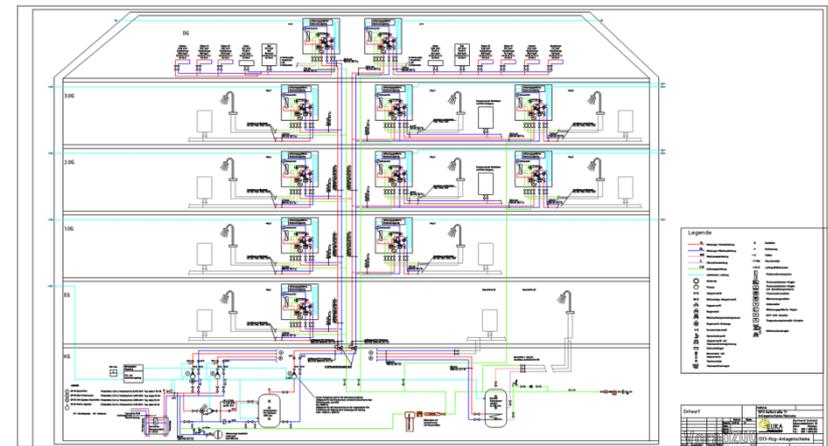


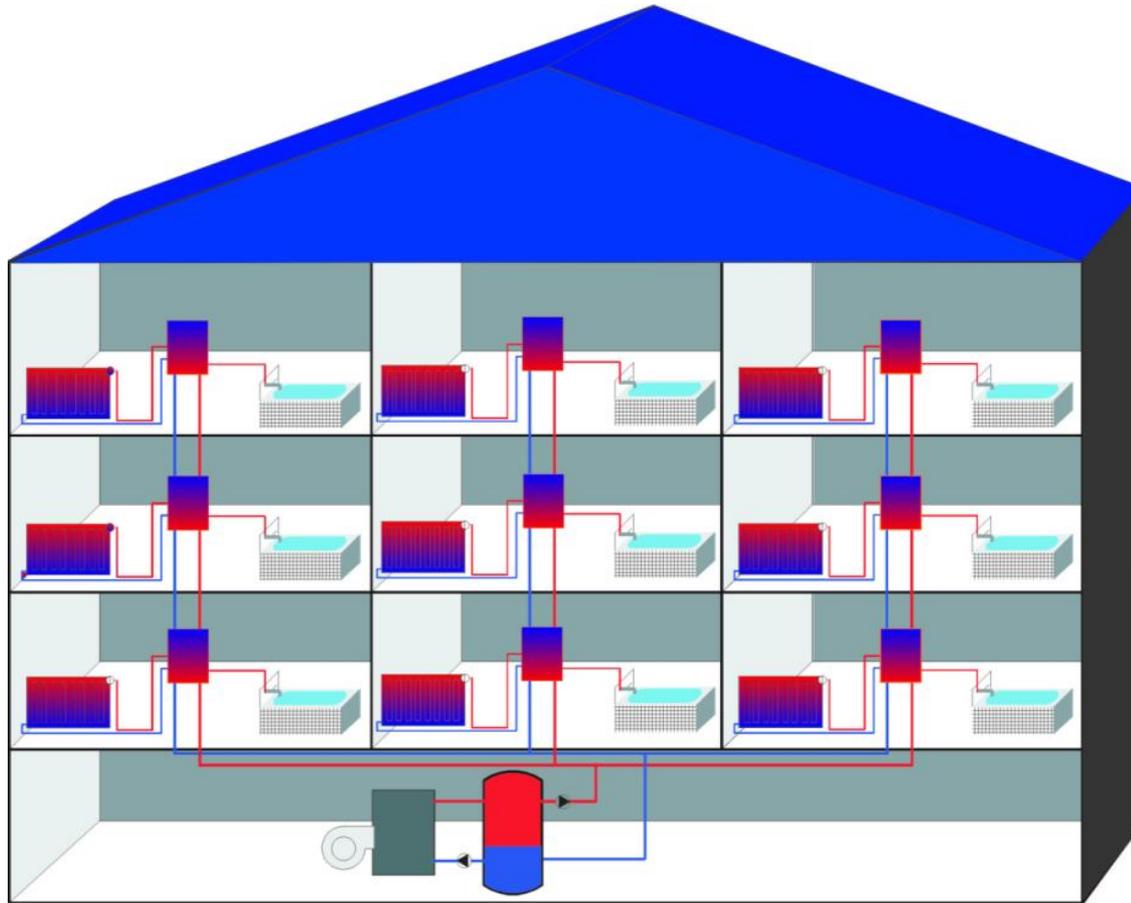
Wohnungsstationen

Grundlagen; Vor – und Nachteile

Ein Vortrag von
Gerhard Schmid; Dipl.- Ing. (FH)
