

Technische Richtlinie

TR-ZT

Zentrale Trinkwassererwärmung

Ausgabe 04/2017

WIEN ENERGIE GmbH
Forschung & Innovation

Thomas-Klestil-Platz 14
1030 Wien

Anwendungsbereich

Diese Richtlinie gilt für Objekte, die von Wien Energie mit Fernwärme versorgt werden.

Die Technische Richtlinie *Zentrale Trinkwassererwärmung TR-ZT* gilt für den Trinkwasser-Erwärmer (typischerweise bestehend aus Plattenwärmetauscher, Lade - Zirkulationspumpe, Speicher, etc.) und das Warmwasserverteil- und -zirkulationssystem.

Eine grafische Darstellung des Geltungsbereichs finden Sie im Leitfaden *TR-LAB*.

Die vorliegende Richtlinie enthält Vorgaben für Dimensionierung, Gestaltung und hydraulische Schaltungen, nicht jedoch konkrete Angaben zu Produkten.

Sofern in diesem Dokument nicht explizit zwischen TR-Klasse A und B unterschieden wird, gelten die Anforderungen unabhängig davon, in welchem Umfang Anlagenteile durch Wien Energie betreut werden.

Für die Errichtung und den Betrieb von zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen ist unter anderem die **ÖNORM B 5019** zu beachten!

Hier werden Maßnahmen zur Vermeidung des Legionellenwachstums in Trinkwasser-Installationen beschrieben.

Produkte

Die Verpflichtung für den Einsatz von freigegebenen Produkten richtet sich nach der Betreuung durch Wien Energie. Dies spiegelt sich in den TR-Klassen A und B wieder. Eine Übersicht über die Produktgruppen mit den genauen Spezifikationen finden Sie in den **Produktgruppenbeschreibungen** (*TR-PG*), die freigegebenen Fabrikate in der **Freigabeliste** (*PF*).

Zusätzlich zu diesem Modul der TR sind immer auch die allgemein gültigen Bestimmungen der *TR-LAB* zu berücksichtigen.

Versionshistorie

Ausgabe	Änderung	Datum	Name
06/2007	Technische Richtlinien ATR, TRAL, TRHA, ZTWE, TRZFA	bis 2007	Lischtansky, Slovak
12/2009	Neufassung und Neugliederung der TR	01.12.2009	Ondra, Höller
04/2017	Neufassung	19.04.2017	Ondra

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	4
1.1	Abkürzungen	5
2	Systeme von Trinkwassererwärmern und Auslegungstemperaturen	6
2.1	Warmwassertemperatur 60 °C bei direkter Versorgung aus dem Sekundärnetz	6
2.2	Speicherladesystem	6
2.3	Durchlaufsystem	8
2.4	Speicherladesystem mit Einbindung von Solarwärme	9
3	Dimensionierung des Warmwasserverteil- und Zirkulationssystems	10
3.1	Bemessung des Warmwasserverteilsystems	10
3.2	Bemessung des Zirkulationssystems	10
3.3	Dämmdicken	10
4	Produktanforderungen	11
4.1	Materialeigenschaften:	11
5	Bauvorschriften	12
5.1	Zählernischen für Kaltwasser- und Warmwasserzähler	13
5.2	Einbindung der Zirkulationsleitung, Kellerleitung, Steigstrang, Zirkulationsventil	14
6	Berechnungsunterlagen und Dokumentation	14
6.1	Berechnungsunterlagen	14
6.1.1	Errichtung der TWE-Station durch Wien Energie:	14
6.1.2	Errichtung der TWE-Station durch Kunden:	14
6.1.3	Zusatzvereinbarungen (Einzelverrechnung der Wohnungen durch Wien Energie)	15
6.2	Dokumentation	15
7	Inbetriebnahme	15
8	Zitierte Normen und Regelwerke	16
9	Anhang	17
9.1	Erläuterungen zur Auslegung des Wärmetauschers beim Speicherladesystem	17
9.1.1	Ersatzschaltbild für Wärmetauscher mit 5 Anschlüssen	17
9.1.2	Beispiel	18

1 Allgemeines

Bei der Errichtung der Trinkwassererwärmungsstation ist gemäß Abbildung 1 auf der Heizungsseite die Technische Richtlinie *TR-HS* verbindlich, auf der Warmwasserseite die vorliegende *TR-ZT*.

Eine zentrale Trinkwassererwärmungsstation darf **nicht direkt** an das primäre Fernwärmenetz angeschlossen werden!

Heizungsseitig kann je nach hydraulischer Gegebenheit eine Einspritz-, Beimisch- oder Drosselschaltung zum Einsatz kommen. Aufgrund möglicher Verkalkungsprobleme im Plattenwärmtauscher wird eine Drosselschaltung nicht empfohlen, es sei denn, die Heizungsvorlauftemperatur ist nie höher als 65 °C. Nähere Hinweise zu hydraulischen Schaltungen finden Sie dazu auch in *ÖNORM H 5142*.

