Anhang 2 - Anschluss, Temperaturregelung und Absicherung

1.1 Direkter Anschluss ohne Beimischregelung

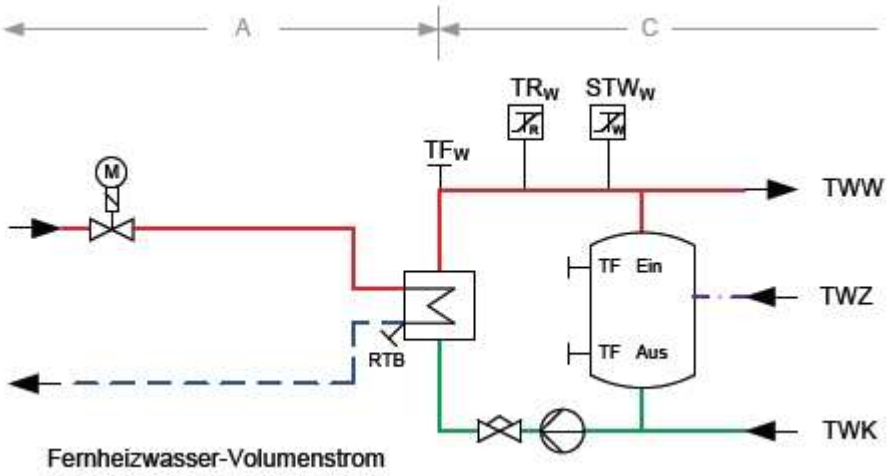
Beim direkten Anschluss ohne Beimischregelung erfolgt keine Anpassung der Fernheizwasser- Temperatur an die Erfordernisse der Trinkwassererwärmungsanlage.

Durch eine konstante oder gleitend-konstante Betriebsweise des Fernheizwassers wird ein ausreichendes Angebot der Fernheizwasser-Temperatur durch die SwBK sichergestellt.

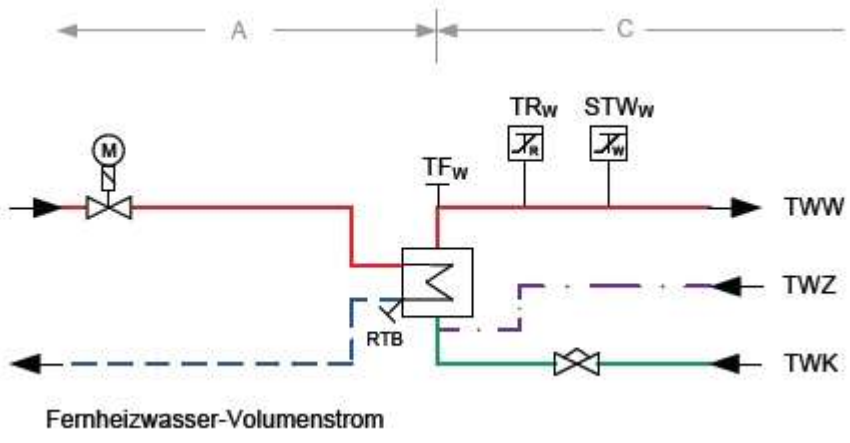
Direkte Anschlüsse müssen mit den SwBK abgestimmt und freigegeben werden.

Anordnungsbeispiele:

Speicherladesystem



Durchflusssystem (Frischwasserstation)