EURA – Ingenieure - Schmid

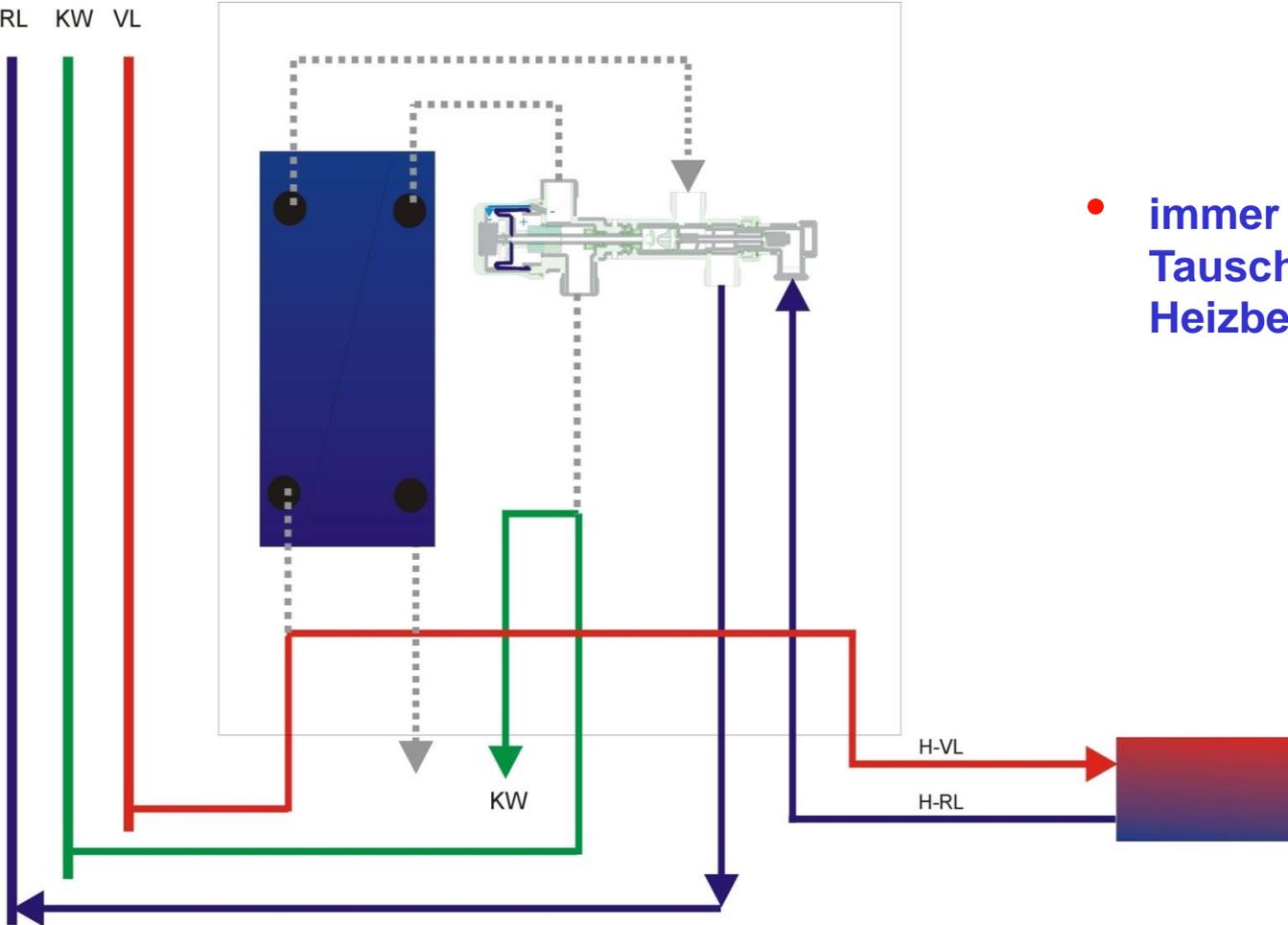


Funktion System Wohnungsstationen



Wohnungsstation PM – Regler Heizfall

RL KW VL



- immer kalter Tauscher bei Heizbetrieb