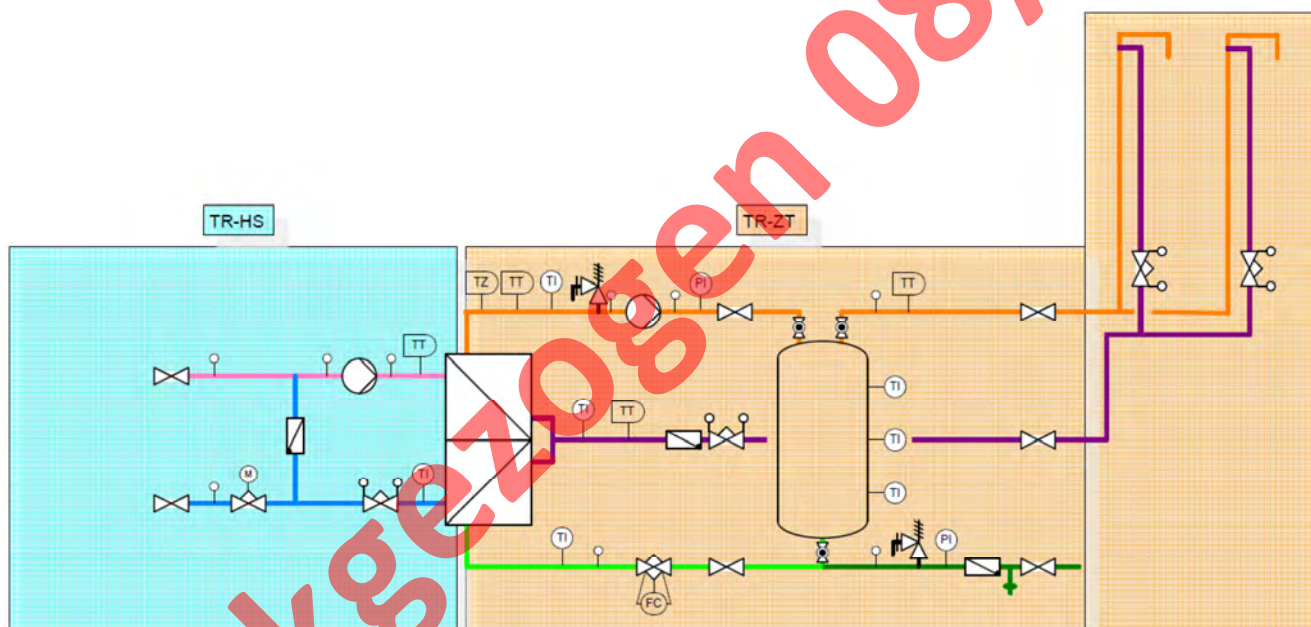


Abbildung 1: Gültigkeitsbereich der TR-HS und TR-ZT

Verbrühungsschutz

Um Verbrühungen im Störfall möglichst auszuschließen, ist eine zusätzliche Sicherheitseinrichtung, wie z.B. ein Sicherheitsthermostat, vorzusehen.

Beachten Sie im Hinblick auf die Verbrühungsgefahr die besonderen Bestimmungen für Krankenhäuser, Pflegeheime, Schulen, Kindergärten, usw. der *ÖNORM EN 806-2*.

1.1 Abkürzungen

Abkürzung	Bezeichnung
TWE	Trinkwassererwärmung
ZTWE	Zentrale Trinkwassererwärmung
T_{VL}	Vorlauftemperatur heizungsseitig, Stationseintritt
T_{ZwKr}	Zwischenkreistemperatur (Eintrittstemperatur Wärmetauscher heizungsseitig)
T_{RL}	Rücklauftemperatur Wärmetauscher heizungsseitig
$T_{LadeKalt}$	Lade - Kaltwassertemperatur, Eintritt in Wärmetauscher trinkwasserseitig (Mischtemperatur aus Speicherladung und Kaltwasserleitung)
T_{Kalt}	Kaltwassertemperatur
T_{Zirkal}	Zirkulations – Kaltwassertemperatur, Eintritt in Wärmetauscher trinkwasserseitig (Mischtemperatur aus Zirkulation und Kaltwasser)
T_{Zirk}	Zirkulationstemperatur, trinkwasserseitig
T_{Lade}	Ladetemperatur, Wärmetauscheraustritt trinkwasserseitig
T_{Liefer}	Liefertemperatur, am Austritt aus Trinkwassererwärmungsstation trinkwasserseitig
T_{ES}	Entnahmetemperatur an der Zapfstelle, trinkwasserseitig
Δp_{Zirk}	Minstdifferenzdruck, um den erforderlichen Zirkulationsvolumenstrom zu erreichen
Φ_{DWH}	Mindest-Wärmeleistung laut ÖNORM H5151-1 (Zur Deckung des Periodenwärmebedarfs)
P_L	Ladeleistung tatsächlich (gewählt aufgrund der Speichergröße)
P_Z	Zirkulationsleistung
P_V	Vorwärmerleistung
P_N	Nachwärmerleistung
T_{VN}	Temperatur Austritt Nachwärmer = Temperatur Eintritt Vorwärmer (heizungsseitig)
V_L	Ladevolumenstrom
V_Z	Zirkulationsvolumenstrom
V_H	Volumenstrom heizungsseitig
V_S	Spitzendurchfluss gemäß DIN 1988-300

Tabelle 1: Abkürzungen

2 Systeme von Trinkwassererwärmern und Auslegungstemperaturen

Die in diesem Kapitel angegebenen Auslegungstemperaturen beziehen sich auf die Auslegung von Neuanlagen. Beim Betrieb bestehender Anlagen und bei Umbau von Anlagenteilen sind die bestehenden Materialien und die bisherigen Betriebstemperaturen zu berücksichtigen, die Situation im Einzelfall zu beurteilen und die passende Betriebsweise festzulegen. Dabei sind die Prinzipien der ÖNORM B5019 zu berücksichtigen.

2.1 Warmwassertemperatur 60°C bei direkter Versorgung aus dem Sekundärnetz

Mit einer entsprechenden Auslegung des Wärmetauschers ist auch bei Versorgung aus dem Sekundärnetz eine Warmwassertemperatur von 60°C möglich. Um dabei eine unnötige Anhebung der Rücklauftemperatur zu vermeiden sind, bedingt durch die engen Temperaturverhältnisse und die Toleranzen der Temperaturfühler, die Vorkehrungen sinngemäß entsprechend TR-HS Abschnitt „Variante einer robusten Regelung für eine konstante Vorlauftemperatur von 60°C“ zu treffen.

Eine Regelung unter ausschließlicher Einbeziehung der Ladetemperatur T_{Lade} ist nicht zulässig!

