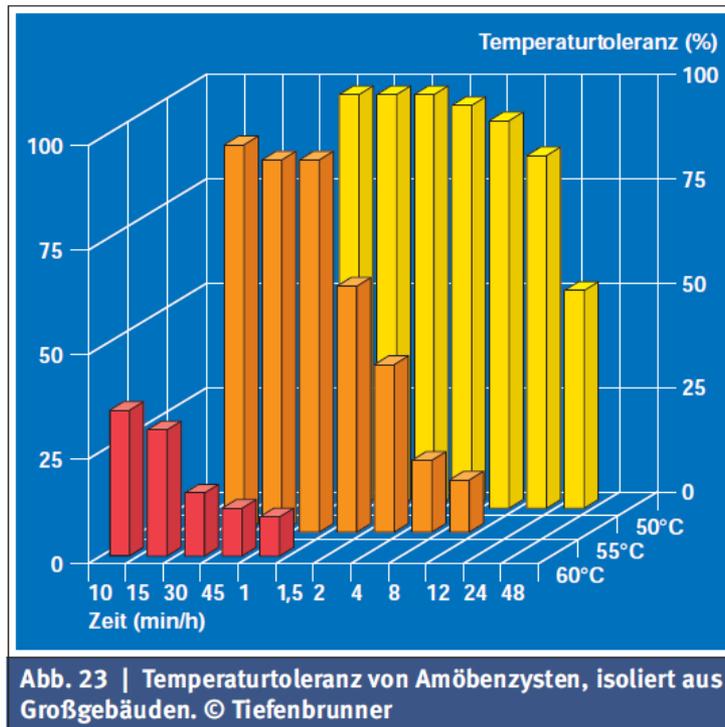
## TEMPERATUR-ANSATZ

### Wachstumsregulation von Legionella; Prof. Dr. H. Hilbi

Die vorgeschlagenen Lösungsansätze sind häufig einseitig und wissenschaftlich wenig fundiert. Der SVGW (Schweizerischer Verein der Gas- und Wasserfachmänner) empfiehlt eine starke Erhöhung der Betriebstemperatur, um Legionellen-Kontaminationen zu reduzieren oder zu verhindern. Diese Methode ist Energie-intensiv, häufig ineffizient und nur kurzfristig erfolgreich und fördert zudem Kalkablagerungen und Temperaturschäden in den wasserführenden Systemen. Energie-sparende, nachhaltige und innovative Alternativen zur thermischen Dekontamination werden kaum berücksichtigt.

einem Regulations-Gen (*fliA*) tragen, in der Biofilmbildung beeinträchtigt waren. In einem dynamischen Flusskammer-System hafteten die Legionellen anfänglich an Polystyrol- und Glas-Oberflächen, wurden jedoch im Verlauf der Experimente kontinuierlich ausgewaschen. Die Geschwindigkeit des Auswaschens war abhängig von der Fliessgeschwindigkeit und wurde durch Biofilme von Umweltbakterien positiv oder negativ beeinflusst. Die Wechselwirkungen von Legionellen mit bestimmten Umweltbakterien scheint daher ihre Persistenz in Biofilmen zu definieren.

## TEMPERATUR-ANSATZ



lich. Kontaminationen im Leitungsnetz waren trotz kontinuierlichen Betriebes eines *Speicher-Trinkwassererwärmers* bei 60° C feststellbar, durch 73° C für 10 min aber in je-

dem Fall eliminierbar. Zu beachten ist allerdings, dass die Laboruntersuchungen nicht 1:1 in die Praxis übertragen werden können.

phozitenform. Im Zystenstadium können die Amöben Temperaturen von 50° C über mehr als 24 h tolerieren, Temperaturen von 60° C bis zu einer Stunde.

**PROF. MED. A. KRAMER ET AL.**

## **FRAGEN**

Wie wirksam sind hohe TWW-Temperaturen und thermische Desinfektion in der Praxis wirklich? Was wissen wir wirklich? Aus bestehenden Objekten?

Wie wirkt sich eine hohe TWW-Temperatur langfristig auf die Legionellen aus? Findet Resistenzbildung statt?

Wie kann eine thermische Desinfektion des TWW im gesamten System in der Praxis umgesetzt werden? Was ist mit den Ausstossleitungen?

Wie sind die negativen Auswirkungen wie Kalkausscheidung (Nährboden), reduzierter Wasserdurchsatz, Verbrühungsgefahr usw. zu bewerten?