Wohnungsintegration

Aufputzinstallation



Unterputzinstallation



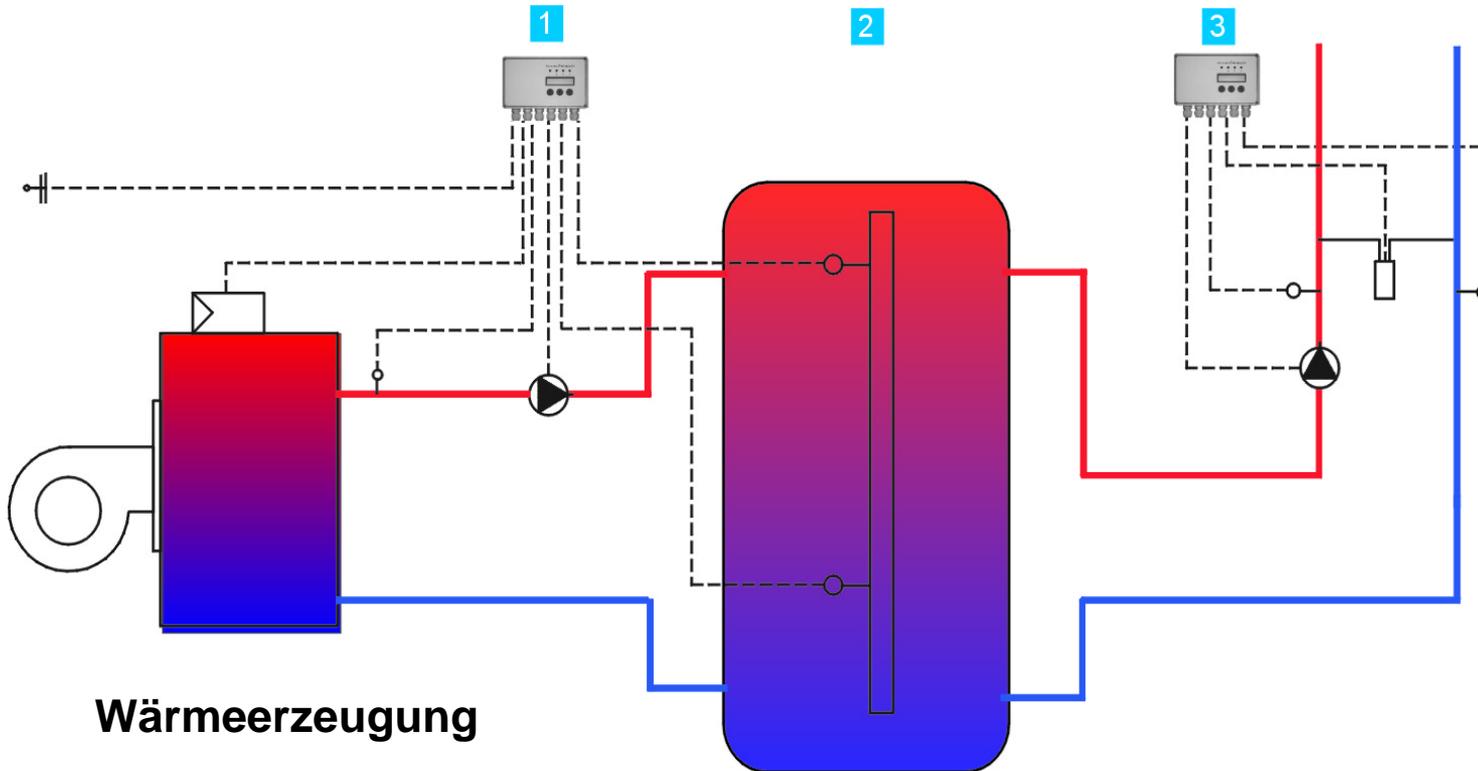
Unterputzinstallation
Ohne Deckel



Heizzentralentechnik (System KAMO)

