

ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Danfoss

Zentrale Warmwasserbereitung



ENGINEERING
TOMORROW



ÖNORM B5019



Die wichtigsten Punkte / Speicher

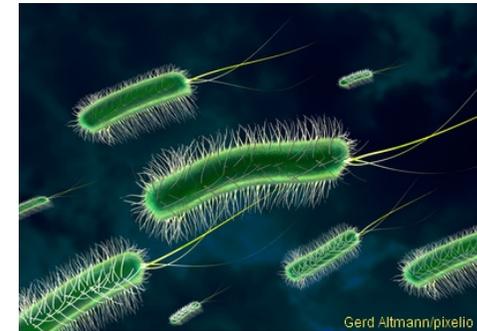
- 60°C Austrittstemperatur
- 55°C Eintrittstemperatur
- Kaltwasserzufluss am tiefsten Punkt
- große Mischzonen vermeiden (Strömungsdämpfer)
- Reinigungsöffnung am Speicher
- Speicher muss vollständig entleerbar sein
- Speicher muss vollständig durchladbar sein (60°C)
- Zirkulationseinbindung vor dem Wärmetauscher oder dem Speicher
- Bei mehreren Speichern: Serienschaltung

Die wichtigsten Punkte / Verteilernetz

- Temperaturverlust max. 5 K
- Mindesttemperatur 55°C
- Abschalten der Zirkulationspumpe ist nicht zulässig
- Einmündung in Zirkulationssammelleitungen mittels Regulierventil
- Max. 6 Meter von der Zirkulationsabzweigung bis zur letzten Entnahmestelle
- Verbrühungsschutzmaßnahme max. 6 Meter vor der letzten Entnahmestelle (muss entriegelbar sein – thermische Desinfektion)
- Risikogruppe 3 und 4
 - Kein Zentralmischer erlaubt!
 - Temperaturgeregelte Armaturen sind an den Entnahmestellen zu verwenden

Legionellen

Legionellen sind Bakterien, die sich in geringer Konzentration bereits im angelieferten Kaltwasser befinden. Wird das Wasser über einen längeren Zeitraum nicht auf Temperaturen von 60 °C erwärmt wird, vermehren sich die Legionellen. Wird dann dieses Wasser – z.B. in Duschen – fein versprüht und eingeatmet, kann es besonders bei immungeschwächten Menschen zu einer Legionellose, einer gefährlichen Lungenerkrankung kommen. Das Trinken des Wassers ist hingegen unbedenklich.



- Eine erhöhte Infektionsgefahr besteht daher bei Heizungsanlagen, in denen das Warmwasser in **überdimensionierten Speicherbehältern oder nicht durchströmten Rohrleitungen** lange steht und anschließend als Sprühnebel eingeatmet wird. In der Trinkwasserverordnung ist ein sog. „**Technischer Maßnahmenwert**“ von **100 Kbe/100 ml** Wasser festgelegt, bei dessen Erreichen oder Überschreitung Maßnahmen zur Reduzierung Legionellenbelastung erforderlich ist.

