

Internationale oplæg til regler for temperatur i installationer med veksler og korte rør længder

VIDENUDVIKLING

VIDEANVENDELSE

VIDENOVERFØRSEL

Leon Buhl
Teknologisk Institut
Energi & Klima
Installation & Kalibrering

Hovedindhold i indlæg

1. AGFW-Merkblatt FW 526

**Thermische Verminderung des Legionellen-wachstums
Umsetzung des DVGW-Arbeitsblattes W 551 in der
Fernwärmeversorgung**

Implementation of DVGW standard W 551 in district
heating supplied plants

**2. prCEN/TR "Recommendations for prevention of
Legionella growth in installations inside buildings
conveying water for human consumption.**

3. Eksempler

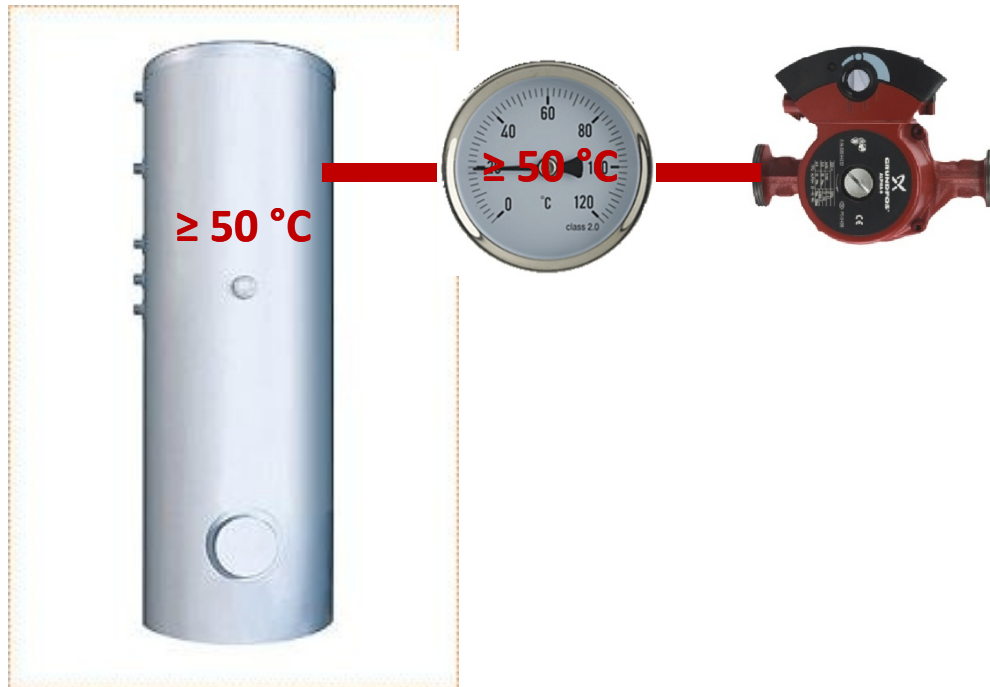
AGFW-Merkblatt FW 526

- **Temperaturanforderung nach DVGW-Arbeitsblatt W 551**
- Das DVGW-Arbeitsblatt W 551 unterscheidet zwischen Klein- und Großanlagen. **Kleinanlagen** sind alle Anlagen in Ein- und Zweifamilienhäusern sowie Anlagen mit einem Speichereinhalt von ≤ 400 l und einem Rohrleitungsinhalt ≤ 3 l zwischen TWE und Entnahmestelle (ohne das Volumen der Zirkulationsleitungen). Alle anderen TWE-Anlagen gelten als Großanlagen.