Pufferladeregelung

Heizkreisregelung



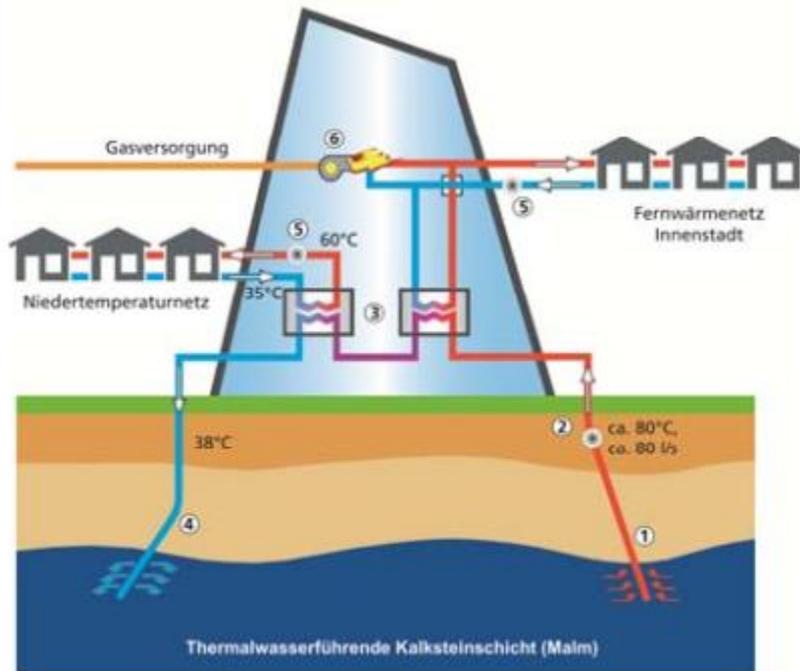
Wärmeerzeugung

Solarzusatz

BHKW

Biomasse

Pufferspeicher



- ① Förderbohrung für Warmwasser
- ② Bohrlochpumpe
- ③ Wärmeübertrager
- ④ Rückführung für Kaltwasser
- ⑤ Umwälzpumpe der Fernwärme
- ⑥ Reserve/Spitzenlastkessel



Datenblatt 10 zur TAB-Heizwasser

Fernwärmenetz: Freiham-Nord
Niedertemperaturnetz

Im Bereich des o.g. Fernwärmenetzes gelten die folgenden Parameter. Bei der Auslegung der Kundenanlage sind die folgenden Parameter zu beachten.

Festigkeitsmäßige Auslegung:

Die Kundenanlage (Wärmeübertrager und die dazugehörigen Armaturen und Rohrleitungen) ist mindestens für den Nenndruck, den maximalen Betriebsdruck und die maximale Betriebstemperatur auszulegen.

- Nenndruck PN 10
- zulässiger Betriebsüberdruck 10 bar(ü)
- zul. Betriebstemperatur 80°C

Leistungsmäßige Auslegung:

Bei der Auslegung der Kundenanlage ist zu beachten, dass die maximale Betriebstemperatur nur im Auslegungsfall erreicht wird. Für die bedarfsgerechte Versorgung des Kunden sind daher für die Auslegung der Kundenanlage die nachfolgenden Angaben maßgeblich.

Vorlauftemperatur:

$$\text{Vorlauftemperatur } \vartheta_{\text{Vorlauf}} \geq 60^\circ\text{C}$$

$\vartheta_{\text{Vorlauf}}$ = Temperatur (min.) des Fernwärmenetzes

Differenzdruck:

Minimaler Druckdifferenz ($\Delta p_{\text{Auslegung}}$) zwischen Vorlauf Fernwärmenetz (Druckabgriff Differenzdruckregler) und Rücklauf Fernwärmenetz (Mengendifferenzdruckregler) zur Auslegung der Bauteile.

$$\Delta p_{\text{Auslegung}} = 0,7 \text{ bar}$$

Rücklauftemperatur:

Zur Ermittlung der Rücklauftemperatur wird das arithmetische Mittel der Messwerte des Wärmezählers über einen Zeitraum von einer Woche herangezogen.

$$\vartheta_{\text{Rücklauf}} = 35^\circ\text{C}$$

Höhenlage:

Maximal zulässige Höhenlage für die vom Heizwasser der Fernheizung durchströmten Anlagenteile:

$$H_{\text{Geo-max}} = 550 \text{ m üNN}$$

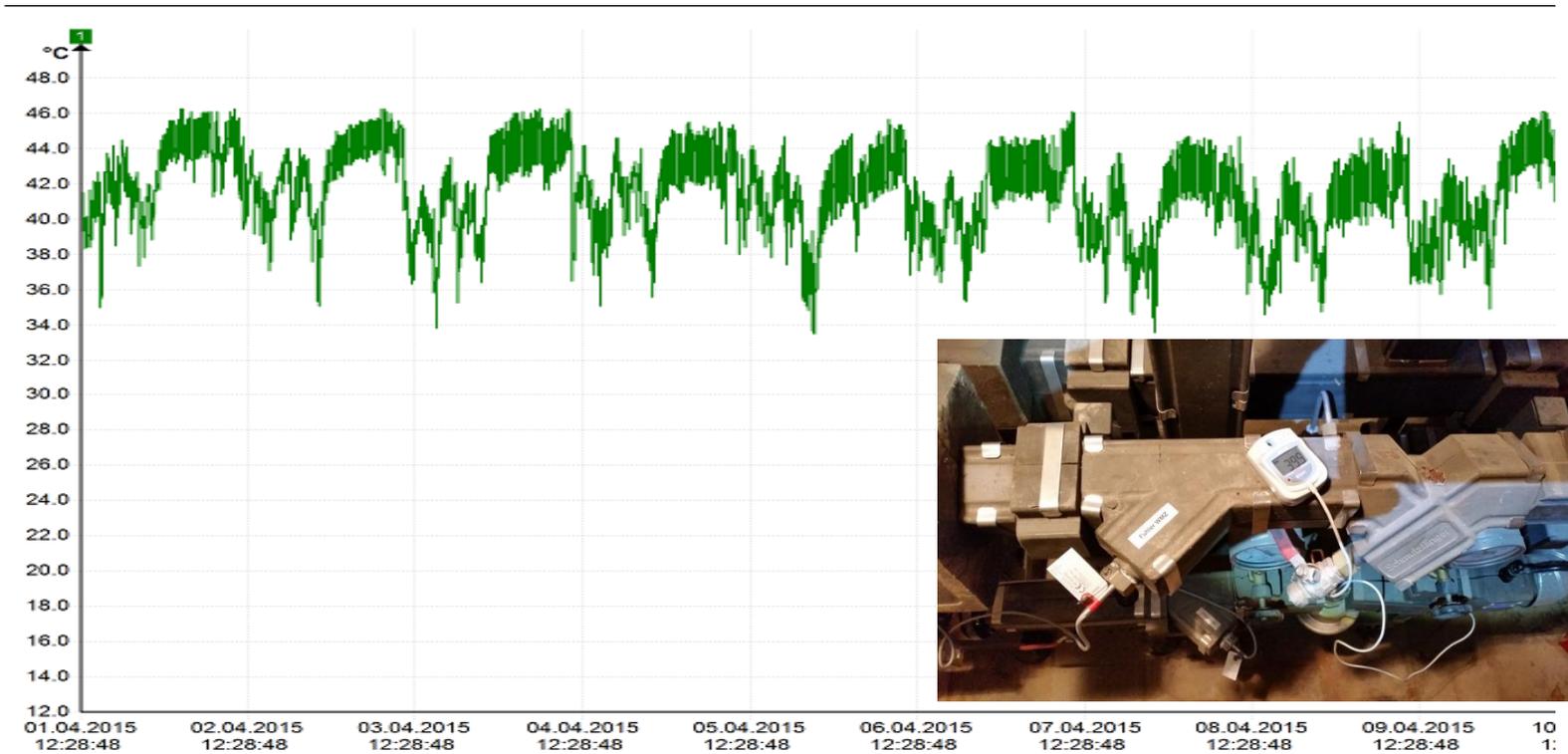
$$H_{\text{Geo-min}} = 520 \text{ m üNN}$$

Anschlussart:

direkt und indirekt

Es gelten die Technischen Anschlussbedingungen Heizwasser (TAB-Heizwasser) der SWM. Die TAB-Heizwasser mit Anlagen stehen im Internet unter www.swm.de zum Download zur Verfügung.