Eine Erkrankung

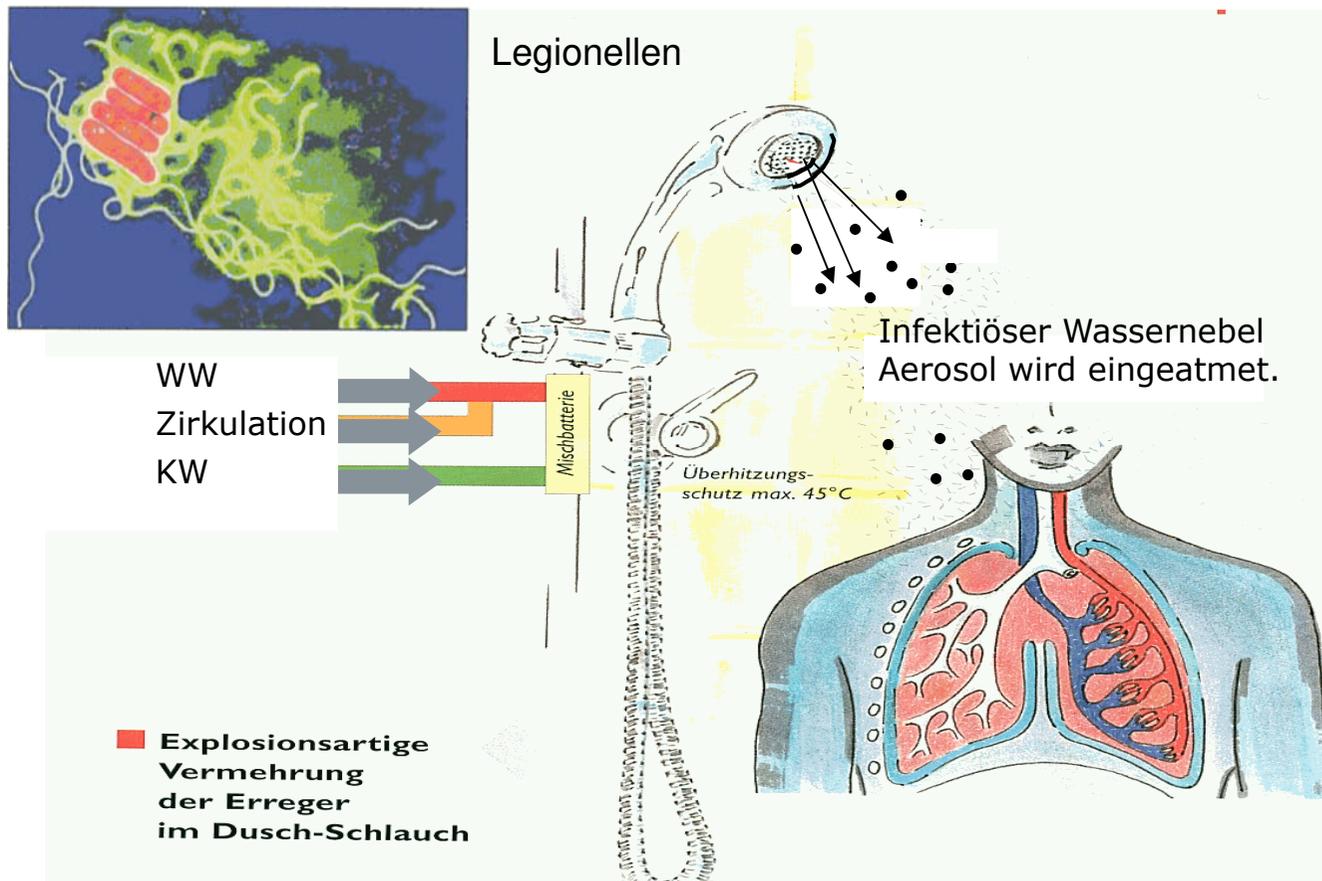
- **erfolgt nach heutigem Wissensstand durch** Aufnahme (Einatmen) von Aerosolen, d.h. feinste, versprühte Wassertröpfchen. Vorausgesetzt wird eine Konzentration von $> 10^3$ KBE/ml



Amöbe beim Einfangen einer Legionelle

Besonders gefährdete Personen

- Personen mit geschwächtem Immunsystem, ältere Mitbürger, Kinder, Männer ab 50 Jahre, Raucher, Sportler, viel Reisende.



Risikofaktoren für Legionellenwachstum

- Warmwassertemperaturen < **55°C**
- Kaltwassertemperaturen > **25°C**
- stagnierendes Wasser in Rohrleitungen
- baulich ungeeignete Trinkwasserspeicher
- Überdimensionierung von Trinkwasserspeichern (Systeme)