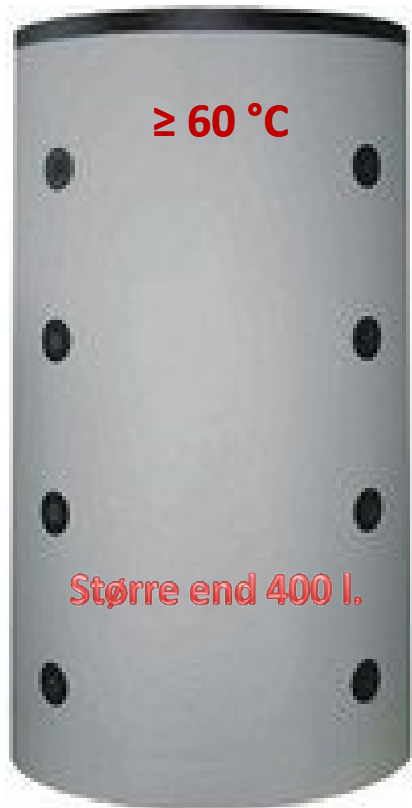
AGFW-Merkblatt FW 526

- Für **Kleinanlagen** ist eine Betriebstemperatur von $\geq 50\text{ °C}$ vorgeschrieben. Ist eine Zirkulation vorhanden, soll die Eintrittstemperatur in den Trinkwassererwärmer 50 °C nicht unterschreiten.



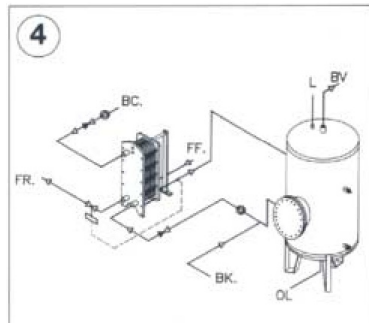
AGFW-Merkblatt FW 526

- Für **Großanlagen** ist die Warmwassertemperatur am Austritt des Trinkwassererwärmers mit $\geq 60 \text{ °C}$ angegeben.



AGFW-Merkblatt FW 526

- Bei **Speicherladesystemen** und **Durchflusssystem** ist dies jeweils die Austrittstemperatur aus dem Wärmeübertrager.
- Anstelle der bisher vorgegebenen Regeltoleranz wird im neuen DVGW-Arbeitsblatt W 551 nun eine betriebsbedingte Abweichung von der geforderten Trinkwassertemperatur von $\geq 60\text{ °C}$ im Minutenbereich zugelassen. Dennoch sollte eine **Regeltoleranz von 5 K** nicht überschritten werden. Zirkulationsleitungen und -pumpen sind so zu bemessen, dass im zirkulierenden Warmwassersystem die **Warmwassertemperatur um nicht mehr als 5 K gegenüber der Speicheraustrittstemperatur unterschritten wird.**



Opvarmning af brugsvand med fjernvarme. Lille effekt på veksler, opgiv cirkulationstab + anlægsstørrelse (forbrug).



#WSpoften.dk

AGFW-Merkblatt FW 526

- **3.1 Temperaturparameter der Fernwärmeversorgung**
- Die Netzvorlauftemperatur ist so zu wählen, dass die im DVGW-Arbeitsblatt W 551 genannten Temperaturen im Trinkwassererwärmungssystem sichergestellt werden können.
- Die **Netzvorlauftemperatur muss $\geq 65 \text{ °C}$ betragen**. Bei indirektem Anschluss muss die Grädigkeit des Wärmeübertragers berücksichtigt werden. Werden in Fernwärmenetzen ausschließlich Kleinanlagen versorgt, sind niedrigere Temperaturen möglich.
- Die Rücklauftemperatur muss so hoch zugelassen werden, dass gefährliche Brüttemperaturen, auch in der Nachheizphase nicht entstehen können. **Eine dauerhafte Rücklauftemperaturbegrenzung auf z. B. 50 °C ist für einen hygienisch unbedenklichen Betrieb nicht zulässig.**

AGFW-Merkblatt FW 526

- Für die Netzurücklauftemperaturen gelten folgende Begrenzungstemperaturen:
- **Speichersystem**
- Direkt $\geq 60\text{ °C}$
- Indirekt $\geq 60\text{ °C}$ + Grädigkeit des Wärme übertragers
- **Speicherladesystem/Durchflusssystem**
- Direkt $\geq 55\text{ °C}$
- Indirekt $\geq 55\text{ °C}$ + Grädigkeit des Wärme übertragers z. B. 50 °C ist für einen hygienisch unbedenklichen Betrieb nicht zulässig.