Was meint: „thermische Desinfektion nach Bedarf“?

Welchen Einfluss haben weitere Faktoren?

## **WEITERE EINFLUSSGRÖSSEN**

- Rohrmaterial  
Rostfrei, Kunststoff, Kupfer...
- Dimensionierung  
Wasserdurchsatz; red. Temperatur = höherer Durchsatz
- Erzeugersysteme  
TWW-Speicher mit innerem Laderegister «Boiler»  
Magros Ladung  
Kombispeicher  
Rossnagel  
Frischwasserstation
- Verweildauer des Trinkwarmwassers  
Legionellen vermehren sich sehr langsam

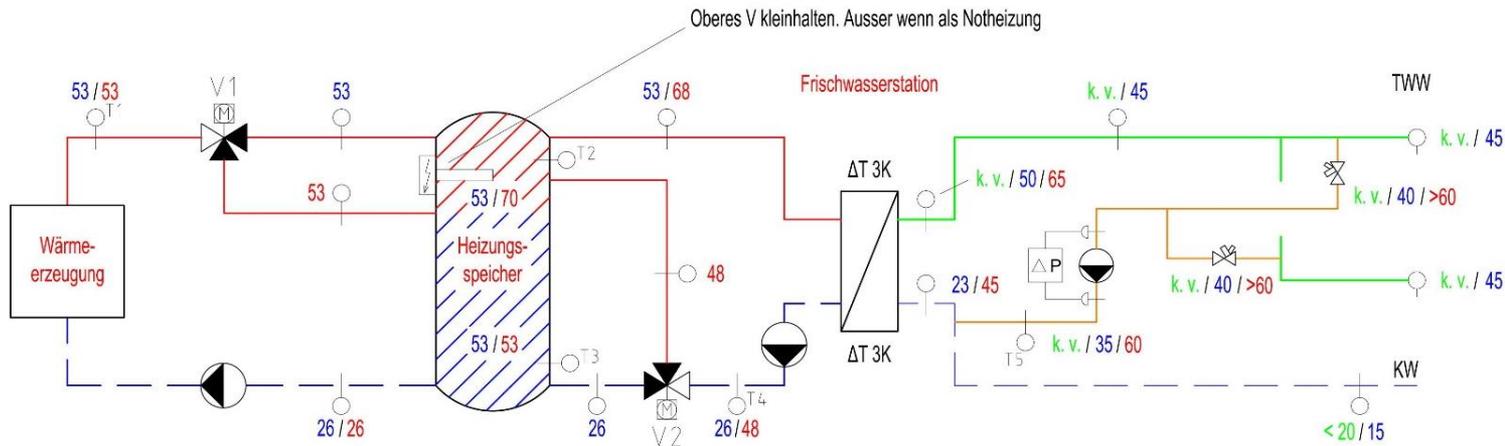
## **WEITERE EINFLUSSGRÖSSEN**

- Zirkulationssystem
  - Grösserer Wasserinhalt
  - Mischtemperatur in TW-Speichern
- TWW-Verteilssystem
  - Anzahl Steigzonen, Zentral/Dezentral, Wärmedämmung (kalt und warm)
- Wartung/Unterhalt
  - Reinigung Wassererwärmer
  - Demontieren stillgelegter Abschnitte
- Nutzerverhalten und Gebäudekategorie
  - Gebäudekategorien und Risikostufen 1,2 und 3: (z.B. Luxuswohnung wenig genutzt vs. Familienwohnung; Nutzungswechsel)
  - Ferienabwesenheit
  - Leerstand