Intrazelluläre Verm. der Legionellen

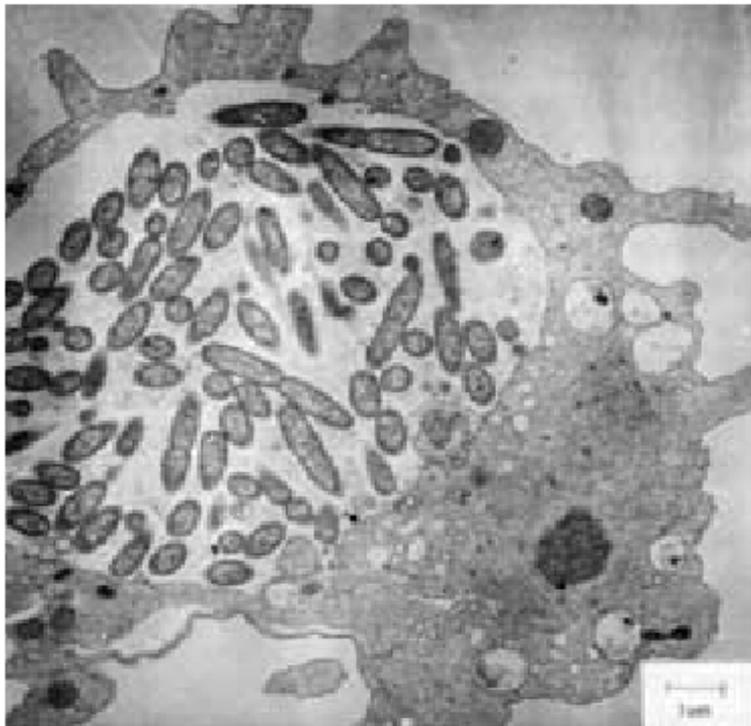
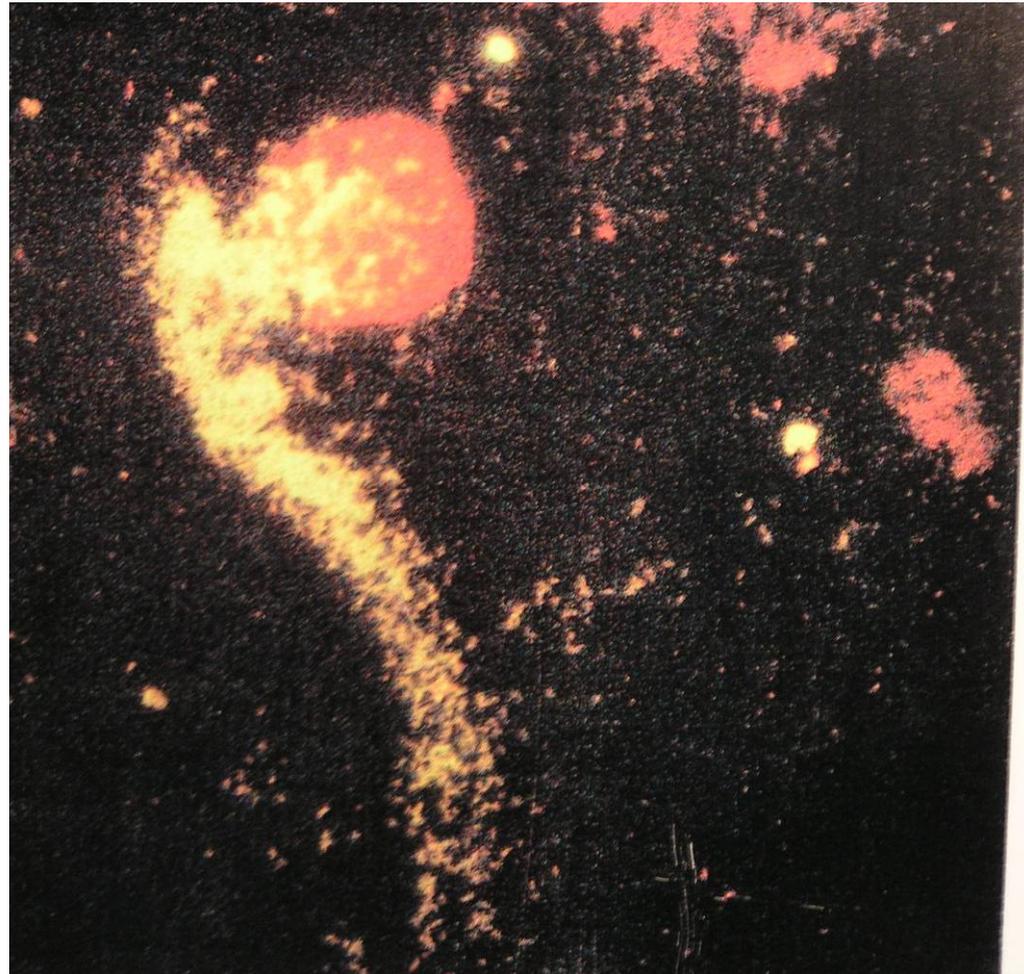


Abb. 4 AMÖBE MIT LEGIONELLENBEFALL (FORTGESCHRITTENES STADIUM)
(ORIGINALAUFNAHME: PROF. DR. F. TIEFENBRUNNER, INSTITUT FÜR TECHNISCHE HYGIENE, UNIVERSITÄT INNSBRUCK)



