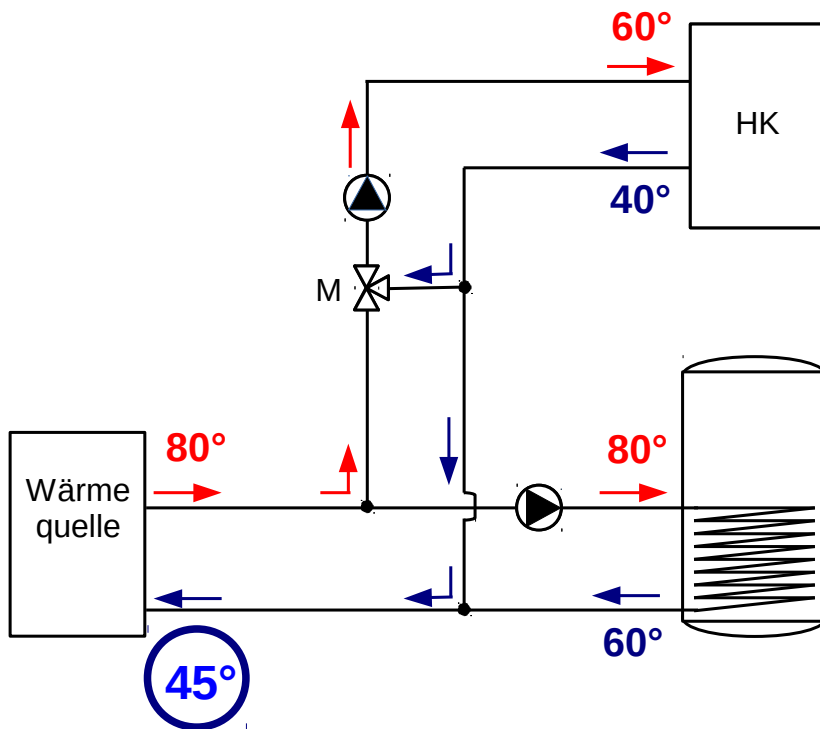


Schema konventionell

- Parallelschaltung von HK und WWB

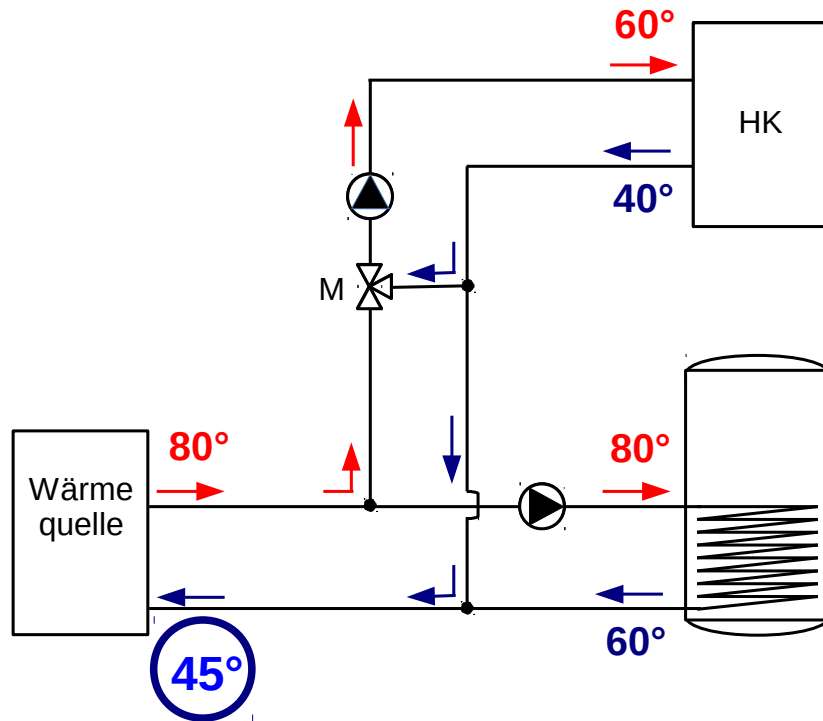


Problem: Gesamtrücklauf =

Mischtemperatur aus 40° und 60° C

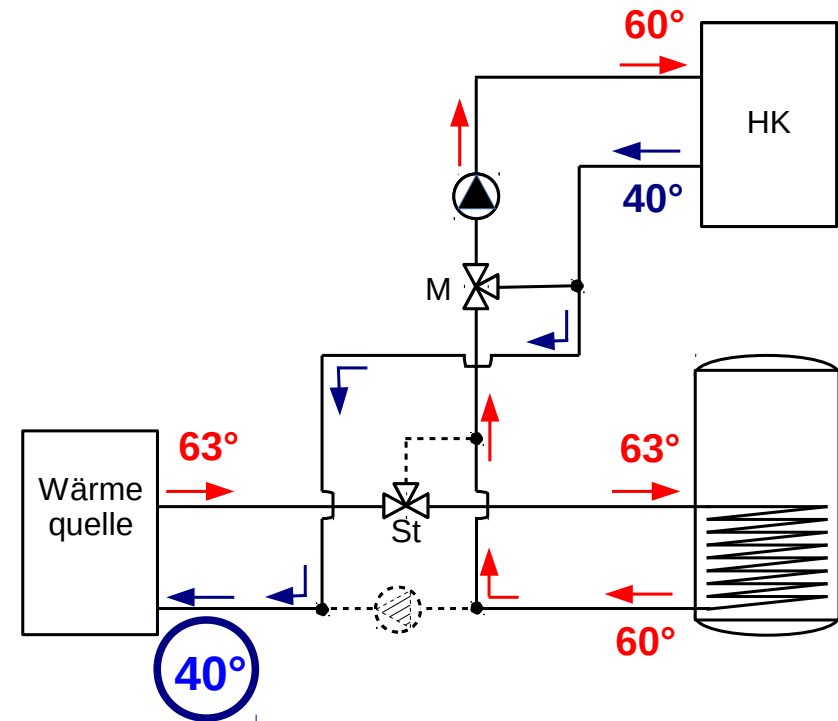
Schema konventionell

- immer Parallelschaltung



Schema Schneider-Schaltung

- Reihenschaltung im Winter
- Parallelschaltung in der Übergangszeit
- WWB im Sommer wie bei konventioneller Schaltung

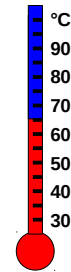
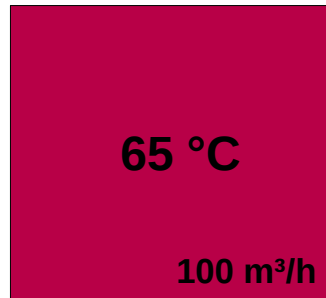
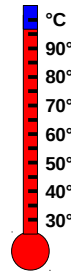