AGFW-Merkblatt FW 526

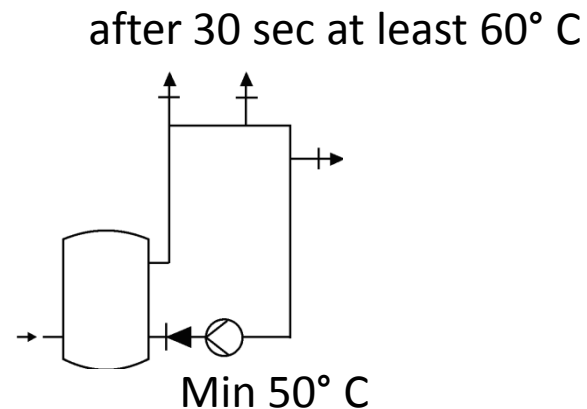
- **3.2 Maßnahmen zur Desinfektion in der Trinkwassererwärmungsanlage**
- Kontaminierte Trinkwassererwärmungsanlagen und Rohrleitungen können entweder chemisch (Zugabe von Chlor) oder physikalisch (UV-Desinfektion) oder thermisch desinfiziert werden. Bei der **thermischen Desinfektion** wird durch Aufheizen des Trinkwassererwärmungssystems **auf $\geq 70\text{ °C}$** die Desinfektion herbeigeführt. Da in der Fernwärmeversorgung für die thermische Desinfektion bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein müssen, wird nachfolgend diese Methode erläutert:
- Die **thermische Desinfektion** kann in einem fernwärmeversorgten Trinkwassererwärmungssystem nur durchgeführt werden, wenn die **Vorlauftemperatur im Fernwärmenetz $\geq 75\text{ °C}$ beträgt** und die in Punkt 3.1 genannten Auslegungstemperaturen eingehalten sind

prCEN/TR “Recommendations for prevention of Legionella growth in installations inside buildings conveying water for human consumption.

- Der er tale om udkast til en teknisk rapport der er under udarbejdelse i CEN TC 164, Drikkevand i WG2 (arbejdsgruppe 2) der ikke er godkendt endnu.
- Der har været mange diskussioner i CEN om rapporten, idet den både vil medføre gener for fjernvarmeinstallationer samt solvarmeinstallationer i fremtiden såfremt den vedtages i sin nuværende form.
- Der henvises i TR udkastet i en række tilfælde til EN 806-1 og 806-2. Disse standarder er også danske standarder og hører til serien DS/EN 806 del 1 til 5. Disse standarder ikke nævnt i BR10, men skal iagttages.

prCEN/TR “Recommendations for prevention of Legionella growth in installations inside buildings conveying water for human consumption.

- **4.2.3 Hot water temperature**
- For a potable water installation without hot water circulation (see figures A 1 and A 3), the water should be capable of reaching a temperature of minimum 55 °C at any point, during normal use
- For a potable water installation with circulation of hot water the water in any circulation loop should be minimum 50°C (see Figure 1). 30 s after fully opening a draw off fitting the water temperature should not be less than 60° C **unless otherwise specified by local or national regulations (see EN 806-2).**



prCEN/TR “Recommendations for prevention of Legionella growth in installations inside buildings conveying water for human consumption.

- **4.2.5 Thermal disinfection**
- Hot water systems should have the facility to enable the temperature **at any point of the system to be raised to 70 °C** for disinfections purposes (**see EN 806-2**).
- NOTE There are several methods for disinfection of a potable water installation. In this Technical Report only thermal disinfection is mentioned.

prCEN/TR “Recommendations for prevention of Legionella growth in installations inside buildings conveying water for human consumption.