ier - zu Dir

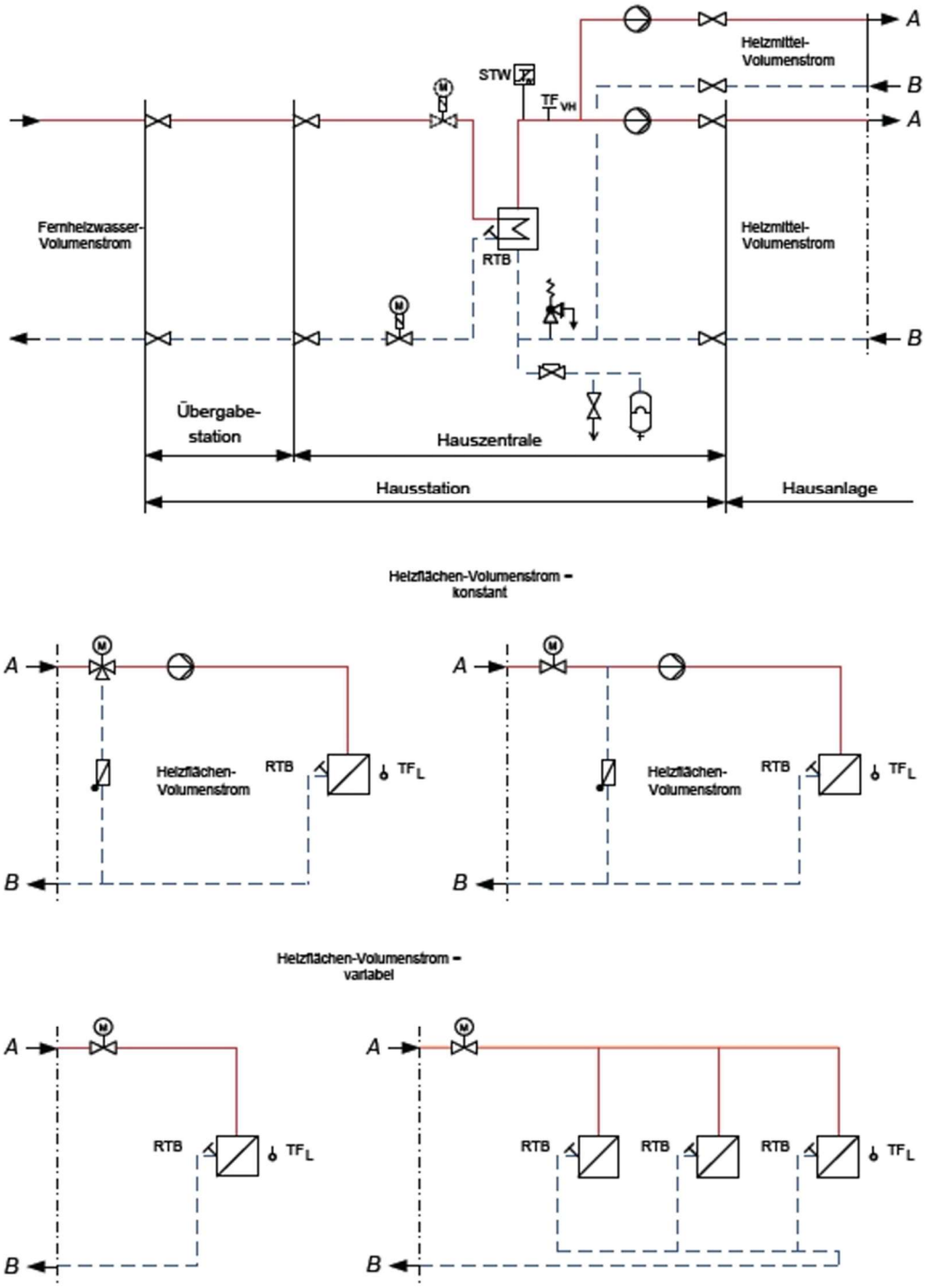


Abbildung 6: Hauszentrale-Trinkwassererwärmung - Prinzipschaltbilder für den direkten Anschluss ohne Beimischregelung