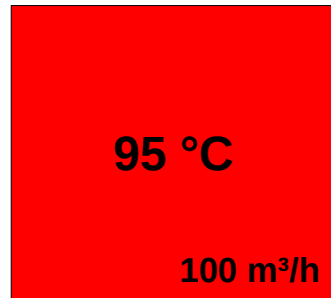


Wärmemenge:

$$Q = m * c * \Delta T$$

in der Geothermie:

Die Geothermiepumpe fördert eine konstante Wassermenge (z.B. 100 m³/h) mit einer konstanten Temperatur (z.B. 95 °C) aus dem Erdinneren, die gleiche Menge geht in der gleichen Zeit wieder zurück.



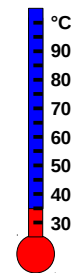
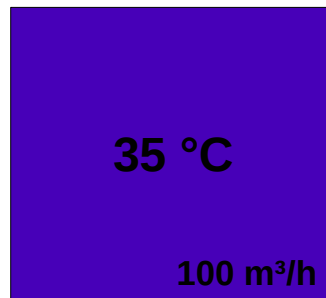
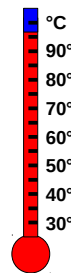
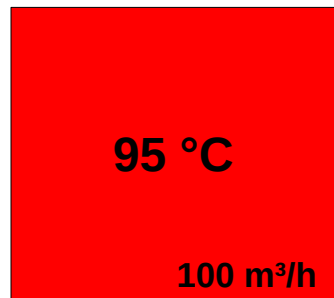
Variante 1:

Fördertemperatur 95° C

Rücklauf: 65° C

$$\Delta T_1 = 30 \text{ K}$$

$$Q_1 = m * c * 30 \text{ K}$$



Variante 2:

Fördertemperatur 95° C

Rücklauf: 35° C

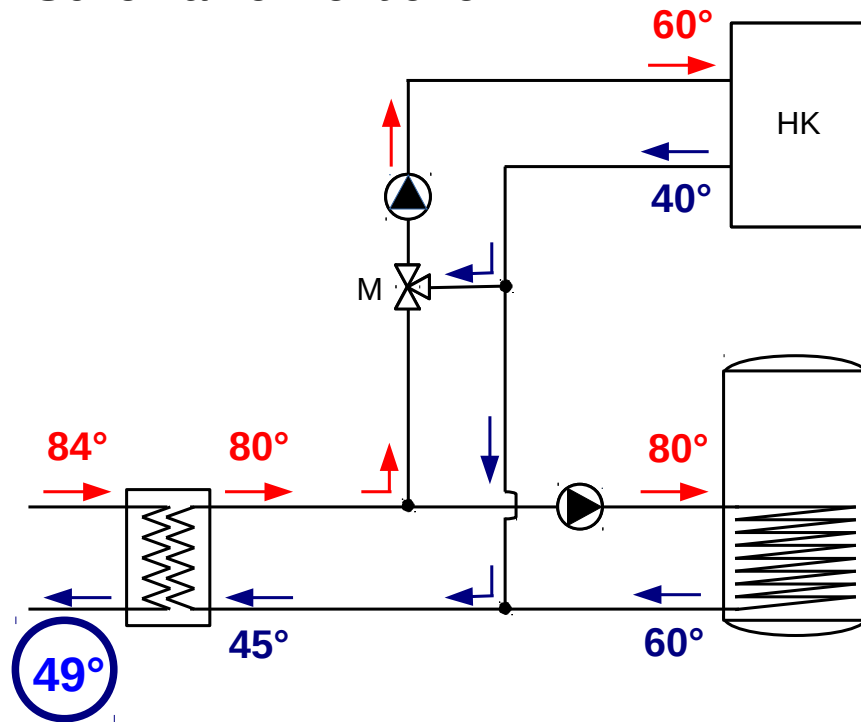
$$\Delta T_2 = 60 \text{ K}$$

$$Q_2 = m * c * 60 \text{ K}$$

$$Q_2 = 2 * Q_1$$

=> Doppelte Energieausbeute bei Variante 2

Schema konventionell



Energieausbeute Geothermie:

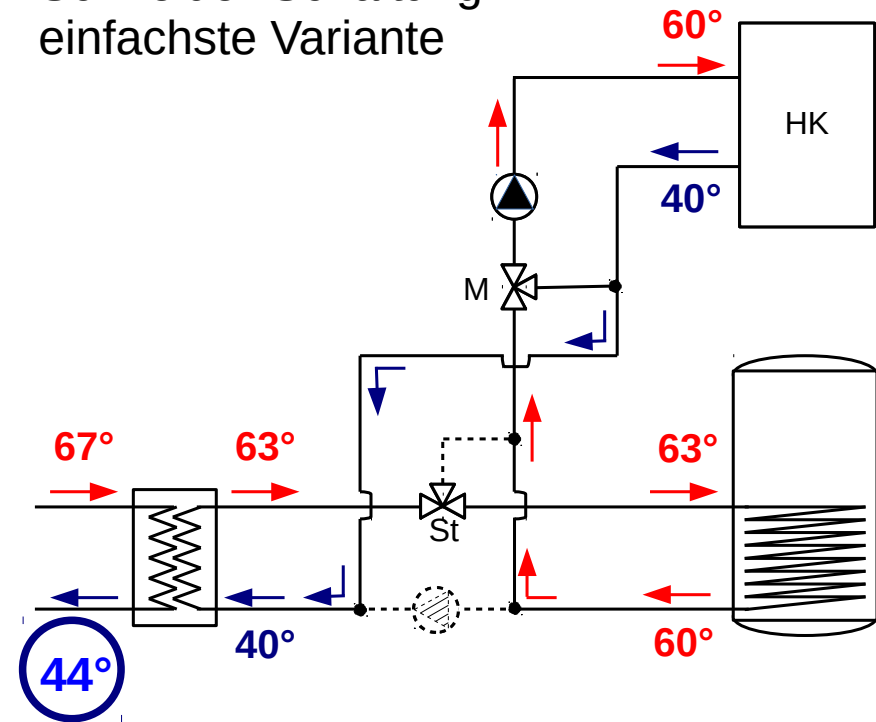
Annahme, Ø-Temperaturen während Heizperiode:

Geothermie-Vorlauf: 90° C
 Geothermie-Rücklauf: **49° C**
 ΔT_1 : **41 K**

konventionelle Schaltung Energieausbeute:

$$Q_1 = m \cdot c \cdot \Delta T_1 = 100 \%$$

Schneider-Schaltung einfachste Variante



Energieausbeute Geothermie:

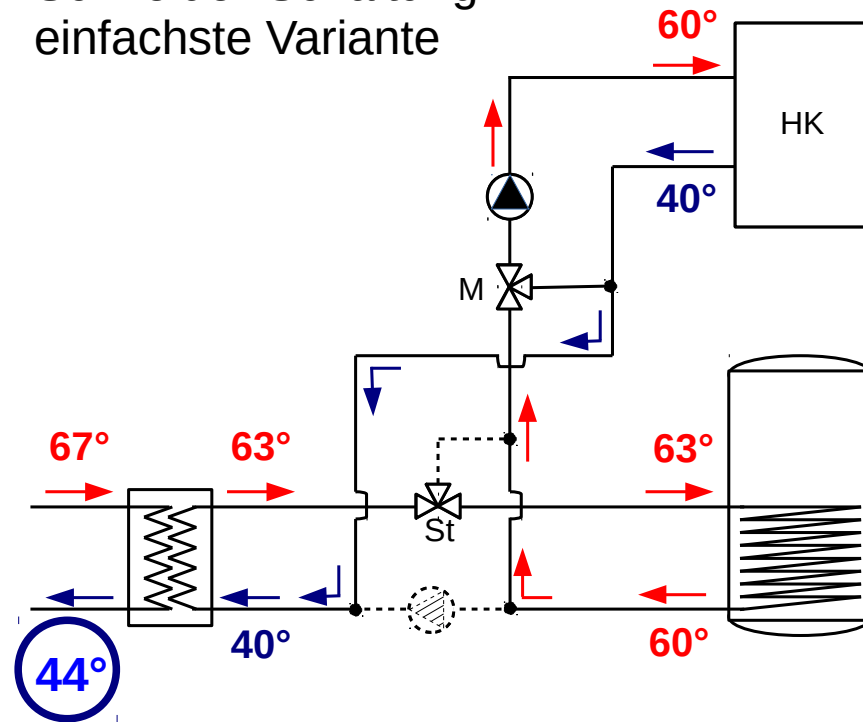
Annahme, Ø-Temperaturen während Heizperiode:

Geothermie-Vorlauf: 90° C
 Geothermie-Rücklauf: **44° C**
 ΔT_2 : **46 K**

Schneider-Schaltung Energieausbeute:

$$Q_2 = m \cdot c \cdot \Delta T_1 \cdot (46/41) = + 12,2 \%$$

Schneider-Schaltung einfachste Variante



Energieausbeute Geothermie:

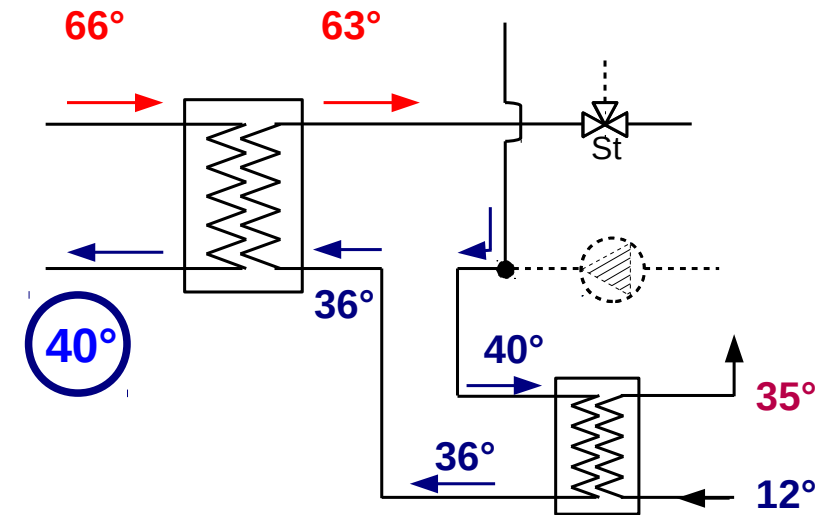
Annahme, Ø-Temperaturen während Heizperiode:

Geothermie-Vorlauf:	90° C
Geothermie-Rücklauf:	<u>44° C</u>
ΔT_2 :	46 K

Schneider-Schaltung Energieausbeute:

$$Q_2 = m \cdot c \cdot \Delta T_1 \cdot (46/41) = + 12,2 \%$$

Schneider-Schaltung mit sekundärseitiger WW-Vorwärmung



Energieausbeute Geothermie:

Annahme, Ø-Temperaturen während Heizperiode:

Geothermie-Vorlauf:	90° C
Geothermie-Rücklauf:	<u>40° C</u>
ΔT_3 :	50 K

Schneider-Schaltung Energieausbeute:

$$Q_3 = m \cdot c \cdot \Delta T_1 \cdot (50/42) = + 21,4 \%$$



Pilotanlage in Augsburg, Felberstr. 2

Inbetriebnahme: 01.01.2018

Die Pilotanlage befindet sich in einem energetisch sanierten Mehrfamilienhaus. Es wurde eine komplett neue Heizungsanlage mit Radiatorenheizung eingebaut.

Die mittlere Rücklauftemperatur liegt im Winter unter 30° C, im Sommer ungefähr bei 40° C.