2.2 Speicherladesystem

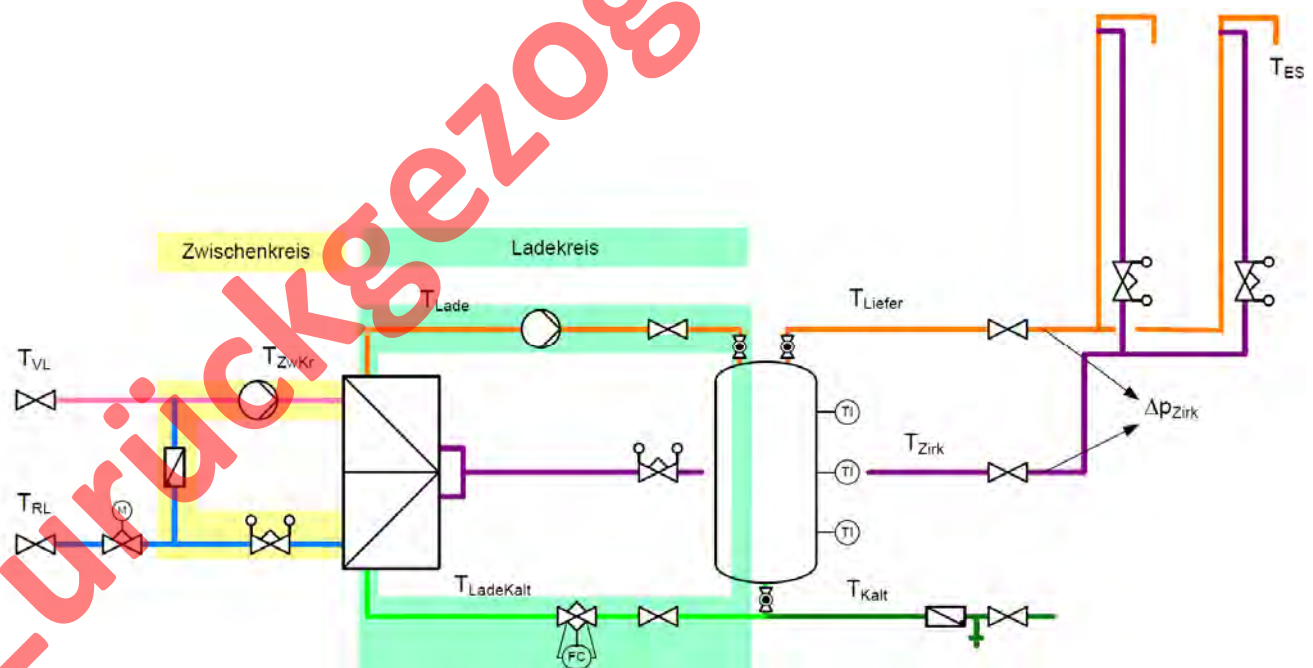


Abbildung 2: Speicherladesystem, Bezeichnung der Temperaturen

Standardmäßig kommt ein Plattenwärmetauscher mit 5 Anschlüssen zum Einsatz (Ersatzschaltbild siehe Anhang Abschnitt 9.1.1)

Für die Auslegung des Plattenwärmetauschers wird folgender Betriebszustand angenommen:

- Ladung des Speichers nach Spitzenzapfung $\rightarrow T_{\text{LadeKalt}} = 10 \text{ °C}$
- Keine Zapfung
- 100 % Zirkulationsvolumenstrom

Auslegungstemperaturen für Wärmetauscher:

T_{ZwKr}	63 °C
T_{RL}	max. 30 °C
T_{LadeKalt}	10 °C
T_{Zirk}	mind. 55 °C
T_{Lade}	60 °C

Tabelle 2: Auslegungstemperaturen Speicherladesystem

Die maximale Heizwasserrücklauftemperatur aus der ZTWE-Station beträgt laut technischen Auslegungsbedingungen *TR-TAB.Blatt 2.1* maximal 30 °C. Im reinen Zirkulationsbetrieb bzw. im Teillastzustand ergeben sich höhere Rücklauftemperaturen.

Für die Berechnung des Speicherladesystems (Ladeleistung und Speichergröße) ist die ÖNORM H5151-1 heranzuziehen. Aus der Bedarfskennzahl N ergibt sich die Mindest-Wärmeleistung Φ_{DWH} für die Speicherladung. Für die Auslegung des Wärmetauschers muss gelten (Bezeichnungen siehe Tabelle 1)

$$T_{\text{VN}} - T_{\text{Zirk}} > 0,5\text{K}$$

Diese Forderung ist dann erfüllt, wenn bei Auslegung 63/30-10/55/60 °C

$$P_L \geq 6,1 \cdot P_Z$$

gilt.

Für eine ausreichende Grädigkeit des Wärmetauschers kann es also erforderlich sein, $P_L > \Phi_{\text{DWH}}$ zu wählen (genauso bei Reduzierung der Speichergröße). Eine Erläuterung und ein Rechenbeispiel dazu sind im Anhang Abschnitt 9.1 zu finden.

2.3 Durchlaufsystem

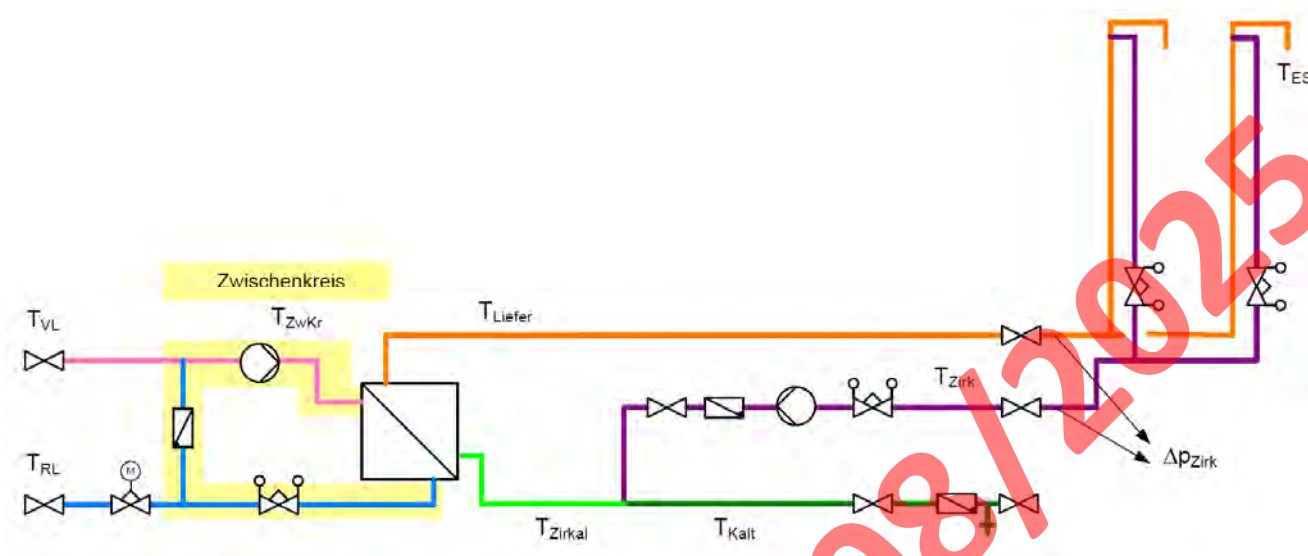


Abbildung 3: Durchlaufsystem, Bezeichnung der Temperaturen
Auslegungstemperaturen für Wärmetauscher:

T_{ZwKr}	63 °C
T_{RL}	max. 30 °C
T_{Zirkal}	Mischtemperatur aus T_{Zirk} und T_{Kalt}
T_{Liefer}	60 °C

Tabelle 3: Auslegungstemperaturen Durchlaufsystem

T_{Zirkal} ist die Mischtemperatur aus T_{Zirk} und T_{Kalt} bei 100% Zirkulation und Auslegungsvolumenstrom für Zapfung.