- **4.3 Stagnation**
- **The installation should be designed and installed in a way that stagnation of the water under normal use is avoided.**
- In order to avoid long periods of stagnation the water in every part of the installation should be used or flushed at least weekly.
- **Cut-off ends should be as short as possible, but should not be longer than two times of the internal diameter ($L = 2 \times D_i$)**
- **Redundant pipes (dead-ends) should be removed or disconnected, and converted to a cut off end.**
- Infrequently used pipes should be closed by a shut-off device or flushed regularly. The length of pipe between the branch and the shut-off device in the infrequently used pipe should be as short as possible, but maximum 150 mm.
- **It appears that during stagnation Legionella can grow in water volumes smaller than 3 l. Therefore, it is recommended to keep the volume of water contained in the pipework between the circulation system and the tap as low as possible. See national or local requirements.**


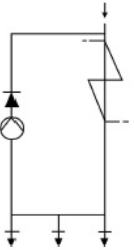
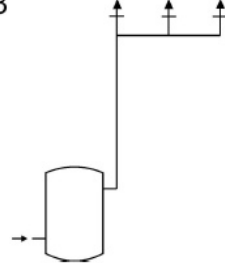
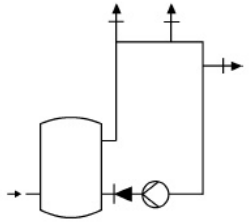
prCEN/TR “Recommendations for prevention of Legionella growth in installations inside buildings conveying water for human consumption.

- **4.3 Stagnation**


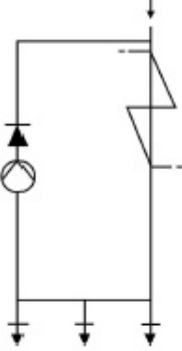


Denne regel er den samme som der er i DVGW arbejdsblad W 551
Der er dog ikke taget højde eller hensyn til beholdervolumet.

prCEN/TR “Recommendations for prevention of Legionella growth in installations inside buildings conveying water for human consumption.

Hot and cold water separately			
No storage		Storage	
No circulation of hot water	With circulation of hot water	No circulation of hot water	With circulation of hot water
<p>A 1</p> 	<p>A 2</p> 	<p>A 3</p> 	<p>A 4</p> 
	<p>b The volume of water contained in the pipework between the circulation system and the tap which has the greatest distance to the system, has to be kept below 3 Liters</p> <p>E The water in the circulation loop shall be minimum 50 °C</p>	<p>a ≥ 55 °C the whole day or at least 1 h per day ≥ 60 °C.</p> <p>c Remove the sediment from the storage water heater taking into account local conditions and at least once a year.</p>	<p>b The volume of water contained in the pipework between the circulation system and the tap which has the greatest distance to the system to be kept below 3 Liters</p> <p>c Remove the sediment from the storage water heater taking into account local conditions and at least once a year.</p> <p>e The water in the circulation loop shall be minimum 50 °C</p>

prCEN/TR “Recommendations for prevention of Legionella growth in installations inside buildings conveying water for human consumption.

No circulation of hot water		With circulation of hot water
<p>A 1</p> 	<p>System med varmeveksler, fordelerrør og PEX rør frem til tapstedet. Der er i princippet ingen Temperaturkrav til denne type af anlæg. Der er dog Komfortkrav til det vand der Fx skal anvendes ved en Køkkenvask $\geq 45\text{ }^{\circ}\text{C}$.</p>	<p>A 2</p> 
		<p>b The volume of water contained in the pipework between the circulation system and the tap which has the greatest distance to the system. has to be kept below 3 Liters E The water in the circulation loop shall be minimum $50\text{ }^{\circ}\text{C}$</p>

prCEN/TR “Recommendations for prevention of Legionella growth in installations inside buildings conveying water for human consumption.