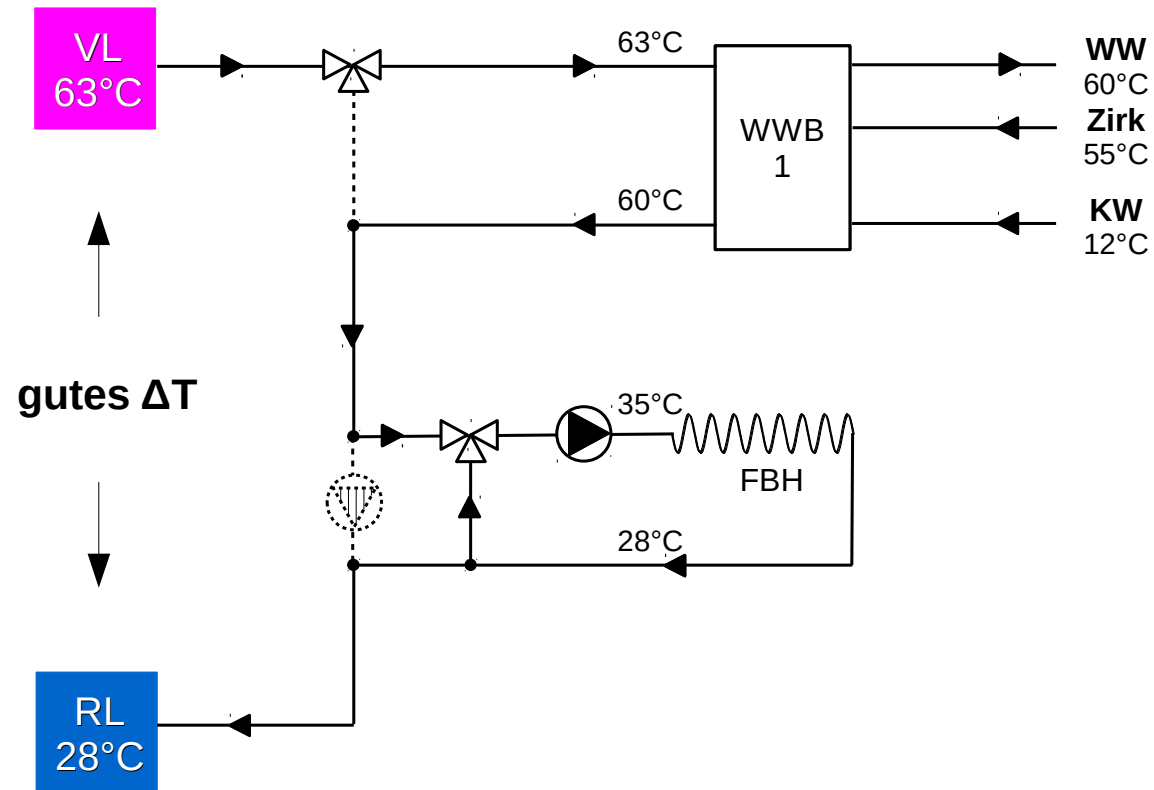
Bei einer Fußbodenheizung lägen die Temperaturen im Winter noch niedriger. Die Hauptpumpe und die Boilerladepumpe sind drehzahlregelt ausgeführt, um möglichst optimale Durchflusswerte zu erreichen.

Youtube-Videos über die Pilotschaltung:

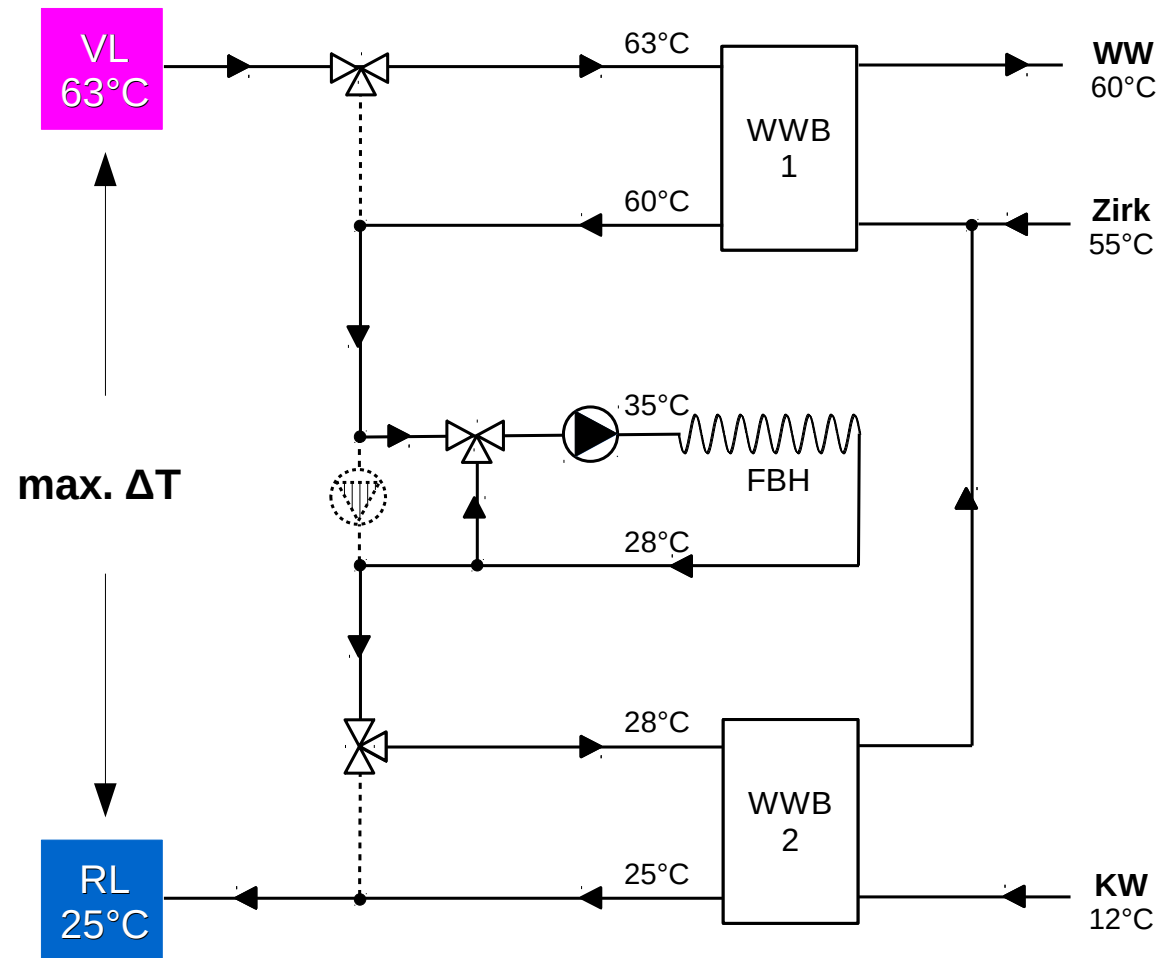
Nr. 1: Sommerbetrieb: <https://www.youtube.com/watch?v=0NJPmc2VPPA>

Nr. 2: Winterbetrieb: <https://youtu.be/pRAXOqM8d68>

Schneider-Schaltung, Fußbodenheizung ohne WW-Vorwärmung

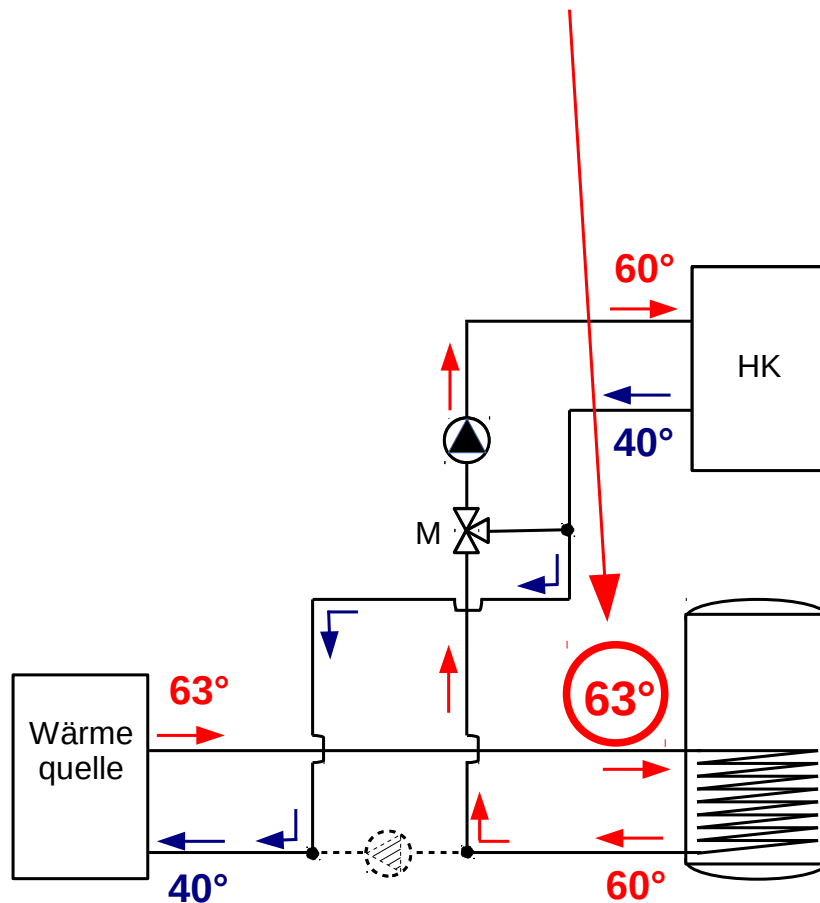


Schneider-Schaltung, Fußbodenheizung mit WW-Vorwärmung Variante: WW-Speicher



Schneider-Schaltung: geringe Vorlauftemperatur = geringe Kalkproblematik

Die benötigte Vorlauftemperatur liegt nur geringfügig über $WW_{Soll} = 60^\circ \text{C}$