Platzende Amöbe: Wirtstiere der Legionellen

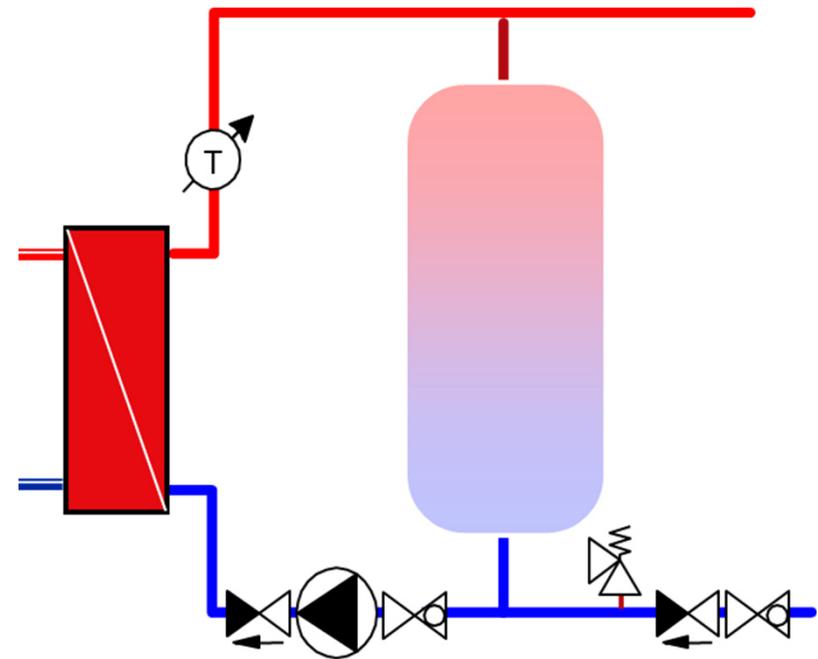
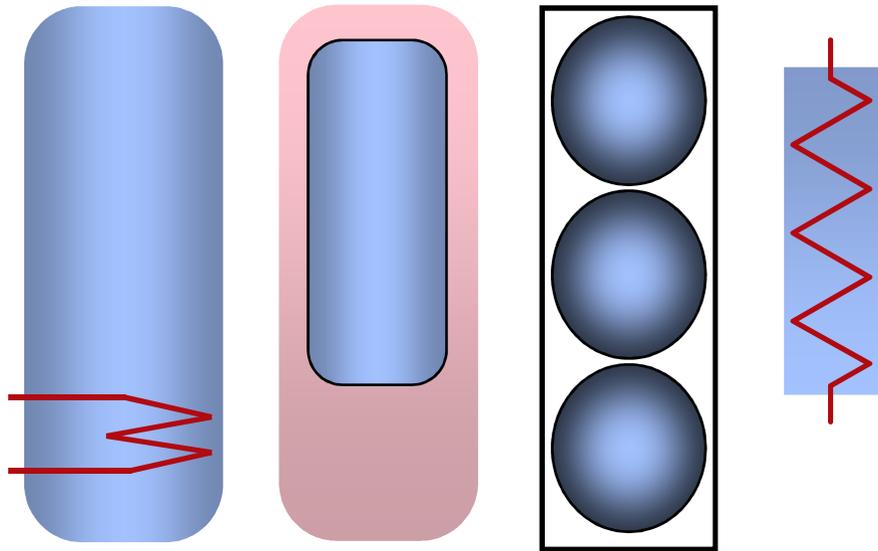


ENGINEERING
TOMORROW

Danfoss

Warmwassersysteme

Warmwassersysteme



Bauarten

Wir kennen moderne ...

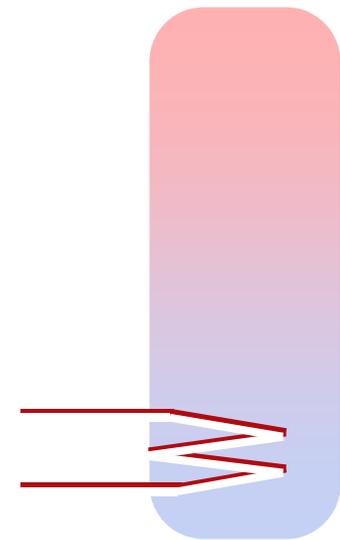
Vorrats- u. Durchfluss -(lauf-) Systeme

- Speicher-Wassererwärmer
 - Erwärmung im Gerät vor der Entnahme
- Durchflußsystem
 - Erwärmung während der Entnahme
- Warmwasserspeicher in Verbindung mit Lade-Wärmetauscher
 - Bevorratung und Erwärmung während der Entnahme

Speicher-Wasssererwärmer

Erwärmung im Gerät vor der Entnahme:

- Speicher muss den ganzen Warmwasserbedarf abdecken
- Keine konstante Temp. im Speicher
- Keine Durchladung des Speichers möglich
- Höhere Heizungs Vorlauf und Rücklauf Temp.