# MÖGLICHER LÖSUNGSANSATZ

## Durchlauf TW Erwärmer mit Zirkulation

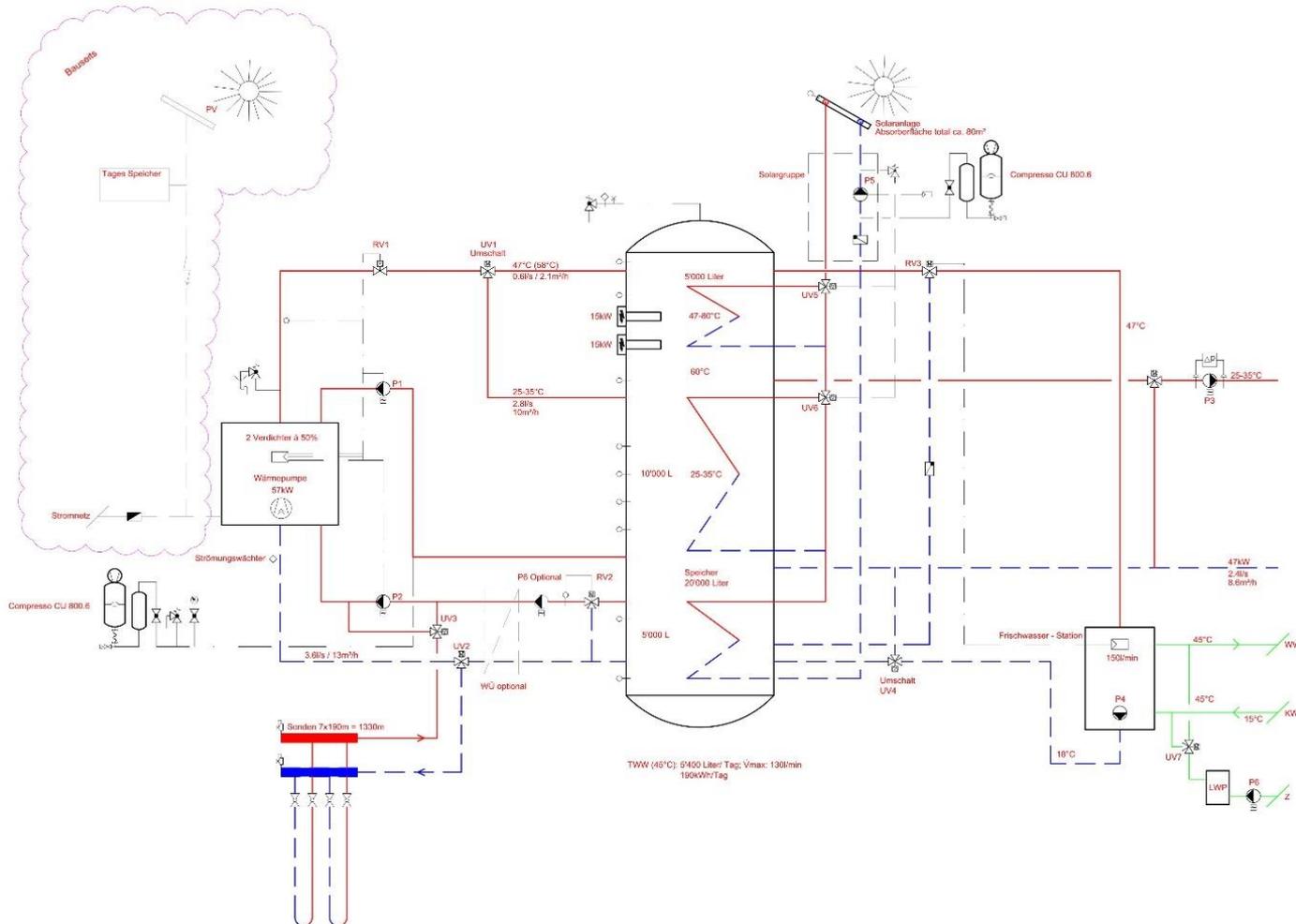
Temperatur bei Risikostufe "mittel"



- Legionellenschaltung:
1. Freigabe Register
  2. wenn  $T1 < T2 \Rightarrow V1$  Bypass
  3. wenn  $T4 > T3 \Rightarrow V2$  Bypass
  4. wenn  $T5 > 60^\circ\text{C} \Rightarrow$  Leg. Schaltung AUS (Zeitverzögert)