Die maximale Heizwasserrücklaufstemperatur aus der ZTWE-Station von 30°C laut technischen Auslegungsbedingungen *TR-TAB.Blatt 2.1* gilt für den Betriebszustand im Auslegungspunkt. Im Teillastbereich ergeben sich höhere Rücklauftemperaturen.

Das Durchlaufsystem kann unter Heranziehung der 10-Minutenspitze aus der ÖNORM H5151-1 errechnet werden oder man leitet einen Leistungsbedarf aufgrund des Spitzendurchflusses V_s aus DIN 1988-300 her.

2.4 Speicherladesystem mit Einbindung von Solarwärme

Parallel zu Ihrem Anschluss an das Fernwärmenetz haben Sie auch die Möglichkeit Solarwärme für die Trinkwassererwärmung zu nutzen. Da im Bereich der solaren Nutzung laufend technische Erneuerungen erfolgen, stellen die angegebenen Schaltungen in Abbildung 4 und Abbildung 5 für die Einbindung einer Solaranlage nur 2 grundsätzliche Möglichkeiten dar. Jedenfalls darf ein Speicher zur Pufferung der solaren Wärme aus hygienischen Gründen nicht im Trinkwasserkreislauf, sondern ausschließlich im solaren Heizungskreis eingebaut werden.

Um die Versorgung mit Trinkwasser auch während einer Schlechtwetterperiode sicherzustellen, sind die Fernwärme-station und die Zuleitung auf reinen Fernwärmebetrieb auszulegen.

Die Art der Einbindung von Solarwärme hat starke Auswirkung auf die Fernwärme-Rücklauftemperatur. Deshalb ist Abt. EDE unbedingt ein vollständiges hydraulisches Schema zur Freigabe vorzulegen.

Zusätzlich kann es in Abhängigkeit des Wärmelieferungsvertrages erforderlich sein, die eingebrachte Solarwärme zur Verrechnung messtechnisch zu erfassen. Die Situierung der dafür erforderlichen Wärmehöher ist im Zuge der Planfreigabe mit Abt. EDE abzustimmen.

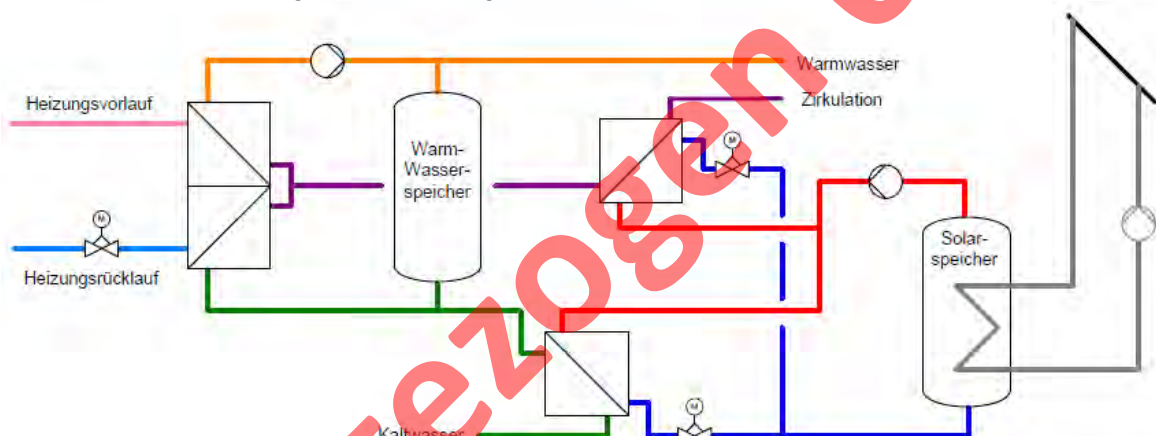


Abbildung 4: Speicherladesystem mit Einbindung von Solarwärme (Variante 1)

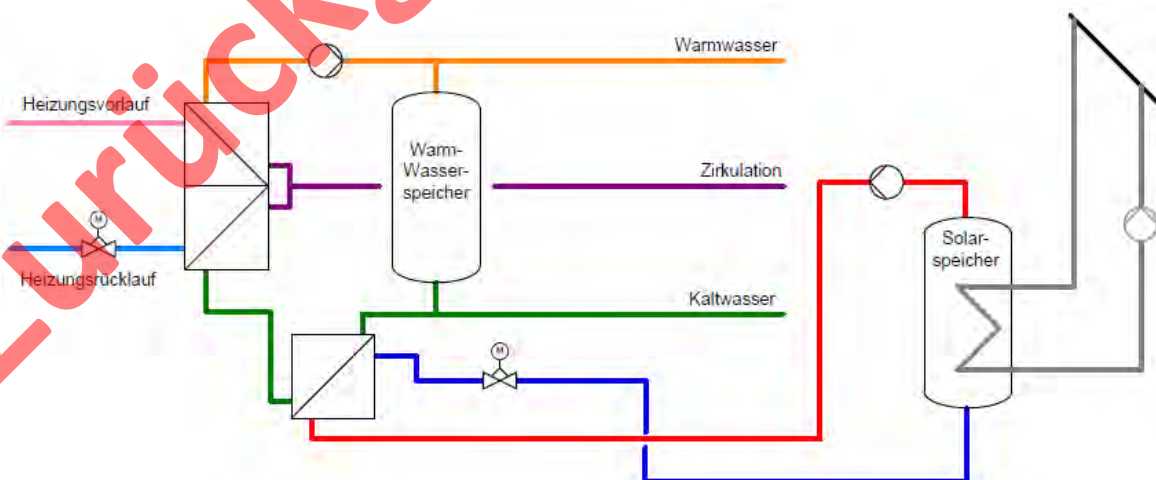


Abbildung 5: Speicherladesystem mit Einbindung von Solarwärme (Variante 2)

3 Dimensionierung des Warmwasserverteil- und Zirkulationssystems

3.1 Bemessung des Warmwasserverteilsystems

Das vereinfachte Verfahren nach *ÖNORM EN 806-3* sollte für die Bemessung der Rohrleitungen zur Verteilung des erwärmten Trinkwassers nur bei Objekten mit geringer Wohnungsanzahl angewendet werden. Wir empfehlen grundsätzlich das ausführliche Berechnungsverfahren nach DIN 1988-300.