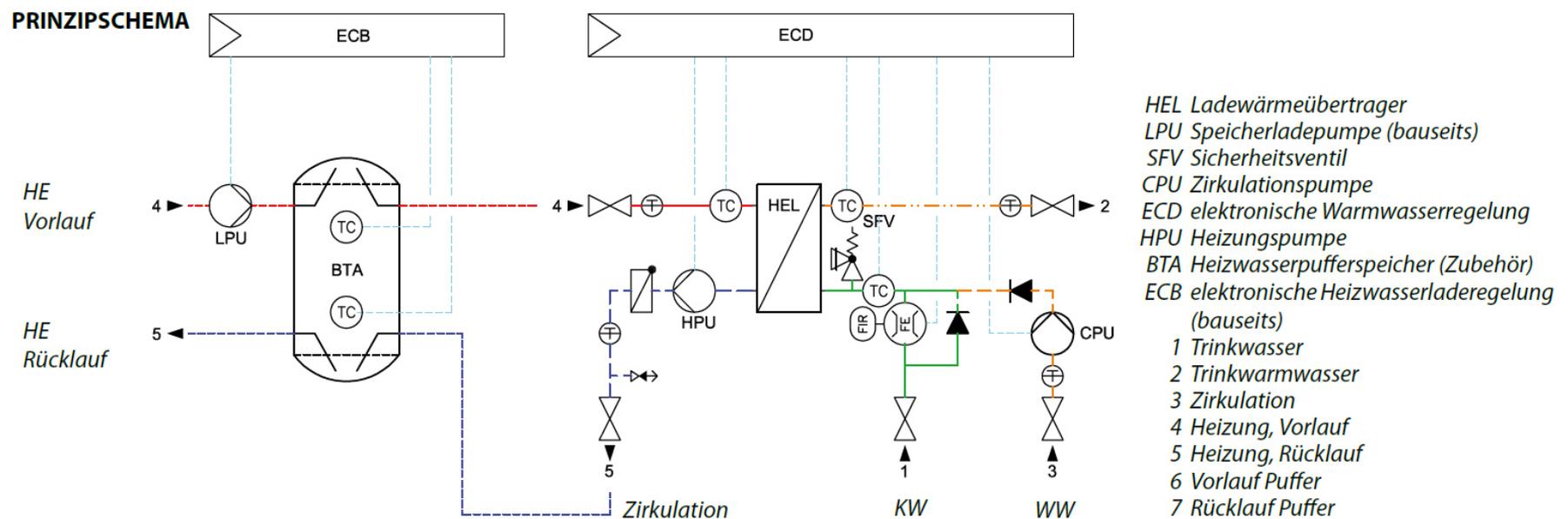
Durchflußsystem

Erwärmung während der Entnahme

- System muss auf Spitzenzapfleistung ausgelegt werden
- Hohe Anschlussleistungen erforderlich (ohne Pufferspeicher)
- Energie muss ständig am Durchfluss-Wassererwärmer anstehen (Zirkulationsnacherwärmung)
- Bei großen Anlagen oft Probleme mit geringer Zapfmengen