Messungen Rücklauf Primärseite Fernwärme aus einer Bestandsanlage mit alten Heizkörpern



Kurve	Einheit	Name	Min. Grenzwert
1	°C		0,00
Statistik			
	Min	Max	Dauer
	16,1	46,3	11:20:44:00

DVGW Arbeitsblatt W551

5.2.2 Speicher-Trinkwassererwärmer, zentrale Durchflusstrinkwasser- erwärmer, kombinierte Systeme und Speicher-Ladesysteme

Jeder Speicher-Trinkwassererwärmer muss ausreichend große Reinigungs- und Wartungsöffnungen, z. B. in Form eines Handloches, aufweisen (siehe DIN 4753-1).

Am Warmwasseraustritt des Trinkwassererwärmers muss bei bestimmungsgemäßem Betrieb eine Temperatur von $\geq 60^\circ\text{C}$ eingehalten werden können. Diese Aussage gilt auch für zentrale Durchflusstrinkwassererwärmer mit einem Wasservolumen > 3 Liter.

Der Kaltwassereinlauf des Trinkwassererwärmers muss so konstruiert sein, dass während des Entnahmeprozesses eine große Mischzone vermieden wird.

Speicher-Trinkwassererwärmer mit DVGW-Prüfzeichen nach DVGW-VP 670 erfüllen beispielsweise die genannten Anforderungen. Bei Speicher-Trinkwassererwärmern mit einem Inhalt > 400 l muss durch die Konstruktion und andere Maßnahmen (z. B. Umwälzung, bei Mehrfachspeichern gleichmäßige Beaufschlagung der einzelnen Speicher) sichergestellt werden, dass das Wasser an allen Stellen gleichmäßig erwärmt wird.

Eine serielle Schaltung der Speicher kann aus hygienischen Gründen von Vorteil sein.

5.2 Anforderungen an Trinkwasser- erwärmer

5.2.1 Dezentrale Durchfluss-Trinkwasser- erwärmer

Dezentrale Durchfluss-Trinkwassererwärmer können ohne weitere Maßnahmen verwendet werden, wenn das dem Durchfluss-Trinkwassererwärmer nachgeschaltete Leitungsvolumen 3 Liter nicht übersteigt.

Komfort und Ausstoßzeiten

Tabelle 1: Wasserinhalt von Rohrleitungen in Abhängigkeit ihres Innendurchmessers.

INNEN-DURCH-MES-SER	WASSER-INHALT PRO LFDM.						
mm	l/m	mm	l/m	mm	l/m	mm	l/m
1	0,001	16	0,201	31	0,755	46	1,662
2	0,003	17	0,227	32	0,804	47	1,735
3	0,007	18	0,254	33	0,855	48	1,810
4	0,013	19	0,284	34	0,908	49	1,886
5	0,020	20	0,314	35	0,962	50	1,963
6	0,028	21	0,346	36	1,018	51	2,043
7	0,038	22	0,380	37	1,075	52	2,124
8	0,050	23	0,415	38	1,134	53	2,206
9	0,064	24	0,452	39	1,195	54	2,290
10	0,079	25	0,491	40	1,257	55	2,376
11	0,095	26	0,531	41	1,320	56	2,463
12	0,113	27	0,573	42	1,385	57	2,552
13	0,133	28	0,616	43	1,452	58	2,642
14	0,154	29	0,661	44	1,521	59	2,734
15	0,177	30	0,707	45	1,590	60	2,827

Quelle: https://www.ikz.de/uploads/media/028_Tabellen.pdf

Tabelle 2: Maximale Zeiten bis zum Erreichen der Nutztemperatur nach VDI 6003.

	ANFORDERUNGSSTUFE		
	I	II	III
ENTNAHMEARMATUR			
ZULÄSSIGE TEMPERATURDIFFERENZ	5 K	4 K	2 K
WASCHTISCH (40 °C)	60 sec	18 sec	10 sec
DUSCHE (42 °C)	26 sec	10 sec	7 sec
BADEWANNE (45 °C)	26 sec	10 sec	7 sec
SPÜLE (50 °C)	60 sec	18 sec	10 sec
BIDET (40 °C)	-	15 sec	15 sec
WHIRLPOOL/GROSSWANNE (50 °C)	-	10 sec	10 sec

Tabelle 3: Richtwerte nach Hugo Feurich, Fachbuch Sanitärtechnik.