3.2 Bemessung des Zirkulationssystems

Die Bemessung des Zirkulationssystems kann nach *DVGW Regelwerk Arbeitsblatt W 553* nach dem differenzierten Verfahren oder dem in DIN 1988-300 beschriebenen Verfahren erfolgen.

Das Warmwasserverteil- und Zirkulationssystem ist so zu gestalten, dass der erforderliche Differenzdruck für die Zirkulation Δp_{Zirk} nicht mehr als 1000 mbar beträgt. Herstellerangaben über den zulässigen Differenzdruck am Zirkulationsventil sind zu beachten.

3.3 Dämmdicken

Dämmdicken sind entsprechend den gesetzlichen Vorgaben bzw. dem Stand der Technik zu wählen. Angaben zu Dämmdicken findet man in der *ÖNORM H5155*. Die *OIB Richtlinie 6* Ausgabe März 2015 enthält keine Angabe mehr zu Dämmdicken der Warmwasserleitungen.

4 Produktanforderungen

4.1 Materialeigenschaften:

Grundsätzlich dürfen alle Systemkomponenten, wie Armaturen und Rohrleitungen die Qualität des Trinkwassers gemäß *Erlass GZ: 75210/0021-IV/B/7/2007 Richtlinie Warmwasser* nicht negativ beeinflussen.

Weiters ist besonders bei Regulierventilen aufgrund der möglicherweise hohen Strömungsgeschwindigkeit auf die verstärkte Gefährdung durch Erosionskorrosion im Zusammenhang mit den Eigenschaften des Trinkwassers im betreffenden Versorgungsgebiet zu achten.

Für den Betrieb der TWE – Anlage ist vordergründig die Härte des Trinkwassers relevant. Das Wiener Trinkwasser weist eine Härte von 6 bis 11 (in manchen Fällen 16) °dH (Grad deutscher Härte) auf, während im Versorgungsgebiet Schwechat mit einem Wert von 18 °dH zu rechnen ist.

Übersteigt die Wasserhärte am Standort des Objektes dauerhaft 14 °dH, so ist bei Errichtung oder Betreuung der TWE-Station durch Wien Energie bauseits auf Kosten des Kunden eine Enthärtungsanlage zu installieren und zu betreiben.

1 °dH entspricht einem rechnerischen Gehalt von 10 mg CaO pro Liter Wasser.

Umrechnung der Härte von °dH (veraltet) auf mmol/l:

1 Millimol (mmol) pro Liter entspricht 5,62 °dH.

→ Umrechnung x °dH in y mmol/l:

$$y [\text{mmol/l}] = \frac{x [^\circ\text{dH}]}{5,62 \left[\frac{^\circ\text{dH}}{\text{mmol/l}} \right]}$$

Detaillierte Kennwerte finden Sie gemäß *Trinkwasserverordnung TWV/304, BGBl. II Nr. 304/2001* idgF in den Publikationen der zuständigen Wasserversorger.

a) **Wien, Wiener Wasserwerke (MA 31)**

<http://www.wien.gv.at/wienwasser>

b) **Schwechat, Stadtgemeinde Schwechat**

<http://www.schwechat.gv.at>

Bei warmwasserseitig verwendeten Produkten müssen die verwendeten Materialien den in der *ÖNORM EN 806-2* genannten Anforderungen entsprechen. ÖVGW oder DVGW geprüfte Produkte erfüllen diese Vorgaben.

5 Bauvorschriften

Die Bauvorschriften in diesem Abschnitt sind als Empfehlungen zu sehen.

Wird im Rahmen einer Dienstleistung die Einzelverrechnung des Warmwassers durch Wien Energie durchgeführt, so ist der Einbau eines Rückflussverhinderers beim Warmwasserzähler verbindlich.

- Verbindung Zirkulations- und Steigleitung: 300 bis 500 mm unterhalb der obersten Wohnungsabzweigung, Steig- und Zirkulationsleitung entlüften sich damit zur letzten Zapfstelle hin selbsttätig (Abbildung 6).
- Absperrkugelhahn und Rückflussverhinderer zwischen Steigleitung und Warmwasserzähler (dieser wird bei WW-Abrechnung von Wien Energie beigestellt) -> siehe Abbildung 7
- Rohrlänge zwischen dem Anschluss Steigleitung und der letzten Zapfstelle in der Wohnung nicht mehr als 6 m.
- Mindestens 3 % Steigung der Warmwasserverteil- und Zirkulationssammelleitungen (zwischen ZTWE-Station und Steigleitungen).
- Keine Luftsäcke in der Warmwasserverteil- und Zirkulationssammelleitungen.
- Kugelhähne mit Spindelverlängerung (Wärmedämmung!) als Absperrungen.

Bild 1: Ende des Steigstranges, Anbindung oberste Wohnung

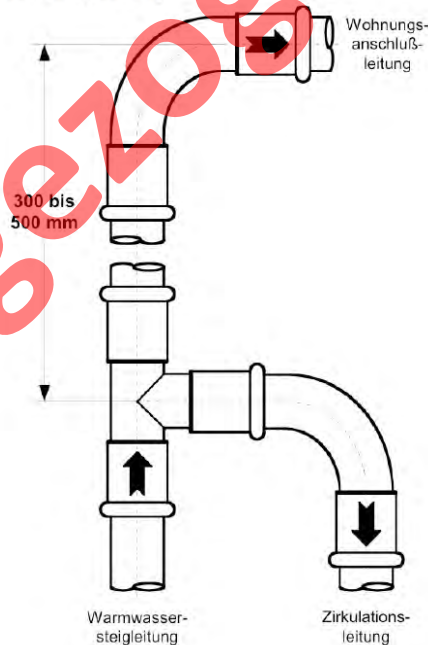


Abbildung 6: Anbindung oberste Wohnung, Ende des Steigstrangs

5.1 Zählernischen für Kaltwasser- und Warmwasserzähler

Wird im Rahmen einer Dienstleistung die Einzelverrechnung von Kaltwasser und Warmwasser durch Wien Energie durchgeführt, so ist für die Gestaltung der Zählernischen zu beachten.