Durchflusssystem

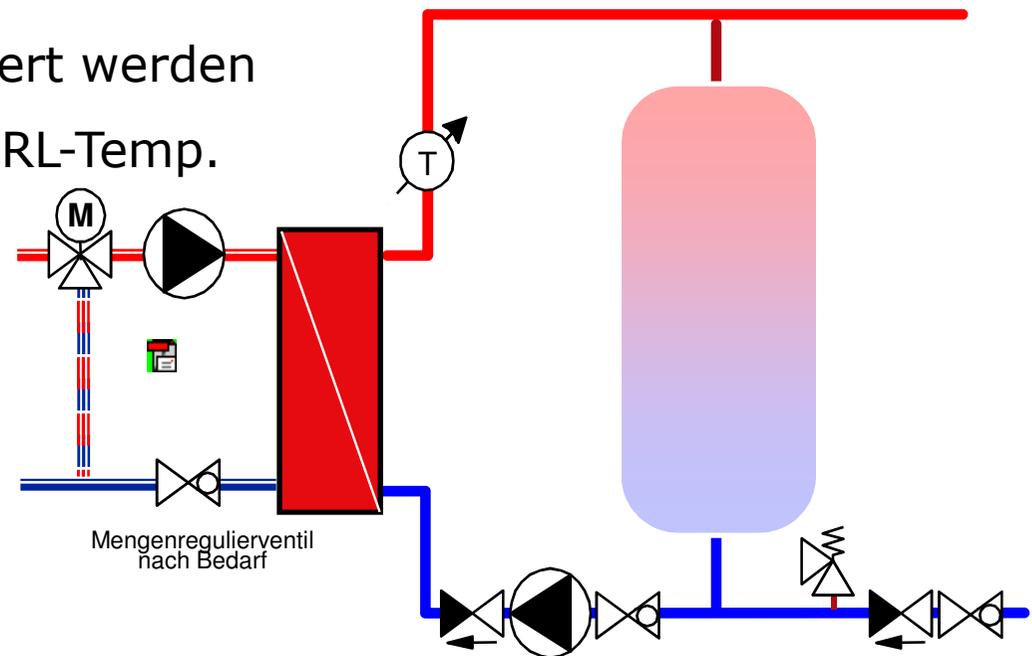


Warmwasserspeicher in Verbindung mit Lade-Wärmetauscher

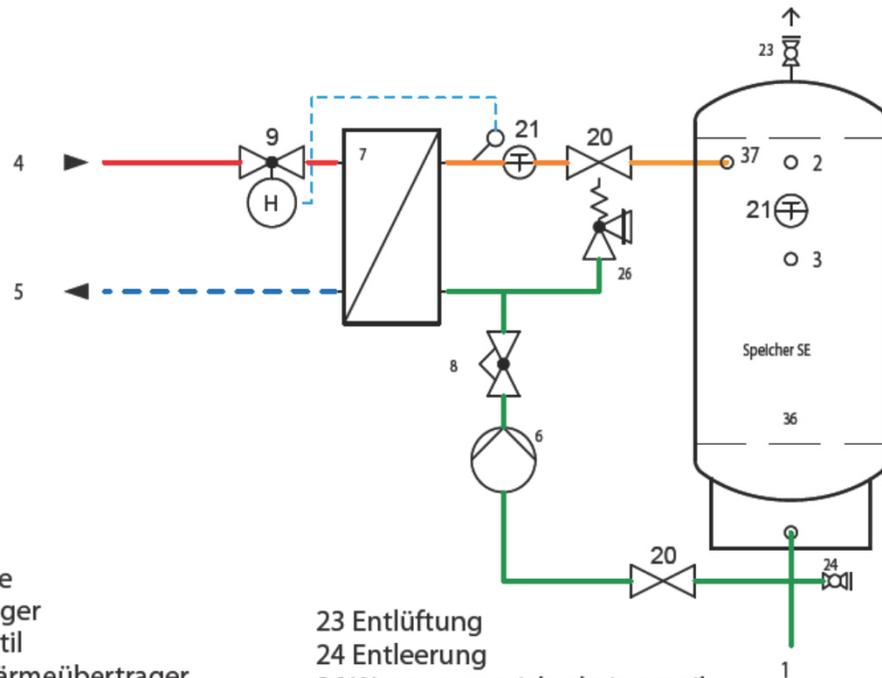
kombiniert beide Systeme

- Warmwasserbedarf wird auf Speicher und WT aufgeteilt
- Konstante Temp. im Speicher
- Konstante WW-Temp.
- Anschlußleistung kann minimiert werden
- Durch Externen WT niedrige RL-Temp.

„oft der beste Kompromiss



ThermoDual Fließschema



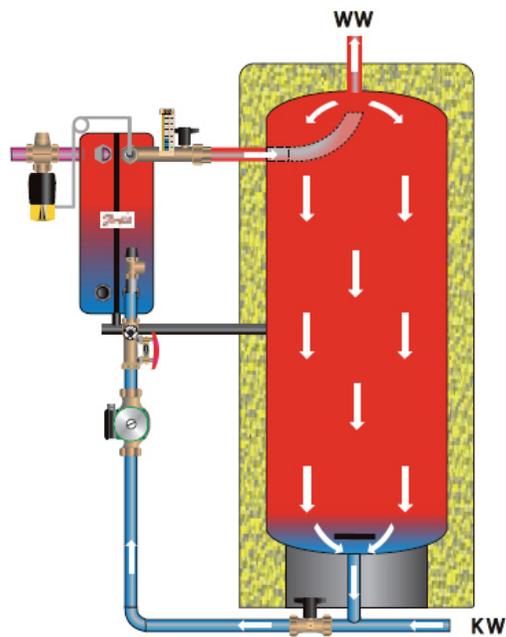
Legende

- 01 Kaltwasser
- 02 Warmwasser
- 03 Zirkulation
- 04 Heizung, Vorlauf
- 05 Heizung, Rücklauf
- 06 Speicherladepumpe
- 07 Ladewärmeübertrager
- 08 Mengeneinstellventil
- 09 Regelventil, Ladewärmeübertrager
(Zubehör/bauseits)
- 20 Absperrarmatur (allg.: Kugelhahn/Ventil)
- 21 Thermometer

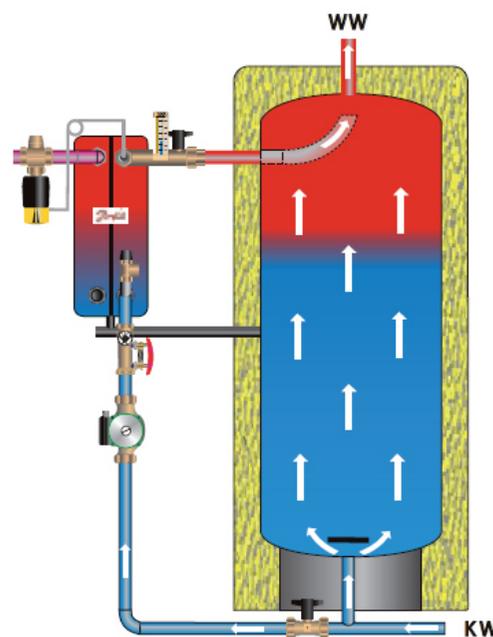
- 23 Entlüftung
- 24 Entleerung
- 26 Warmwassersicherheitsventil
- 36 Trinkwasserpufferspeicher
- 37 Anschluss Ladung (am Trinkwasserpufferspeicher)
- ☉ Fühler (allgemein: Direkttauch-, Tauch-, Anlegefühler)