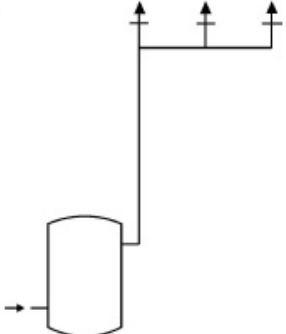
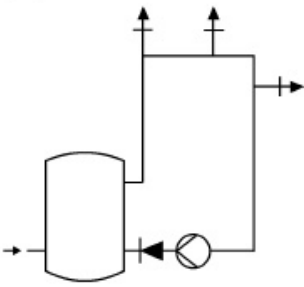
- Installation med vandindhold mindre end 3 liter frem til tapstedet.
- Vandindhold i varmeveksler: Mindre end 0,5 liter
- Rest til PEX rør $\varnothing 15$ mm: ca. 2,5 liter
- Mulig rørlængde: $2,5 / 0,076 = \underline{\underline{33 \text{ meter rør}}}$

Dimension x godstykkelse	Rullelængde [m]	Vandindhold [l/100m]	Bukkeradius [mm]
12x2	60	4,8	60
15x2,5	60	7,6	75
18x2,5	60	13,0	90

prCEN/TR “Recommendations for prevention of Legionella growth in installations inside buildings conveying water for human consumption.

- DS 439, kap 2.5.1
- For at undgå vandspild bør det tilstræbes, at varmtvandsanlæg udformes, så det varme vand ved en vandstrøm på 0,2 l/s når frem til tapstederne uden besværende ventetid, efter at tapningen er påbegyndt. Dette vil i mange tilfælde medføre, at anlægget skal udføres med cirkulation eller varmekabler.
- Hvor lang kan en ø15 mm PEX ledning være for at opfylde ovenstående krav i DS 439:
- $0.2 \text{ l/sek.} \times 10 \text{ sek.} / 0.076 \text{ l/meter} = \underline{\underline{26 \text{ meter}}}$

prCEN/TR “Recommendations for prevention of Legionella growth in installations inside buildings conveying water for human consumption.

Storage	
No circulation of hot water	With circulation of hot water
<p>A 3</p> 	<p>A 4</p> 
<p>a $\geq 55\text{ }^{\circ}\text{C}$ the whole day or at least 1 h per day $\geq 60\text{ }^{\circ}\text{C}$.</p> <p>c Remove the sediment from the storage water heater taking into account local conditions and at least once a year.</p>	<p>b The volume of water contained in the pipework between the circulation system and the tap which has the greatest distance to the system to be kept below 3 Liters</p> <p>c Remove the sediment from the storage water heater taking into account local conditions and at least once a year.</p> <p>e The water in the circulation loop shall be minimum $50\text{ }^{\circ}\text{C}$</p>

prCEN/TR “Recommendations for prevention of Legionella growth in installations inside buildings conveying water for human consumption.

Opsummering

	Hot and cold water separately			
	No storage		Storage	
	No circulation of hot water	With circulation of hot water	No circulation of hot water	With circulation of hot water
Figure in Annex A	A.1	A.2	A.3	A.4
Temperature	nr	$\geq 50\text{ °C}^e$	In the storage Water heater ^a	$\geq 50\text{ °C}^e$
Stagnation	nr	max 3 ^b	nr	max 3 ^b
Sediment	nr	nr	remove ^c	remove ^c

a $\geq 55\text{ °C}$ the whole day or at least 1 h per day $\geq 60\text{ °C}$.

b The volume of water contained in the pipework between the circulation system and the tap which has the greatest distance to the system.

c Remove the sediment from the storage water heater taking into account local conditions and at least once a year.

d Thermal disinfection for 20 min at a temperature of 60 °C , for 10 min at 65 °C or for 5 min at 70 °C at every draw-off point at least once a week.

e The water in the circulation loop shall be minimum 50 °C

nr No requirements.



**Tak for jeres opmærksomhed
Er der spørgsmål ?**