Alle Zapfstellen müssen erfasst werden, ausgenommen die Kaltwasserzapfstellen in den Allgemeinräumen (z. B. Waschküche, Sauna). Es ist jedoch empfehlenswert, hier ein Passstück vorzusehen. Bei der Planung ist darauf zu achten, dass die Zählernischen so angeordnet sind, dass Ablesung sowie Tausch der Zähler ohne Behinderung möglich sind und ein Verbau (durch Kühltisch etc.) ausgeschlossen werden kann. Sollte die Einbausituation jedoch nicht eingehalten werden können, so hat die ausführende Fachfirma mit Abt. EDM Kontakt aufzunehmen.

Die Zähler werden von Wien Energie beigestellt. Die Bestellung dieser Zähler hat 2 Monate vor der Abholung (vom Wien Energie - Magazin) durch die Fachfirma in Abt. EDM zu erfolgen. Sämtliche Kosten der Zählermontage trägt der Großkunde.

Vor Einbau der Warm- und Kaltwasserzähler sind die Leitungen unbedingt zu spülen!

Eine Differenzmessung (zwischen Warmwasser- und Zirkulationsleitung) ist nicht zulässig!

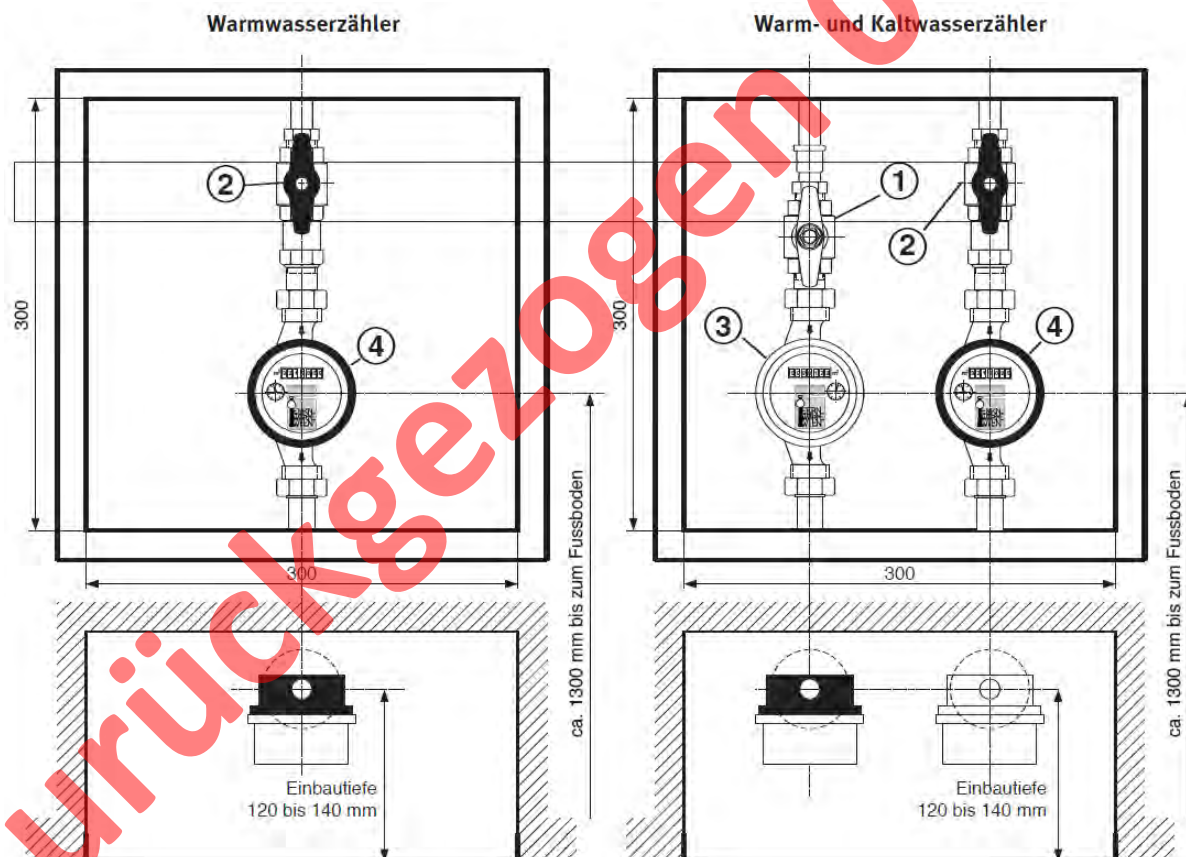


Abbildung 7: Zählernische für Kaltwasser- und Warmwasserzähler

Montageöffnung 300 x 300 mm für Hahntür

1. Kugelhahn DN 15 für Kaltwasser
2. Kugelhahn mit Rückschlagklappe, kombiniert DN 15 für Warmwasser
3. Kaltwasserzähler; Baulänge 130 mm mit Anschlussgewinde R 3/4" (außen)
4. Warmwasserzähler; Baulänge 130 mm mit Anschlussgewinde R 3/4" (außen)

5.2 Einbindung der Zirkulationsleitung, Kellerleitung, Steigstrang, Zirkulationsventil

Der Bereich der Warmwasserverteilung- und Zirkulation fällt nicht in den Verantwortungsbereich von Wien Energie, sondern in jenen des Kunden. Beim Warmwasserbereiter (Trinkwassererwärmer) hängt der Verantwortungsbereich vom Wärmelieferungsvertrag und den vereinbarten Dienstleistungen durch Wien Energie ab.

Da es im Fall hygienischer Probleme (Legionella) im Warmwasserverteilungs- und Zirkulationssystem immer wieder Diskussionen im Zusammenhang mit der Lokalisierung der Ursachen gibt, werden an dieser Stelle einige Hinweise zur Gestaltung der Zirkulationsstränge gemacht. Die Einhaltung dieser Empfehlungen soll im Anfallsfall die Lokalisierung und Behebung von Problemen erleichtern.