ENTNAHMESTELLE	MAXIMALE AUSSTOSSZEIT
AUSGUSS	5 bis 8 Sekunden
BADEWANNE	15 bis 25 Sekunden
DUSCHE	10 bis 15 Sekunden
BIDET	8 bis 10 Sekunden
KÜCHENSPILE	5 bis 10 Sekunden
WASCHTISCH	8 bis 10 Sekunden

Folgende Werte für Wasserinhaltsstoffe und für Kennwerte sollten eingehalten werden (1.4404 / SA240 316L):

Wasserinhaltsstoff + Kennwerte	Einheit	Plattenwärmeübertrager kupfergelötet	Plattenwärmeübertrager diffusionsgelötet
pH-Wert		* > 7,4 (unter Beachtung SI Index)	6 - 10
Sättigungs-Index SI (delta pH-Wert)		-0,2 < 0 < +0,2	Keine Festlegung
Gesamthärte Total	*dH	6 - 15	6 - 15
Leitfähigkeit	µS/cm	10...500	Keine Festlegung
Abfilterbare Stoffe	mg/l	<30	<30
** Chloride	mg/l	oberhalb 100° C keine Chloride zulässig	
Freies Chlor Free	mg/l	<0,5	<0,5
Schwefelwasserstoff (H2S)	mg/l	<0,05	Keine Festlegung
Ammoniak (NH3/NH4+)	mg/l	<2	Keine Festlegung
Sulfat	mg/l	<100	<300
Hydrogenkarbonat	mg/l	<300	Keine Festlegung
Hydrogenkarbonat / Sulfat	mg/l	>1,0	Keine Festlegung
Sulfid	mg/l	<1	<5
Nitrat	mg/l	<100	Keine Festlegung
Nitrit	mg/l	<0,1	Keine Festlegung
Eisen, gelöst	mg/l	<0,2	Keine Festlegung
Mangan	mg/l	<0,1	Keine Festlegung
Freie aggressive Kohlensäure	mg/l	<20	Keine Festlegung

** Bei 20 °C max. 800 mg/l
Bei 25 °C max. 600 mg/l
Bei 50 °C max. 200 mg/l
Bei 100 °C max. 0 mg/l

* Der pH-Wert muss größer als 7,4 sein.
Liegt der pH-Wert zwischen 7,0 und 7,4,
muss der TOC-Wert kleiner 1,5 g/m³ bzw.
kleiner 1,5 mg/l sein.

Die genannten Werte sind Richtwerte,
die unter bestimmten Betriebsbedingun-
gen abweichen können. Sollten Sie
Fragen haben, rufen Sie uns bitte an.

Quelle: Fa. Kamo

Aktuelle Analysenergebnisse für das gesamte Stadtgebiet:

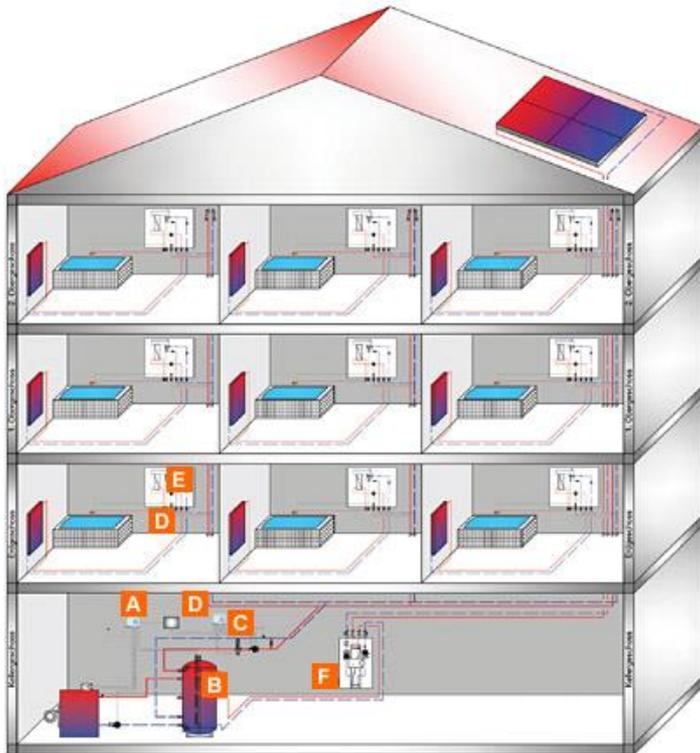
	Analysenergebnisse			Grenzwert TrinkV **
	Durchschnittswert	Minimum	Maximum	
Physikalisch-chemische Kenngrößen:				
Temperatur (°C)	9,9	8,0	15,1	kein Grenzwert festgelegt
pH-Wert	7,54	7,37	7,75	6,5-9,5
Färbung (m ⁻¹) (spek. Absorptionskoeffizient 436 nm)	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5
Trübung (NTU) (Nephelometr. Trübungseinheiten)	0,20	0,05	0,34	1,0
Geruch/Geschmack	ohne	ohne	ohne	Für den Verbraucher annehmbar und ohne abnormale Veränderung
Calcitlösekapazität (mg/l)	-18,0	-28,7	-8,9	5
Leitfähigkeit (µS/cm bei 20 °C)	487	400	562	2500
Leitfähigkeit (µS/cm bei 25 °C)	544	446	627	2790
Oxidierbarkeit (mg/l)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	5
DOC (mg/l)	< 0,3	< 0,3	0,3	kein Grenzwert festgelegt
TOC (mg/l)	0,3	< 0,3	0,4	kein Grenzwert festgelegt
Wasserhärte:				
Basekapazität pH 8,2 (mmol/l)	0,40	0,19	0,60	kein Grenzwert festgelegt
Säurekapazität pH 4,3 (mmol/l)	5,40	3,90	6,40	kein Grenzwert festgelegt
Carbonathärte (*KH)	15,2	10,9	17,9	kein Grenzwert festgelegt
Summe Erdalkalien (mmol/l)	2,89	2,30	3,32	kein Grenzwert festgelegt
Gesamthärte (*dH)	16,2	12,9	18,6	kein Grenzwert festgelegt
Mikrobiologische Parameter:				
Escherichia coli	0	0	0	0 in 100 ml
Coliforme Bakterien	0	0	0	0 in 100 ml
Enterokokken	0	0	0	0 in 100 ml
Koloniezahl bei 22 °C	0	0	0	100 in 1 ml
Koloniezahl bei 36 °C	0	0	0	100 in 1 ml
Chemische Parameter:				
Calcium	81,5	64,0	93,7	kein Grenzwert festgelegt
Magnesium	21,1	17,0	24,3	kein Grenzwert festgelegt
Hydrogencarbonat	318,4	228,6	375,9	kein Grenzwert festgelegt
Kohlendioxid	16,4	6,8	24,6	kein Grenzwert festgelegt
Carbonat	0,5	0,4	0,6	kein Grenzwert festgelegt

** Trinkwasserverordnung (TrinkV) in der jeweils gültigen Fassung

Dezentrale Wohnungsstationen

Warmwasserbereitung und Raumheizung

Vor – und Nachteile



Vorteile

- Nur Kaltwasserleitung, HVL und HRL
- Nur 2 Zähler, Kaltwasser und Wärmemenge
- Niedrigste Rücklauftemperaturen 30-35°C möglich
- Optimierter Einsatz für umweltgerechte Systeme wie Fernwärme, Brennwert, Solar...
- Dezentrale Warmwasser - Anlagen
- Geringste Legionellen- und Verkeimungsrisiken
- Keine Legionellenprüfung erforderlich
- Einfachere Abrechnung mit 2 Zählern (WMZ und KW)

Nachteile

- Ggf. höhere Investitionskosten
- Ggf. höhere Wartungs- und Instandhaltungskosten
- Dezentrale Zugänglichkeit erforderlich
- Platzbedarf in den Wohnungen
- Bei Kalkproblemen dezentrale Entkalkung erforderlich
- Bei $> 500\mu\text{S}/\text{cm}$ keine kupfergelöteten Tauscher verwenden, höherer Preis

Danke für ihre Aufmerksamkeit

Gerhard Schmid

EURA – Ingenieure – Schmid

Schwarzenbacher Straße 28

81549 München

Tel.: 089/6894156

Fax.: 089/6894256

www.eura-ing-schmid.de

aura@aura-ing-schmid.de