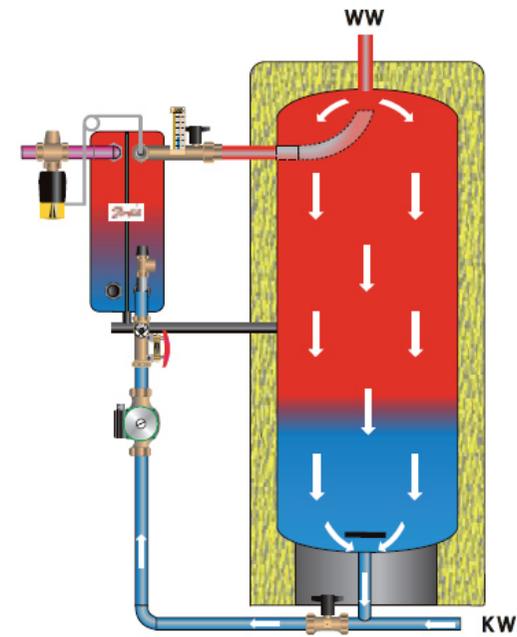
Speicherladesystem Funktionsweise



Kleinlastbetrieb



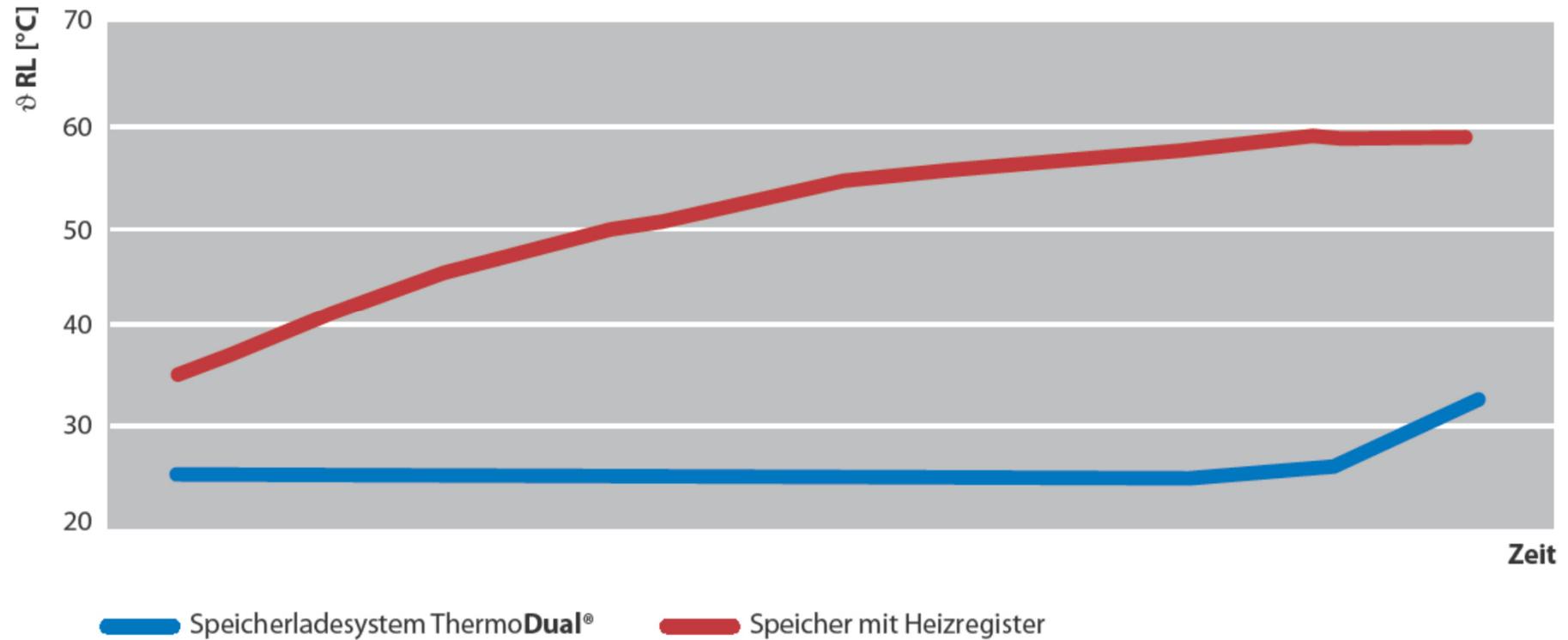
Spitzenlastbetrieb



Ladebetrieb (Zapfruhe)

Temperaturverhalten im Vergleich

Heizwasser-Rücklauftemperatur bei Speicherladung



Einbindung der Zirkulation im Speicher

- Größere Zirkulationsmengen/Verluste nicht auszugleichen
- Ausgleich von Zirkulationsverlusten durch Mischung von Zirkulationswasser und Speicherinhalt
- Rücklauftemperatur abhängig von der Zirkulations und Zapfmenge
- **Regel:** max. Zirkulationswassermenge 50% vom Ladevolumenstrom (als Anhaltswert)



Einbindung der Zirkulation im Kaltwasseranschluss

- Größere Zirkulationsmengen/Verluste nicht auszugleichen
- Ausgleich von Zirkulationsverlusten durch Mischung von Zirkulationswasser und Speicherinhalt **nicht** möglich
- Rücklauftemperatur abhängig von der Zirkulations und Zapfmenge
- **Regel:** max. Zirkulationswassermenge 70% vom Ladevolumenstrom (als Anhaltswert)

Bei der Verwendung einer interlegenten Regelung ist eine max. Zirkulationswassermenge von 100% des Ladevolumenstroms zulässig!