Für Probenahmen sind entsprechende Möglichkeiten vorzusehen. Das Zirkulationsventil ist so einzubauen, dass ein Tausch problemlos möglich ist. Daher sind entsprechende Absperrungen zu setzen und lösbare Verbindungen (z.B. Holländerverbindungen) zu verwenden. Eine weitere Absperrung ist für jede Warmwassersteigleitung vorzusehen.

Für eine zuverlässige Temperaturmessung mittels Einstechfühler ist der Einsatz von Messnippeln zu empfehlen. Dabei ist darauf zu achten, dass der Messnippel für Trinkwasser geeignet und so gestaltet ist, dass der Temperaturfühler so weit in den Messnippel eingeführt werden kann, dass eine Messung in der Strömung möglich ist. Bei manchen Messnippeln ist das nicht möglich, da sie nur für Druckmessungen vorgesehen sind.

Geeignet positionierte Messnippel bieten auch die Möglichkeit einer Differenzdruckmessung. Diese kann bei der Problemanalyse wertvolle Informationen liefern.

6 Berechnungsunterlagen und Dokumentation

6.1 Berechnungsunterlagen

6.1.1 Errichtung der TWE-Station durch Wien Energie:

Folgende Unterlagen sind von der ausführenden Firma des Warmwasserverteil- und Zirkulations-systems rechtzeitig *Abt. EDP* zu übergeben:

- Wohnhausanlage: „Datenblatt Trinkwassererwärmung Wohnhausanlagen“
- Hotel, Schule, Sportstätte, usw.: „Datenblatt Trinkwassererwärmung für Anlagen ohne wohnhausähnlichem Nutzungscharakter“

6.1.2 Errichtung der TWE-Station durch Kunden:

Das Anlagenschema, welches vor Baubeginn *bei Abt. EDE* zur Freigabe vorzulegen ist, muss folgende Informationen enthalten:

- Auslegungsdaten des Wärmetauschers (Temperaturen, Leistung)
- Hydraulische Schaltung heizungsseitig (Einspritz-, Beimisch-, Drosselschaltung)
- Hydraulische Schaltung warmwasserseitig

6.1.3 Zusatzvereinbarungen (Einzelverrechnung der Wohnungen durch Wien Energie)

Die Berechnungsunterlagen für die Zirkulation (Berechnungsschema mit eingetragenen Volumenströmen, Druckverlusten, Zirkulationsverlusten, Dimensionen und Längen) sind von der ausführenden Firma des Warmwasserverteil- und Zirkulationssystems vor Baubeginn *Abt. EDP* vorzulegen.

6.2 Dokumentation

Wichtige Bestandteile der Dokumentation sind

- Datenblatt Trinkwassererwärmung
- Auslegungsdaten Wärmetauscher
- Einstellkurve Volumenstromregler warmwasserseitig
- Pumpenkennlinien
- Einstellparameter (Drehzahlstufe Pumpen, Einstellwerte Regulierventile und Volumenstromregler, Parameter der elektronischen Regelung)

Zu beachten sind außerdem die Forderungen aus der *ÖNORM B 5019*.

7 Inbetriebnahme

Bei der Inbetriebnahme sind jedenfalls folgende Messungen und Einstellungen vorzunehmen:

- Einstellung des Zwischenkreises (Regulierventil und Pumpe) durch Bestimmung des Volumenstroms über Messung am Regulierventil.
- Speicher-Lade-System: Einstellung Volumenstromregler im Ladekreis gemäß Einstellkurve
- Einstellung der warmwasserseitigen Pumpe (Stufe oder Drehzahl) entsprechend der Berechnung
- Messung der Zirkulationstemperatur an den einzelnen Strängen
- Messung der Zirkulationstemperatur und des Volumenstroms am Regulierventil

In diesem Zusammenhang wird auch auf die geteilte Betreiberverantwortlichkeit (*ÖNORM B5019*) hingewiesen.

Die Dokumentation nach Abschnitt 6.2 ist mit den gemessenen Werten zu komplettieren und bei der Inbetriebnahme *Abt. EDP* zu übergeben.

Zusätzliche Hinweise zur Inbetriebnahme finden Sie in der *ÖNORM B 5019*.

8 Zitierte Normen und Regelwerke

Nachfolgend sind die zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Richtlinie gültigen Ausgaben von Gesetzen, Verordnungen und Normen angeführt. Für Planung, Genehmigung und Herstellung sind die zum jeweiligen Zeitpunkt gültigen Ausgaben heranzuziehen.

DIN 1988-300: Mai 2012

Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen –

Teil 300: Ermittlung der Rohrdurchmesser; Technische Regel des DVGW

DVGW Arbeitsblatt W 553 1998-12

Bemessung von Zirkulationssystemen in zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen

ÖNORM B 5019 Ausgabe: 2017-02-15

Hygienerelevante Planung, Ausführung, Betrieb, Überwachung
und Sanierung von zentralen Trinkwasser-Erwärmungsanlagen

ÖNORM EN 806-1 Ausgabe: 2001-03-01

Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen

Teil 1: Allgemeines

ÖNORM EN 806-1/A1 Ausgabe: 2002-03-01

Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen

Teil 1: Allgemeines

(Änderung)

ÖNORM EN 806-2 Ausgabe: 2005-07-01

Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen

Teil 2: Planung

ÖNORM EN 806-3 Ausgabe: 2013-08-01

Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen

Teil 3: Berechnung der Rohrrinnendurchmesser — Vereinfachtes Verfahren

ÖNORM EN 806-4 Ausgabe: 2010-07-15

Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen

Teil 4: Installation

ÖNORM EN 806-5 Ausgabe: 2012-03-15

Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen

Teil 5: Betrieb und Wartung

ÖNORM H 5142 Ausgabe: 1990-08-01

Haustechnische Anlagen; hydraulische Schaltungen für Heizungsanlagen

ÖNORM H 5151-1 Ausgabe: 2010-12-15

Planung von zentralen Warmwasser-Heizungsanlagen mit oder ohne Warmwasserbereitung

Teil 1: Gebäude mit einem spezifischen Transmissionsleitwert $> 0,5 \text{ W}/(\text{K} \cdot \text{m}^2)$