Vorteile:

- geringe Kosten für Entkalkung
 - keine Maßnahmen zur Härtestabilisierung notwendig
 - anhaltend guter Wirkungsgrad
 - versorgungssicher
 - keine Verbrauchsspitzen
- => geringerer Anschlusswert bei Fernwärme
=> lange Brennerlaufzeiten, weniger Brennerstarts
=> ideal für viele LowEx-Anwendungen

Ferner: sichere Trennung von Trinkwasser/
Fernwärmewasser, sichere Einhaltung der
DIN 1717

Problem: „Münchner Wasserhärte“ + „Plattenwärmetauscher“ + „hohe Temperaturen“



Lösung: Phosphatdosierung

Nachteile:

- generelles Sicherheitsrisiko der Dosierung als Einfallstor für Bakterien
- Info-Pflicht an Mieter, Dokumentation, Messpflicht der Wasserqualität hinter der Dosieranlage, Hausaushang, siehe § 16 und § 21 der TrinkwasserVO
- Problem Keimbelastung der Dosierlösung
- Problem Überdosierung
- erneutes Kalkproblem bei Unterdosierung oder bei Ausfall
- generelles Problem: Faktor Mensch
- Wartungsaufwand
- Kosten der Dosierung

Frischwasserstation: „keine Prüfpflicht“ = „hygienisch sicher“

und „es gibt keine Temperaturvorgaben“

=> Leider falsch, Legionellen wachsen überall, Idealtemperatur bei 30°C – 55°C

TrinkwasserVO, § 5, Abs. 4: Konzentrationen von Mikroorganismen, die das Trinkwasser verunreinigen oder seine Beschaffenheit nachteilig beeinflussen können, sollen so niedrig gehalten werden, wie dies nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik mit vertretbarem Aufwand unter Berücksichtigung von Einzelfällen möglich ist.

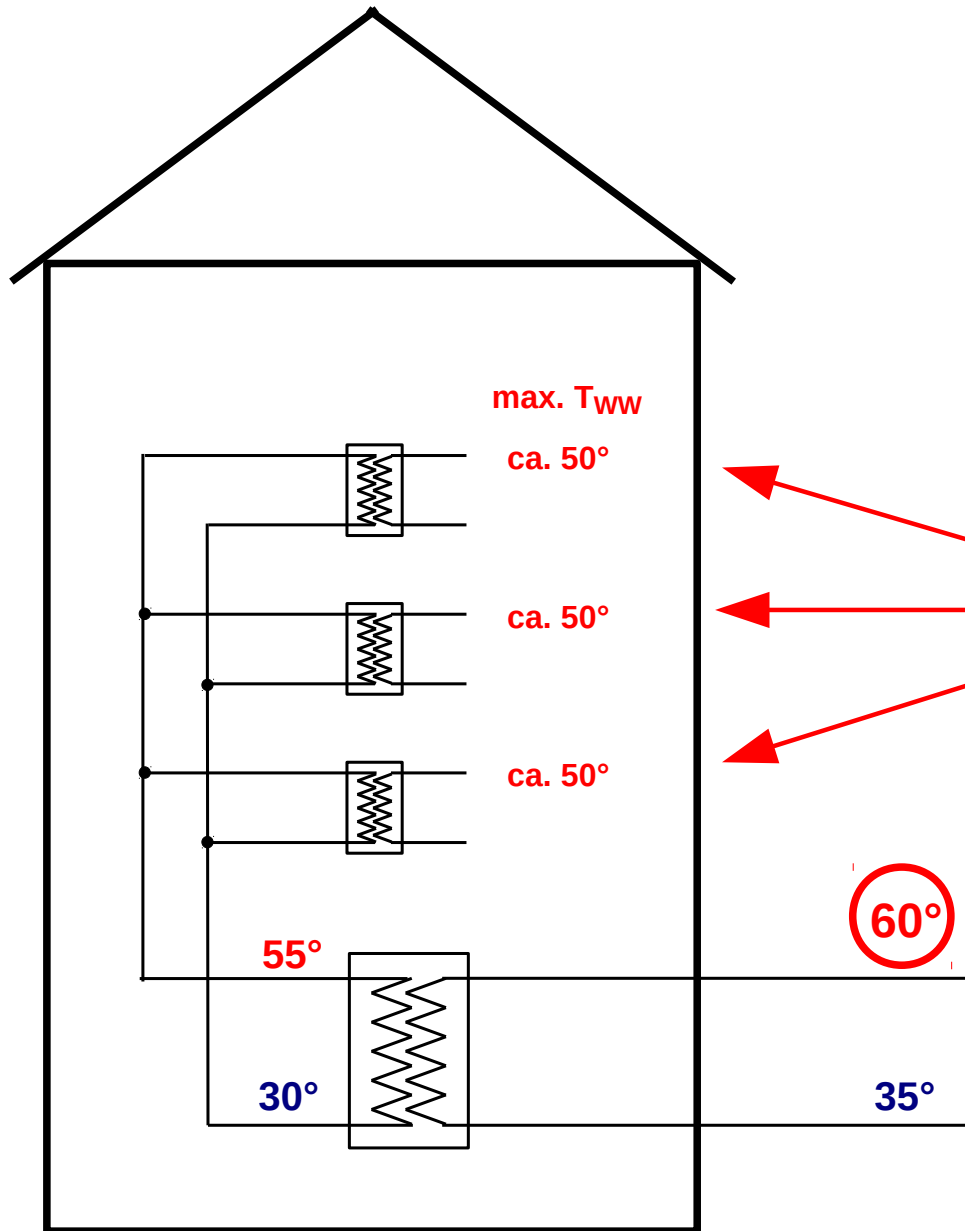
aus: Protokoll Trinkwasserkommission (TWK) vom 07.03.17 und vom 19.09.17:

TOP 9 Legionellen in dezentralen Anlagen zur Trinkwassererwärmung

In dezentralen Anlagen zur Trinkwassererwärmung ist eine Untersuchung auf Legionellen laut TrinkwV 2001 nicht vorgesehen. Vereinzelt konnten aber Legionellen auf Kontaminationen solcher Anlagen zurückverfolgt werden. Vorgeschlagen wird eine TWK-Mitteilung an die Gesundheitsämter zu der Problematik Legionellen in dezentralen Anlagen zur Trinkwassererwärmung einschließlich technischer Hinweise.

TOP 11 Dezentrale Trinkwassererwärmer

Die TWK befasst sich mit dem Problem der Kontamination von Legionellen aus Durchlauferhitzern. In der öffentlichen Wahrnehmung gelten Durchlauferhitzer als probate Erwärmungssysteme zur Vermeidung einer Legionellenvermehrung. Entsprechende Erfahrungen weisen darauf hin, dass derartige Systeme, insbesondere solche mit einer nicht ausreichenden Wassererwärmung, nicht sicher vor einer Legionellen-Vermehrung schützen. Die TWK bittet den TK 3.7 des DVGW eine entsprechende Information zu erstellen und zu veröffentlichen.



bitte überdenken:

**Energiekonzept Freiham,
vereinbart im Jahr 2007**

Problem: Temperaturen nicht ausreichend für
hygienisch sichere WWB,
vgl. TrinkwasserVO §5, Abs.4,
DIN 1988/200
Protokolle UBA/TWK 17.03.17
und 19.09.17.

**Die Vorlauftemperatur im Netz
Freiham sollte von 60° C auf
ca. 70° C erhöht werden.**

**=> Sicherheit und fairer
Wettbewerb**

**=> für die SWM kein energetischer,
kein finanzieller Nachteil**

Herstellernachweis und Bezugsadresse:

Übergabestationen für Fernwärme aller Größenordnungen liefert die Fa. Bälz:



W. Baelz & Sohn GmbH & Co. · Koepffstrasse 5 · 74076 Heilbronn · Germany
Telefon +49 7131 1500-0 · Fax +49 7131 1500-21 · mail@baelz.de

<https://www.baelz.de/>

Regler für z.B. Brennwerttechnik werden wirtschaftlich erst lieferbar sein, wenn genügend Nachfrage vorhanden ist, um höhere Stückzahlen zu fertigen.

Fragen Sie bei Interesse, insbesondere auch bei Verbesserung von Anlagen mit zu hoher Rücklauftemperatur im Bereich Fernwärme der SWM, wir erstellen Ihnen gerne ein Angebot:

Ingenieurbüro Schneider
Dipl.Ing.(FH) Franz Schneider
Pöhlmannstr. 5
80687 München
089/2032 5856
0152/ 233 56 430
schneider@schneider-muenchen.de
www.schneider-schaltung.de