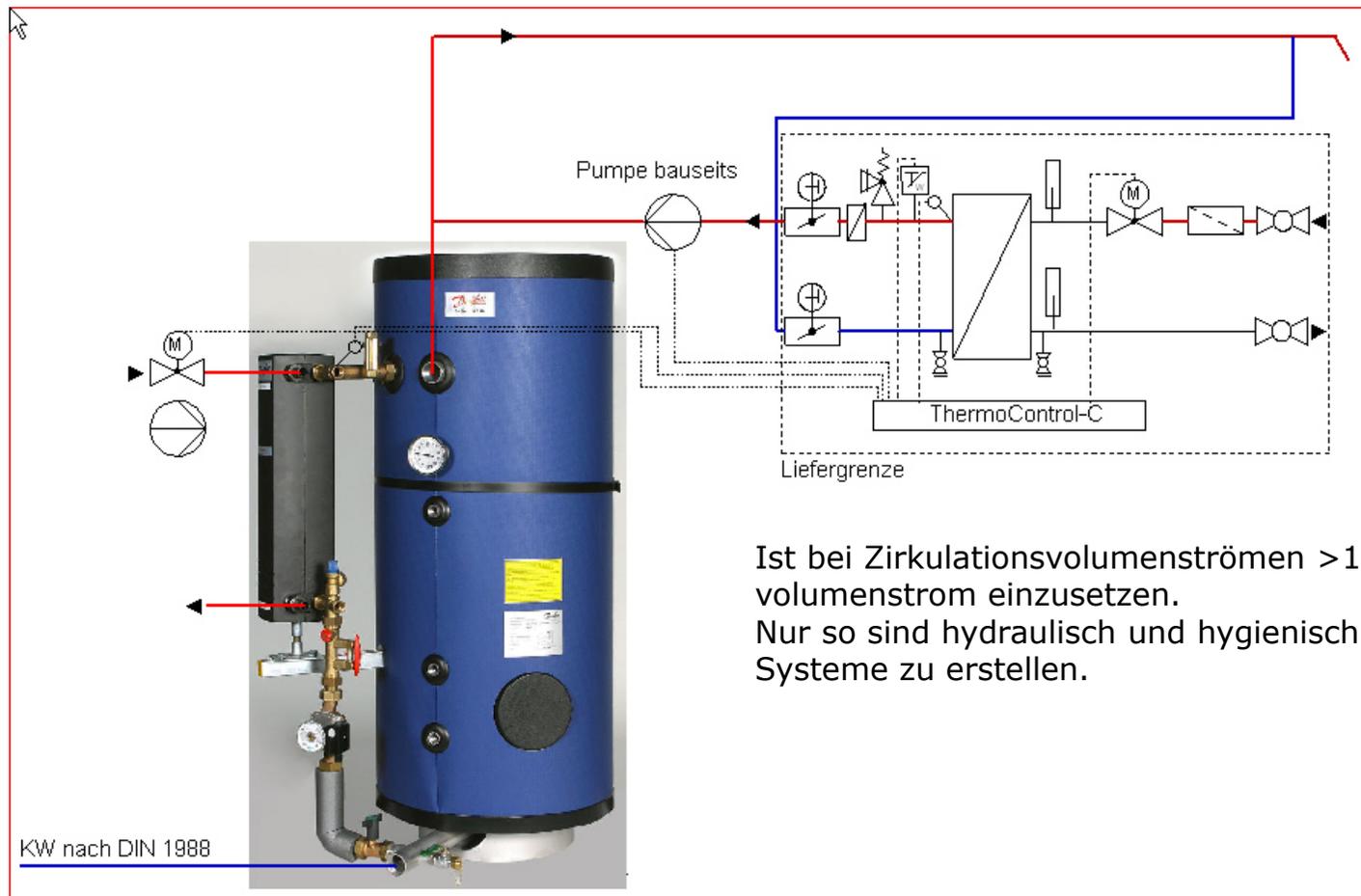


Einbindung der Zirkulation vor dem Wärmetauscher

- Größere Zirkulationsmengen/Verluste sind auszugleichen konstanter Heizungsvorlauf $\geq 63^{\circ}\text{C}$ erforderlich!
- Zirkulationsvolumenstrom darf größer als die Lademenge sein.
- Rücklauftemperatur abhängig von der Zirkulations und Zapfmenge
- **Regel:** Bei der Verwendung einer intelligenten Regelung ist eine max. Zirkulationswassermenge von mehr als 100% des Ladevolumenstroms zulässig!



Separate Zirkulationseinbindung



Ist bei Zirkulationsvolumenströmen $>100\%$ vom Ladevolumenstrom einzusetzen.
Nur so sind hydraulisch und hygienisch optimale Systeme zu erstellen.

*Vielen Dank
für die
Aufmerksamkeit*