# FALLBEISPIEL 1



## FALLBEISPIEL 2

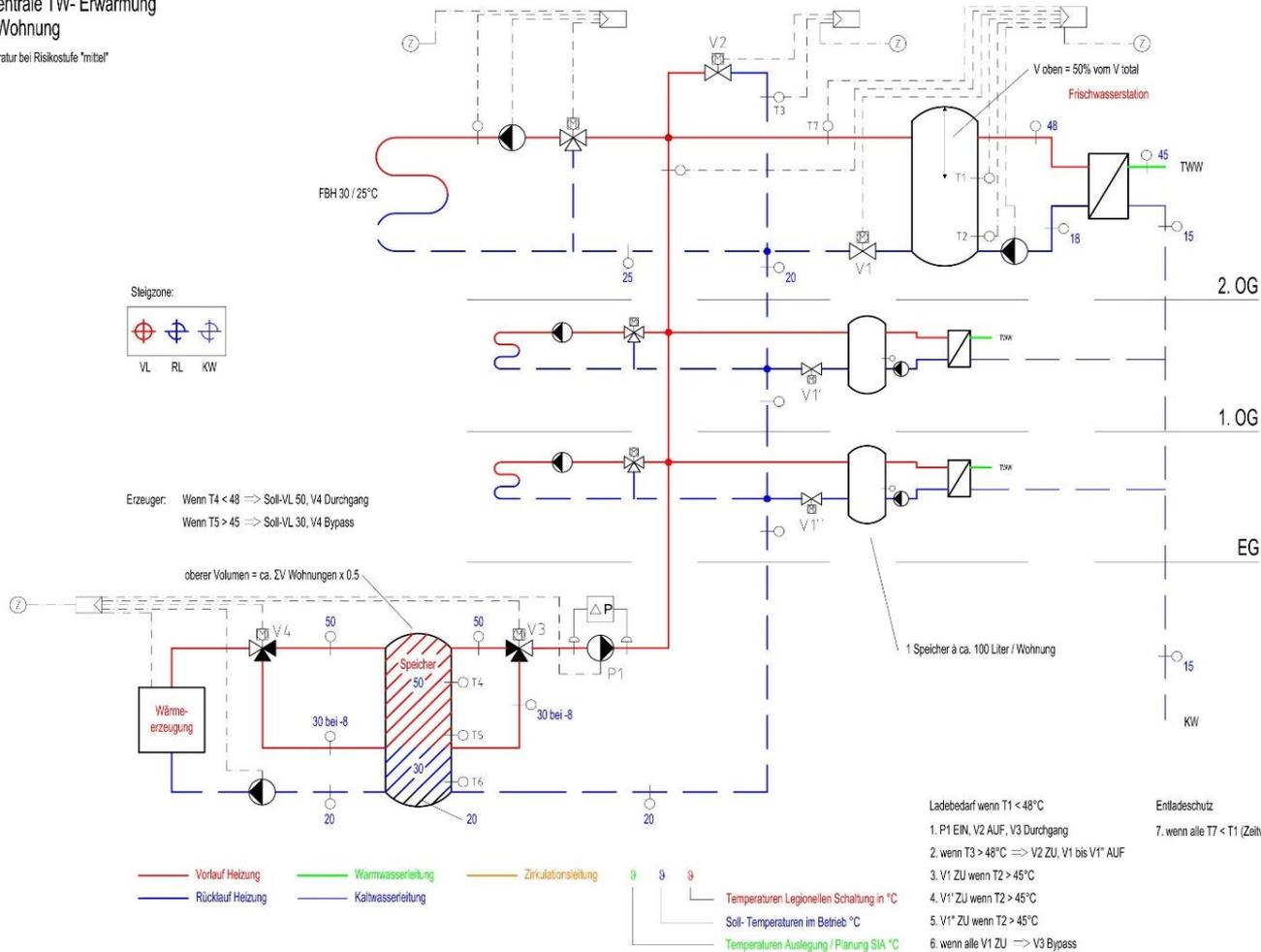


FWS "FRIWASTA Plus" 120  
bis 500 L/Min. stehend (Sailer)

# FALLBEISPIEL 3

Dezentrale TW- Erwärmung  
 pro Wohnung

Temperatur bei Risikostufe "mittel"





## **SCHLUSSBEMERKUNGEN**

- Ziel ist die Verhinderung von Legionellose-Erkrankungen, nicht möglichst hohe TWW-Temperaturen
- Viele weitere Faktoren sind zu beachten; nicht nur die Temperatur des TWW
- Reduktion des Energiebedarfes ist, wie der Gesundheits-schutz des Einzelnen, auch ein gesamtgesellschaftliches Interesse
- Es braucht eine Vereinheitlichung der vielen Normen und Richtlinien, sowie eine Klärung der Gewerkzuständigkeit (Heizung, Sanitär, Architekt usw.)
  
- **Umfangreichere Untersuchungen, im Labor und vor allem im Feld, sind dringend notwendig!**

## WIR DANKEN UNSEREN SPONSOREN:

