

Frischwasserstationen: Theorie

Reto von Euw

Hochschule Luzern - Technik & Architektur



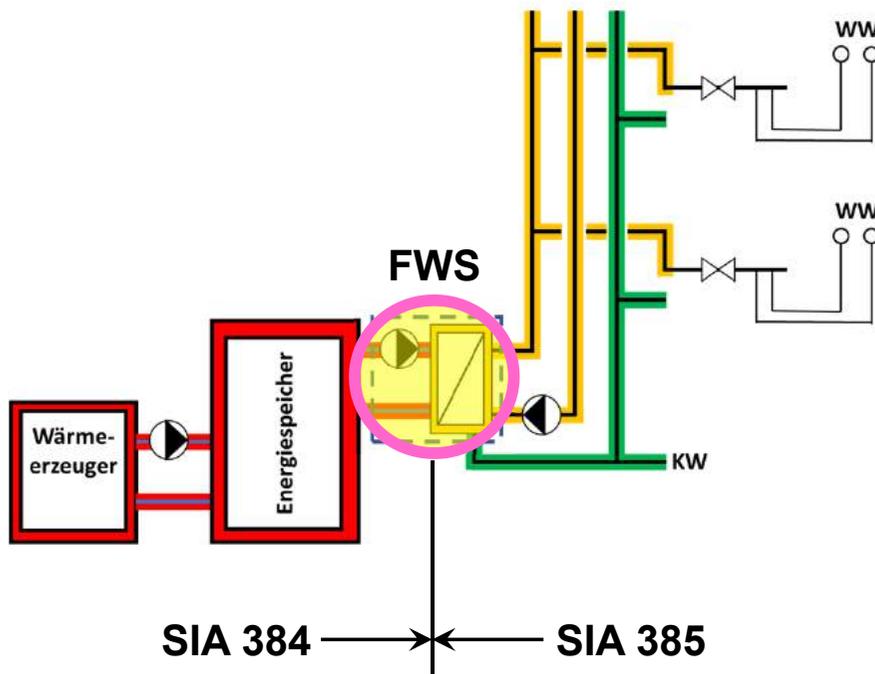
Inhalt

- «Zentrale» versus «Dezentrale» Frischwasserstationen
- Energieeffizienz
- Hygiene
- These
- Empfohlene Warmwassertemperaturen gem. SIA 385/1:20XY
- Empfehlung

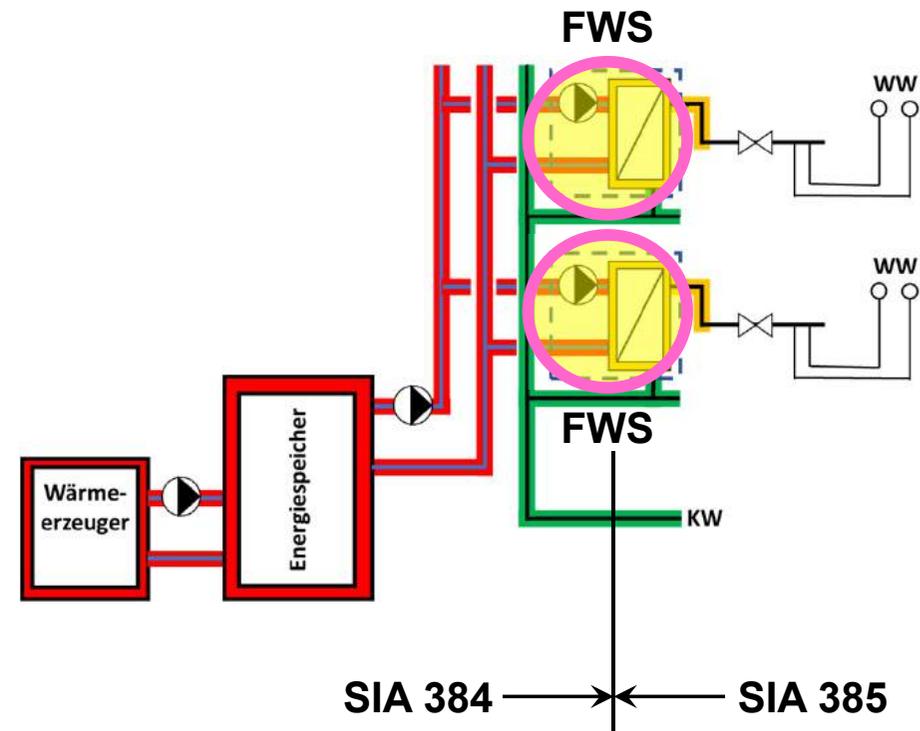


«Zentral» versus «Dezentral»

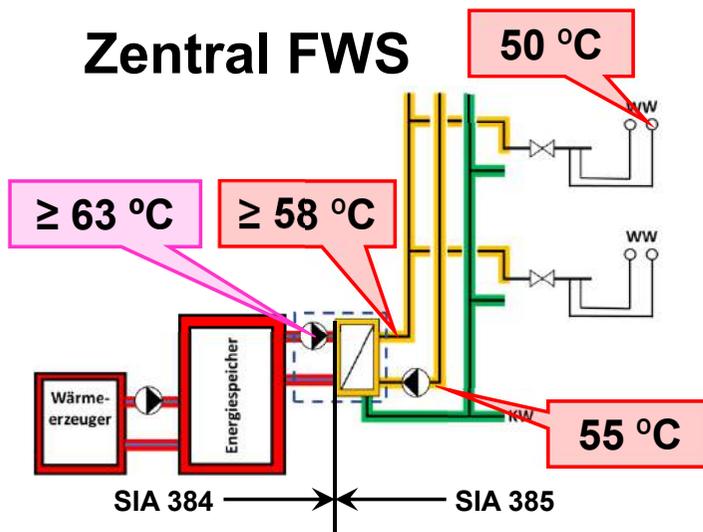
Zentral FWS



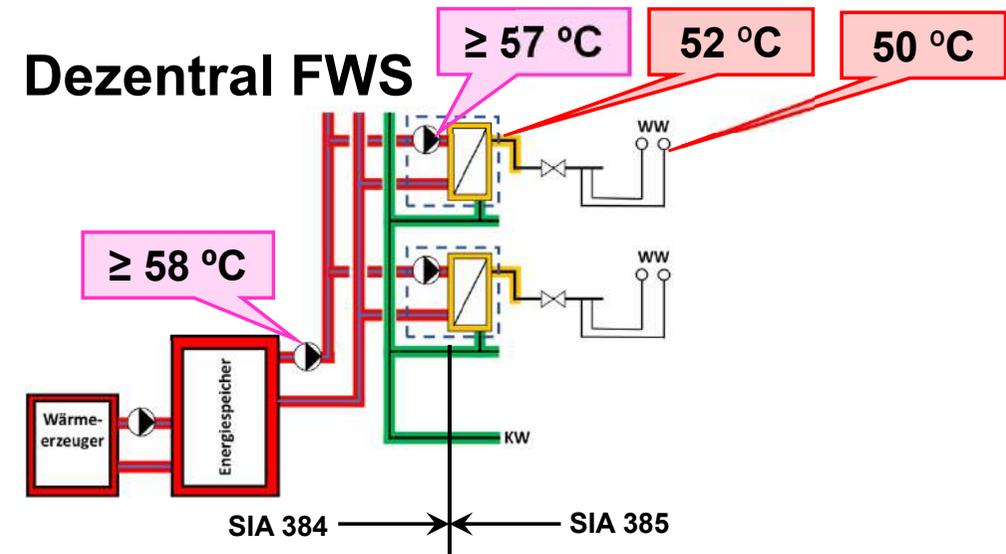
Dezentral FWS



«Zentral» versus «Dezentral»



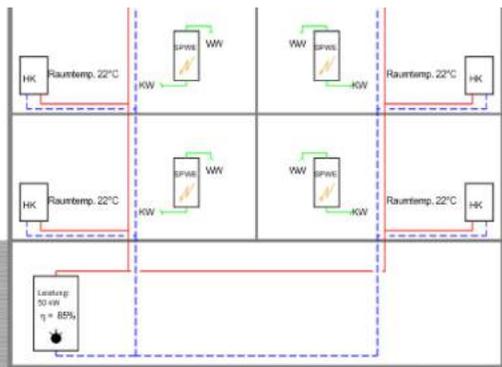
- Warmgehaltene Trinkwarmwasserleitungen
- Warmwassertemperaturen: 50°C/55°C/≥58°C
VL-Temperatur: ≥63°C
- Grosse Anschlussleistung WT: «zentral»;
RL-Temperatur: «klein» → gute Speicherschichtung
- Temperaturschwankungen: «gering»
- Ausstosszeiten: 10 Sekunden



- Warmgehaltener Heizungskreis (VL/RL)
- Warmwassertemperaturen: 50°C/52°C
VL-Temperatur: ≥58°C
- Grosse Anschlussleistung WT: «dezentral»
RL-Temperatur: «gross» → schlechte Speicherschichtung
- Temperaturschwankungen: «erhöht»
- Ausstosszeiten: 15 Sekunden

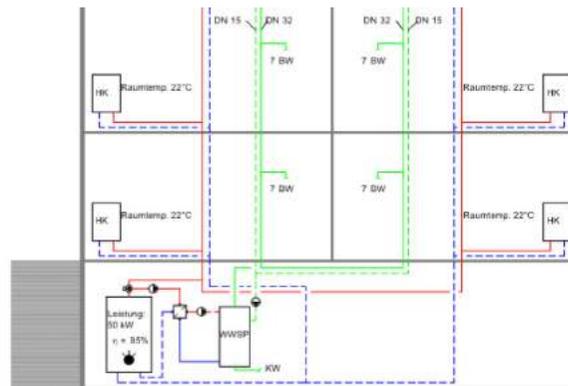
Energieeffizienz

Ergebnisse aus der BFE-Studie «STRATEGIE FÜR DEN ERSATZ VON ELEKTROWASSERERWÄRMERN UNTER EINBEZUG DES GESAMT-WÄRMESYSTEMS IM GEBÄUDE»; 2016



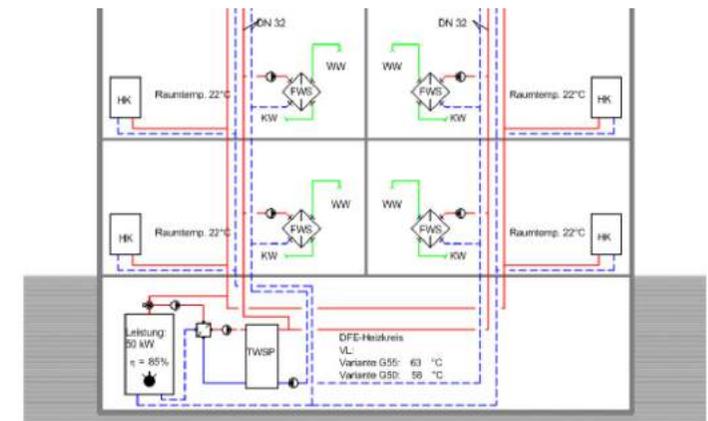
Variante: «Referenzfall»

- Zentrale WE mit Oel
- Dezentrale Elektro-SPWE (Volumen: 300l; 8 Wohneinheiten)
- Speicher-Austritt: 55°C



Variante: «B»

- Zentrale WE mit Oel
- Zentrale SPWE (Volumen: 1000l)
- Speicher-Austritt: 60°C
- Speicher-Eintritt: 55°C



Variante: «G55» und «G50»

- Zentrale WE mit Oel
 - Dezentrale FWS
 - Zentraler Energiespeicher (Volumen: 1000l)
- | Variante: «G55» | «G50» |
|----------------------|---------|
| WT-Austritt: 57.5°C | 52°C |
| VL/RL-Temp.: 62/35°C | 56/32°C |

Energieeffizienz

Endenergiebedarf und Heizwärmebedarf für Heizung und Warmwasser

Variante	Heizöl			Elektrizität		
	Endenergie Heizen/WW ¹	Energiebedarf Heizen	Energiebedarf Warmwasser	Total	Energiebedarf Warmwasser	Hilfsenergie WW
	$E_{H,WW}$ [kWh/a]	$Q_{H,gen,out}$ [kWh/a]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh/a]	E_{El} [kWh/a]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh/a]	$E_{W,aux}$ [kWh/a]
Referenzfall (dez. Elektroboiler 300L)	94'363	80'209	0	18'028	18'028	0
Variante B (Zentraler Speicher 1000L 57.5 °C)	116'098	83'132	15'551	116	0	116
Variante G55 (Dezentraler DFE 57.5°C)	115'989	81'955	16'636	272	0	272
Variante G50 (Dezentraler DFE 52°C)	114'034	82'470	14'459	259	0	259

¹ Nutzungsgrad Kessel: 85%

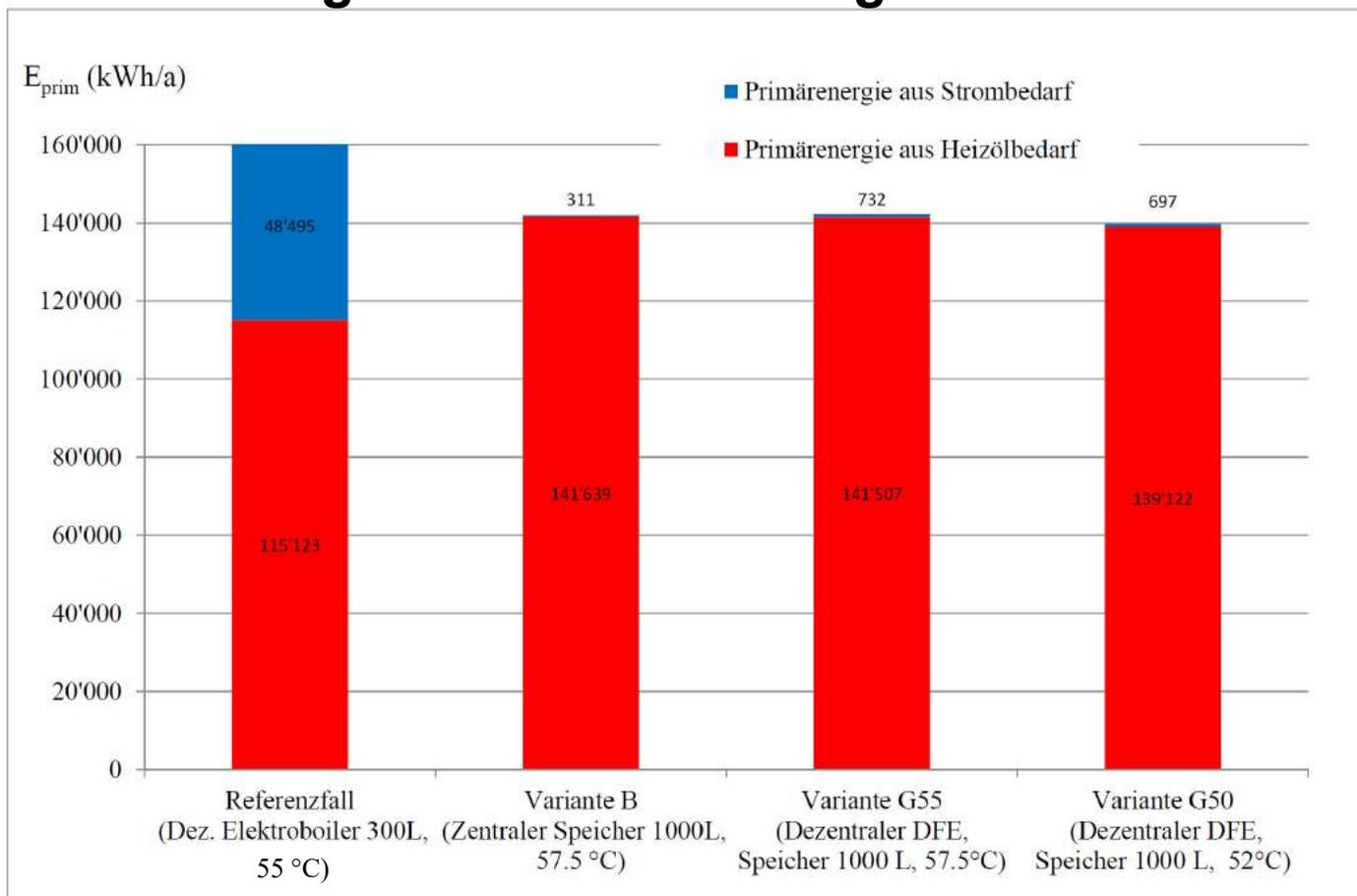
Quelle: BFE-Studie «STRATEGIE FÜR DEN ERSATZ VON ELEKTROWASSERERWÄRMERN UNTER EINBEZUG DES GESAMT-WÄRMESYSTEMS IM GEBÄUDE»; 2016



Energieeffizienz

Quelle: BFE-Studie «STRATEGIE FÜR DEN ERSATZ VON ELEKTROWASSERERWÄRMERN UNTER EINBEZUG DES GESAMT-WÄRMESYSTEMS IM GEBÄUDE»; 2016

Primärenergiebedarf für Heizung und Warmwasser

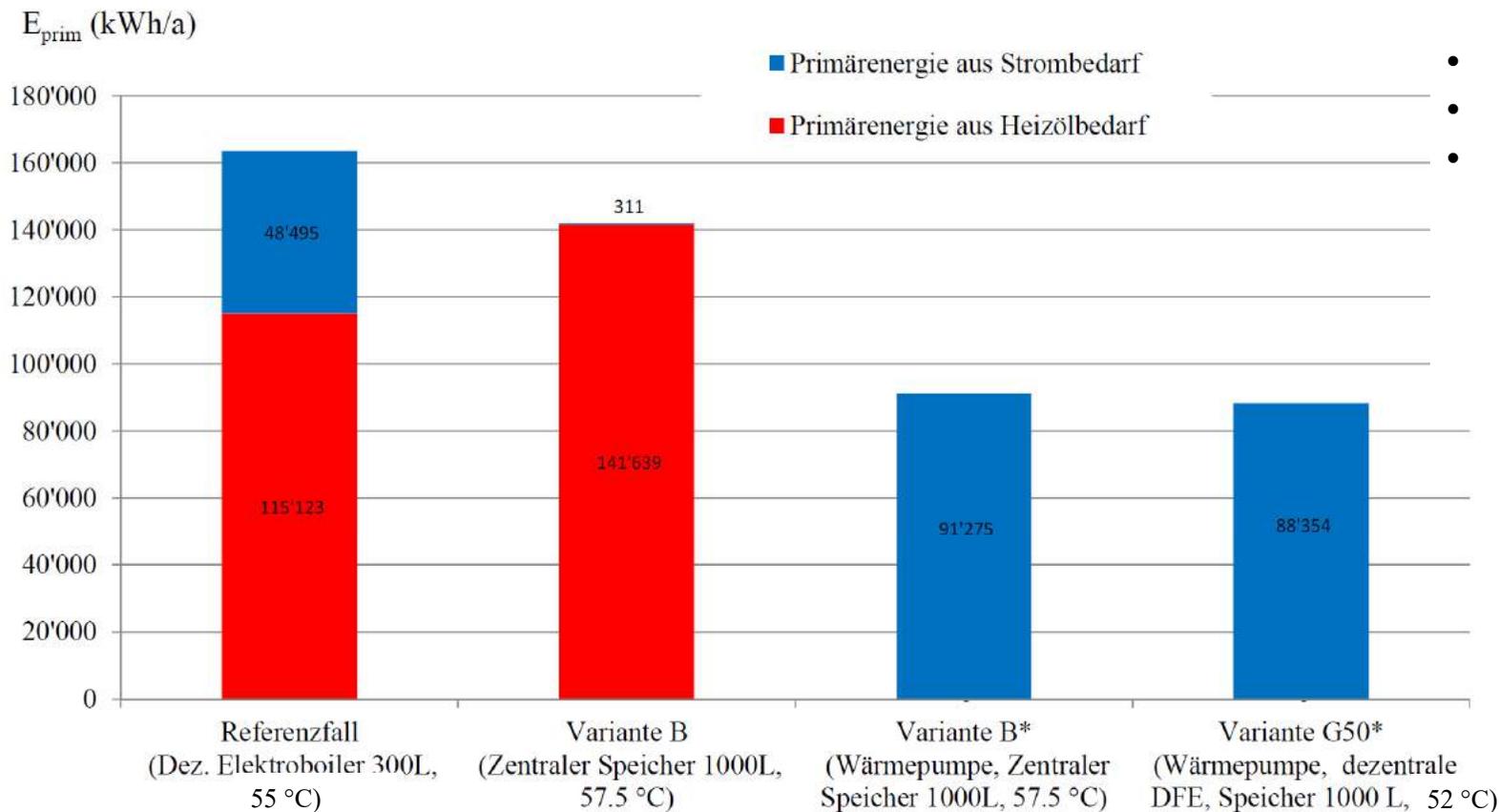


- Quelle: Heizöl EL / Elektrizität
- Primärenergiefaktor – nicht erneuerbar (Quelle: KBOB, 2014)
 -> Heizöl EL: 1.23
 -> Elektrizität CH-Mix: 2.63

Energieeffizienz

Quelle: BFE-Studie «STRATEGIE FÜR DEN ERSATZ VON ELEKTROWASSERERWÄRMERN UNTER EINBEZUG DES GESAMT-WÄRMESYSTEMS IM GEBÄUDE»; 2016

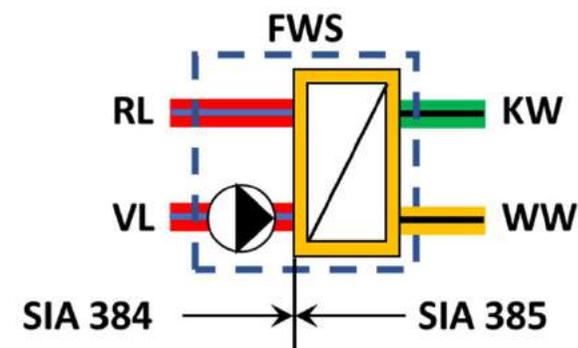
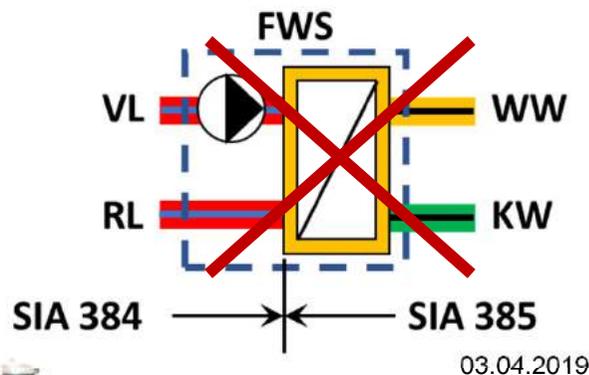
Primärenergiebedarf für Heizung und Warmwasser



- Quelle: Elektrizität / Luft
- JAZ der WP: 3.0 H / 2.6 WW
- Primärenergiefaktor – nicht erneuerbar (Quelle: KBOB, 2014)
 -> Elektrizität CH-Mix: 2.63

Hygiene

- Geringes Trinkwasservolumen -> kurze Verweilzeit
- Hygienisch kritischer Temperaturbereich wird schnell durchlaufen
- Systemauskühlung ($\leq 25^{\circ}\text{C}$) während Ferienabwesenheit
- Thermische Solarnutzung auch während Wintermonaten optimal
- Zugänglichkeit für Instandhaltungsarbeiten
- Korrekter WT-Anschluss minimiert Kalkablagerungen



Fazit

- **kleinere Warmwassertemperaturen bei dezentraler FWS**
- **Herausforderung der hohen Anschlussleistungen bei dezentraler FWS**
- **spürbare Temperaturschwankungen bei dezentraler FWS**
- **grössere Ausstosszeiten bei dezentraler FWS zulässig**
- **gering kleinerer Heizwärmebedarf bei dezentraler FWS**
- **FWS ist eine hygienisch sinnvolle Trinkwasseraufbereitung**

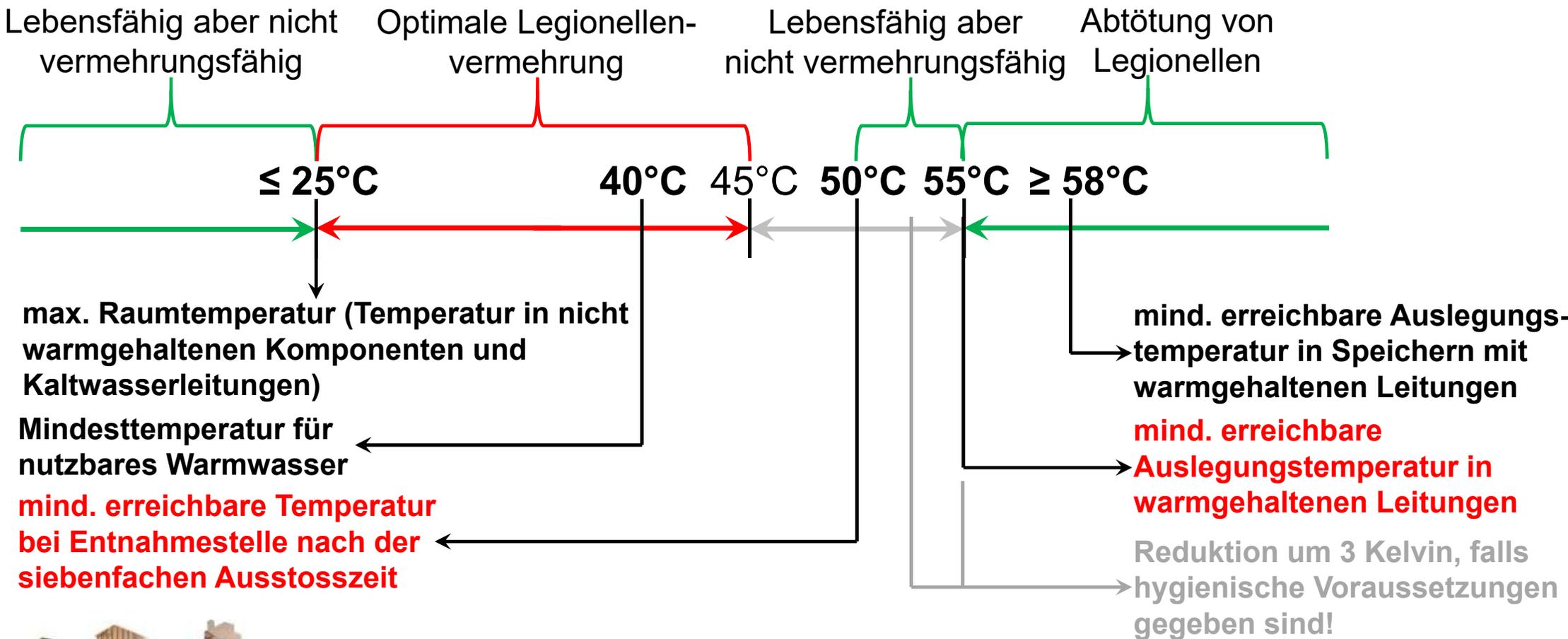
These

Dezentrale FWS haben ein sehr grosses Einsatzpotenzial, wenn die grossen Dauerleistung in der Heizungsverteilung massiv reduziert werden kann.

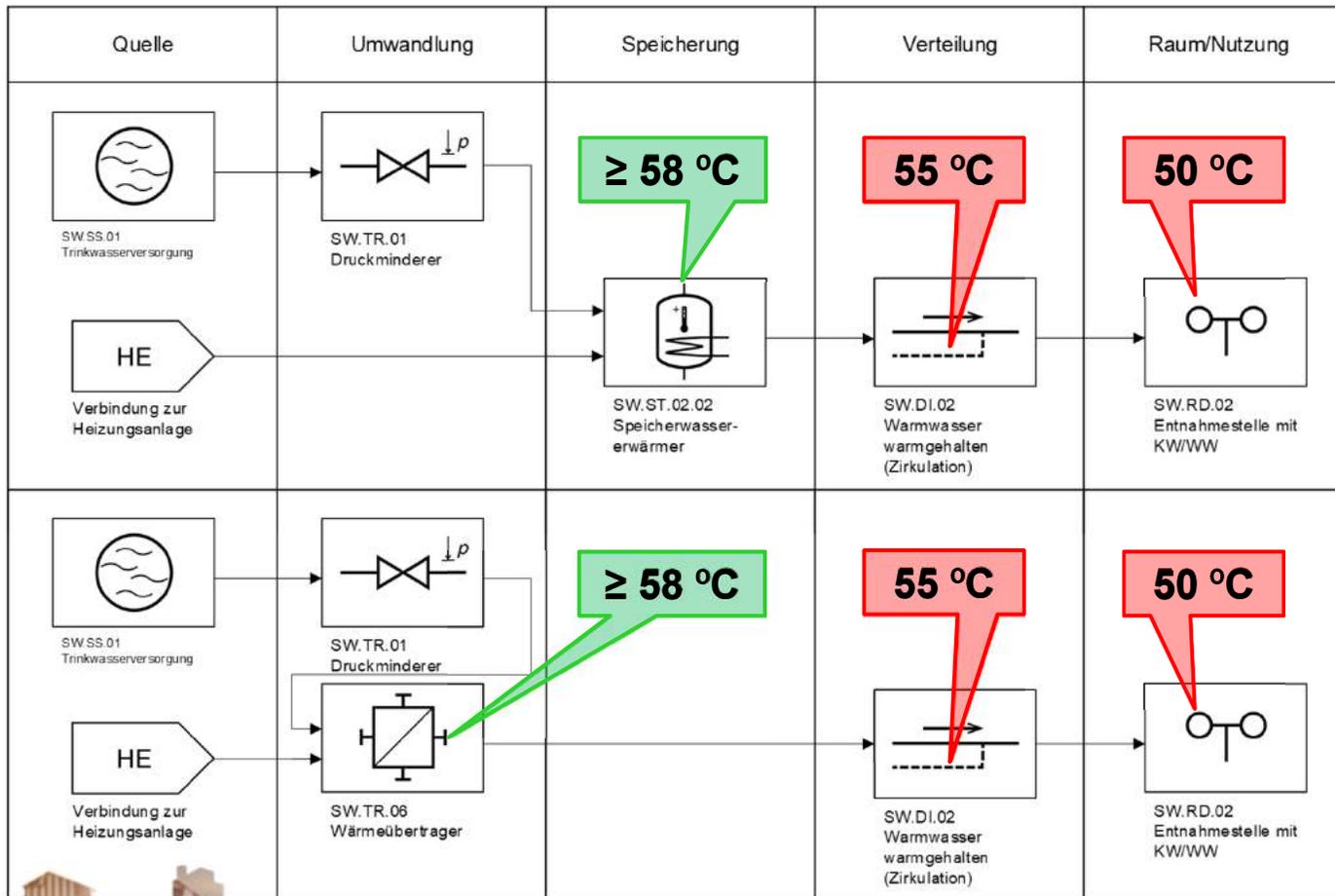
FWS garantieren hygienisch, bedienerfreundliche und energetisch sinnvolle Trinkwasseraufbereitungen.

Es sollten Wärmeerzeuger mit hohen erneuerbaren Energieanteilen berücksichtigt werden.

Empfohlene Warmwassertemperaturen gem. SIA 385/1:20XY



Empfohlene Warmwassertemperaturen gem. SIA 385/1:20XY



Variante 1:

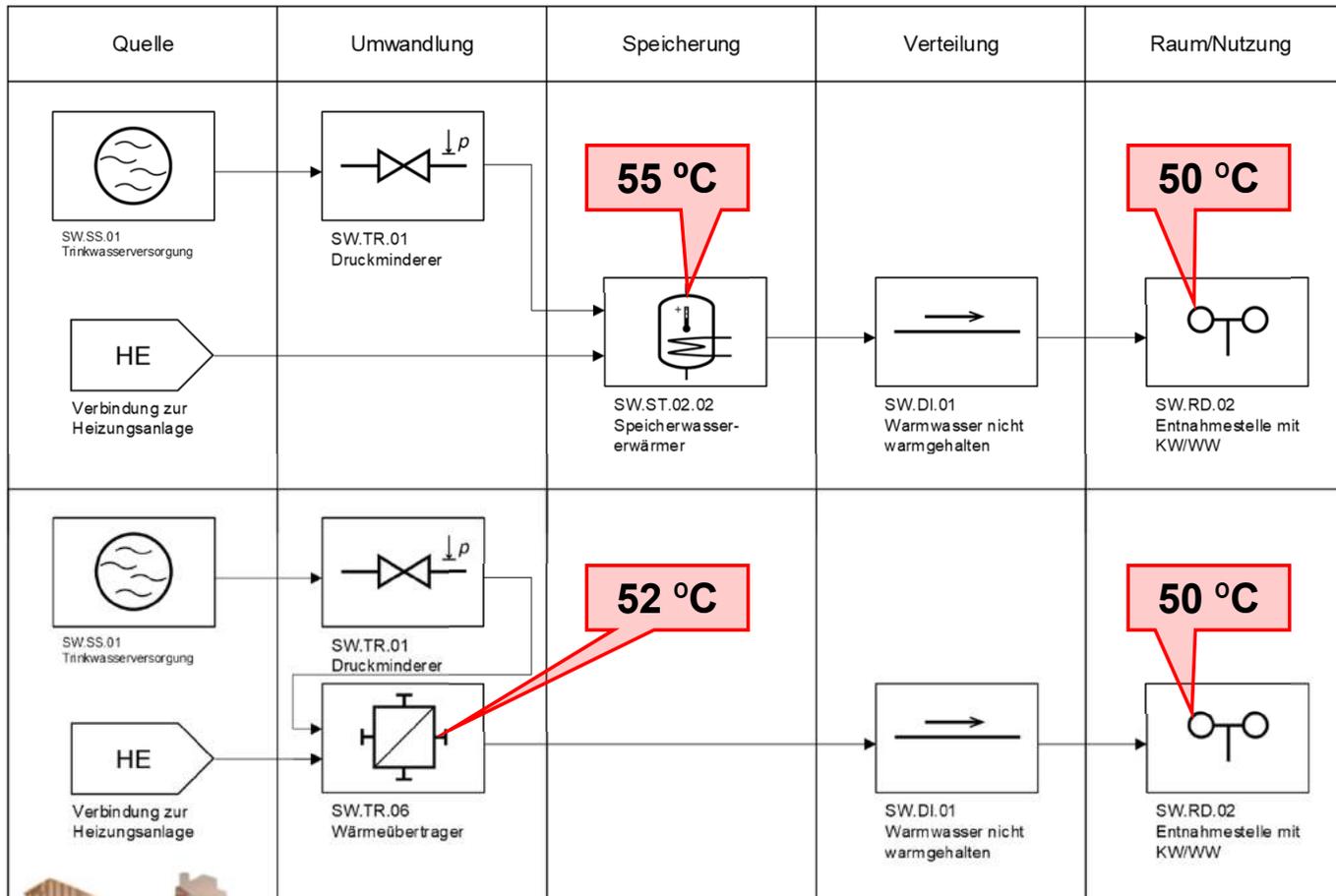
- mit Speicher
- **mit** Warmhaltung

Variante 2:

- ohne Speicher (FWS)
- **mit** Warmhaltung

Auslegung
 Berechnet

Empfohlene Warmwassertemperaturen gem. SIA 385/1:20XY



Variante 3:

- mit Speicher
- ohne Warmhaltung

Variante 4:

- ohne Speicher (FWS)
- ohne Warmhaltung

 Auslegung
~~Berechnet~~

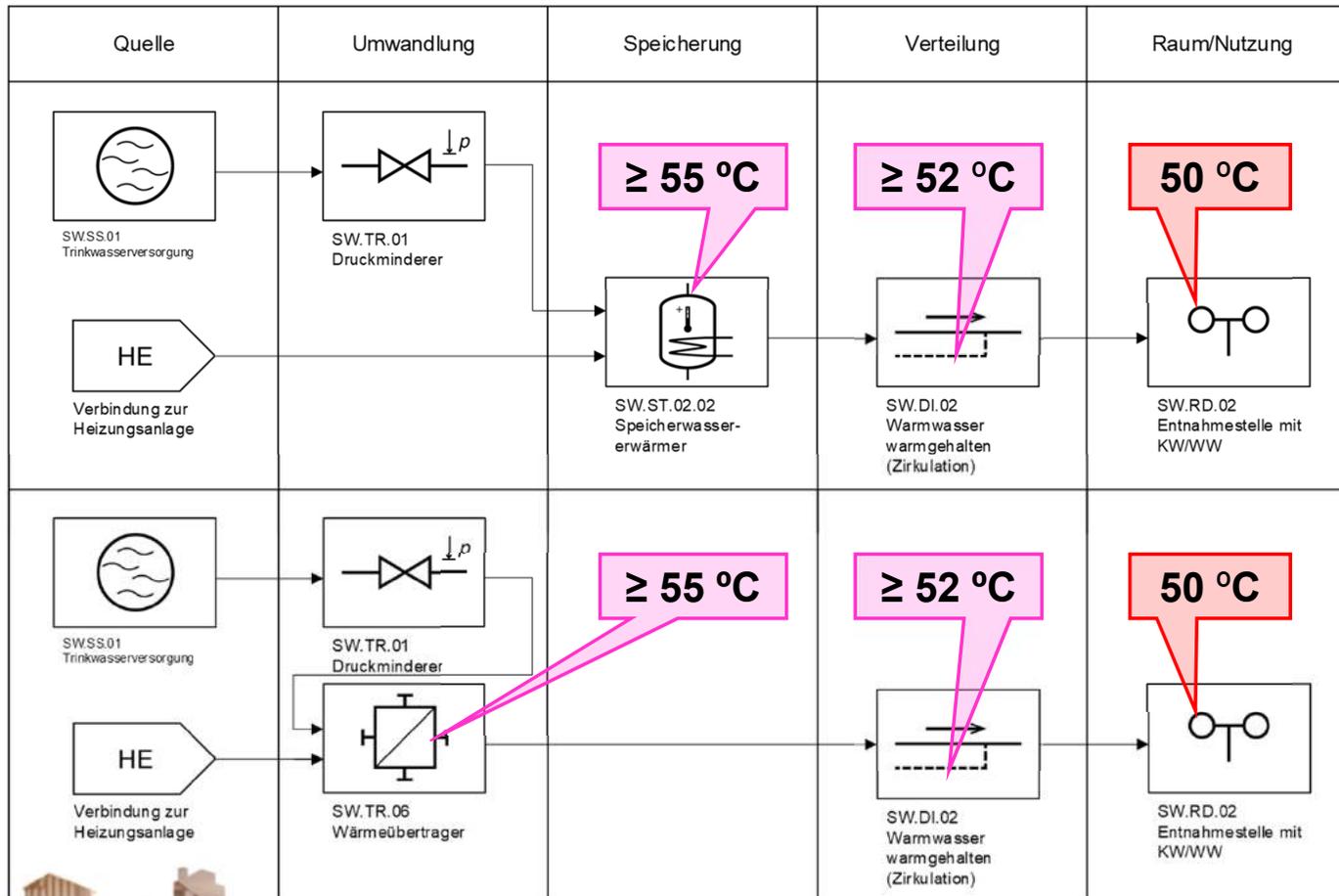
Empfohlene Warmwassertemperaturen gem. SIA 385/1:20XY

Im Betrieb kann die Auslegungs-Temperatur von Warmwasser-verteilsystemen mit warmgehaltenen Leitungen um 3 Kelvin reduziert werden, falls:

- die hygienischen Voraussetzungen in Planung und Ausführung berücksichtigt werden;
- die Temperaturen im Trinkwasserverteilnetz überprüfbar sind.



Empfohlene Warmwassertemperaturen gem. SIA 385/1:20XY



Variante 1:
 → mit Speicher
 → mit Warmhaltung

Variante 2:
 → ohne Speicher (FWS)
 → mit Warmhaltung

 **Betrieb**
 **Reduktion um 3 Kelvin**

Empfehlungen

- **Hygienisch und energetisch optimierte Planung beginnt bereits in der Planung des Vorprojekts.**
- **Hygienisch optimierte Planung, Ausführung und Betrieb sind Voraussetzungen für eine Temperaturreduktion.**
- **Halten Sie sich bezüglich hygienischen Anforderungen von gebäudetechnischen Anlagen auf dem Laufenden.**