ÖNORM H 5155 Ausgabe: 2013-09-01

Wärmedämmung von Rohrleitungen und Komponenten von haustechnischen Anlagen

9 Anhang

9.1 Erläuterungen zur Auslegung des Wärmetauschers beim Speicherladesystem

9.1.1 Ersatzschaltbild für Wärmetauscher mit 5 Anschlüssen

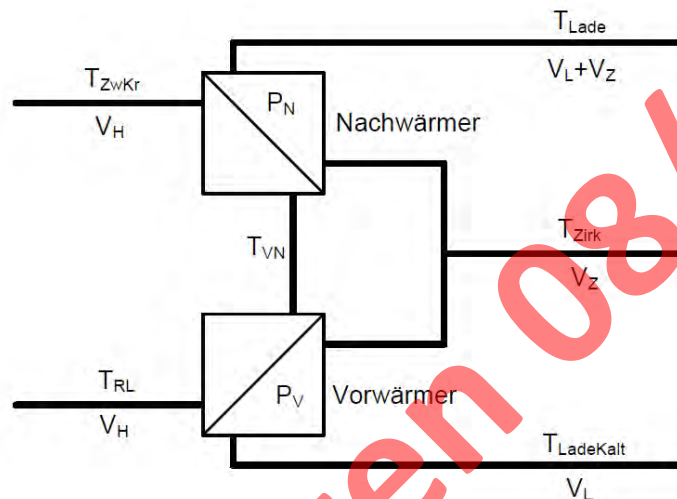


Abbildung 8: Ersatzschaltbild Wärmetauscher mit 5 Anschlüssen

Einheiten	
Leistung	[kW]
Volumenstrom	[m³/h]
Temperatur	[°C]
Spez. Wärme cp=1,163	[kWh/m³K]

$$\dot{V}_L = \frac{P_L}{1,163 * (T_{Lade} - T_{LadeKalt})}$$

$$\dot{V}_Z = \frac{P_Z}{1,163 * (T_{Lade} - T_{Zirk})}$$

$$P_V = 1,163 * \dot{V}_L * (T_{Zirk} - T_{LadeKalt})$$

$$P_N = 1,163 * (\dot{V}_L + \dot{V}_Z) * (T_{Lade} - T_{Zirk})$$

$$\dot{V}_H = \frac{P_L + P_Z}{1,163 * (T_{ZwKr} - T_{RL})}$$

$$T_{VN} = T_{ZwKr} - \frac{P_N}{1,163 * \dot{V}_H}$$

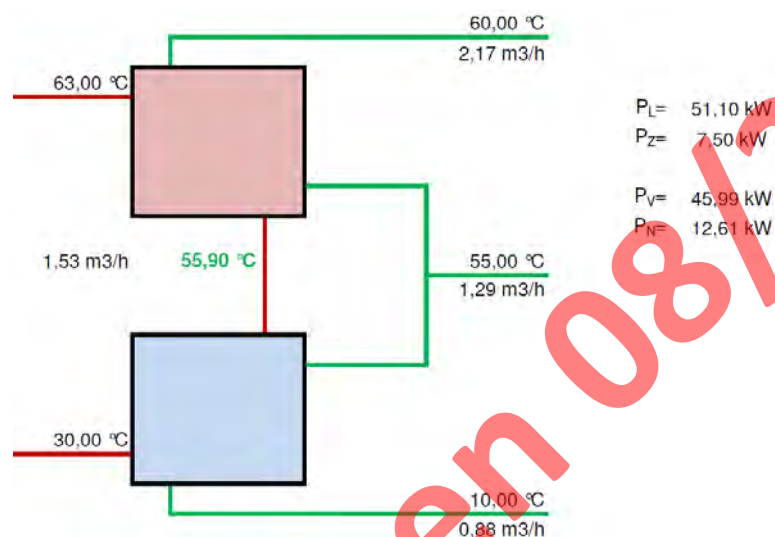
9.1.2 Beispiel

N=50

Aus H5151-1 A.1 folgt $\Phi_{DWH} = 51,1 \text{ kW}$

Fall A: Mehrfamilienhaus (niedrige Zirkulationsverluste)

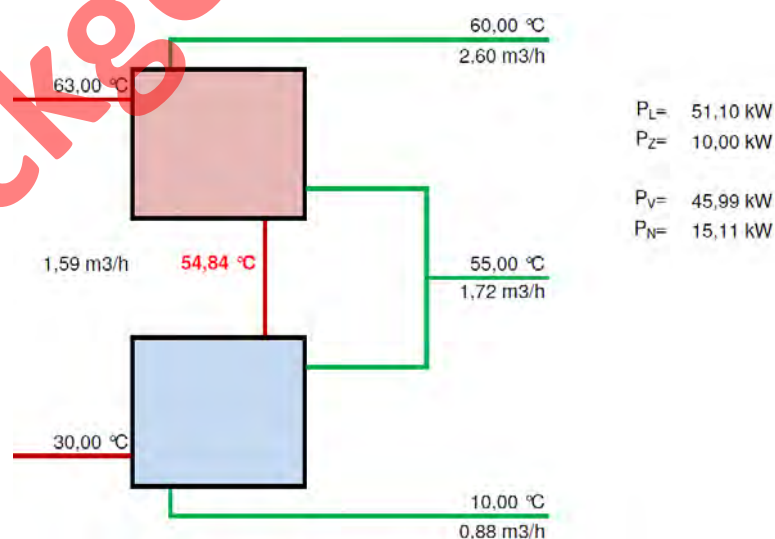
Zirkulationsverlust $P_Z = 7,5 \text{ kW}$



$$T_{VN} - T_{Zirk} = 55,9 - 55 = 0,9K > 0,5K \quad \frac{P_L}{P_Z} = \frac{51,1}{7,5} = 6,8 > 6,1$$

Fall B: Reihenhäuser (hohe Zirkulationsverluste)

Zirkulationsverlust $P_Z = 10 \text{ kW}$



$$T_{VN} - T_{Zirk} = 54,84 - 55 = -0,16K < 0,5K \quad \frac{P_L}{P_Z} = \frac{51,1}{10} = 5,1 < 6,1$$

Der Wärmetauscher hat eine negative Grädigkeit, was physikalisch nicht möglich ist.

Durch Erhöhung der Ladeleistung auf

$$P_L = 6,1 \cdot P_Z = 61 \text{ kW}$$

kann die Grädigkeit angehoben werden