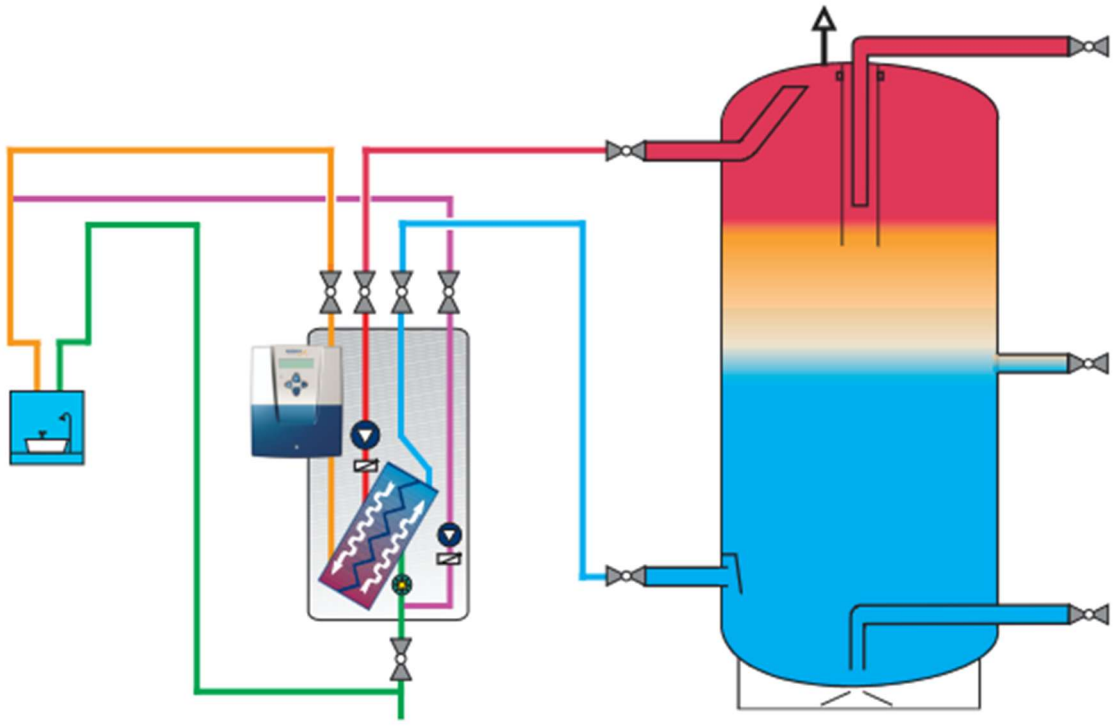


Abbildung 7: Prinzipschaltbild: Frischwasserstation mit Trinkwasserzirkulation und Schichtladespeicher (mit Erlaubnis von Fa. Varmeco der Bildnutzung)

1.1.1 Temperaturregelung

Geregelt wird die Trinkwarmwassertemperatur auf einen konstanten Wert.

Die Temperaturmessstelle ist abhängig vom gewählten Trinkwassererwärmungssystem vorzusehen:

- beim Speicherladesystem am Austritt des Wärmeübertragers.
- beim Durchflusswassererwärmer (Frischwasserstation) möglichst am Austritt in den Wärmeübertrager hineinragend.

Als Stellgeräte sind Durchgangsventile zu verwenden. Die Stellgeräte sollten im Vorlauf angeordnet werden.

Zur Dimensionierung der Stellgeräte (primär und sekundär) sind der jeweilige maximal erforderliche Volumenstrom und der am Einbauort zur Verfügung stehende Differenzdruck maßgebend. Dabei soll der Druckverlust des geöffneten Stellgerätes mindestens 50 % des jeweiligen minimalen Differenzdruckes betragen.

Für das primärseitige Stellgerät ist der minimale Netz-Differenzdruck Δp_{min} maßgebend. Schnell wirkende Stellgeräte sind nicht zulässig.

Die Stellantriebe (nach DIN 4747; gegebenenfalls mit Sicherheitsfunktion) müssen so bemessen sein, dass sie gegen den maximal auftretenden Netz-Differenzdruck Δp_{max} schließen können.

1.1.2 Temperaturabsicherung

Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN\,max} \leq 100$ °C

höchste Netzvorlauftemperatur $\theta_{VN\,max}$	höchste Heizmitteltemperatur $\theta_{VH\,max}$	Zeile für Anordnungsbeispiele	höchstzul. Temperatur in der Hausanlage Trinkwarmwasser $\theta_{VHa\,zul}$	Heizmittel: Fühler für Temperaturregelung TF_{VH}	Heizmittel: Sicherheitstechnische Ausrüstung: Temperaturregler TR_H [1]	Heizmittel: Sicherheitstechnische Ausrüstung: STW_H [1]	Trinkwarmwasser: TF_W [5]	Trinkwarmwasser: Sicherheitstechnische Ausrüstung: Temperaturregler TR_W [1]	Trinkwarmwasser: Sicherheitstechnische Ausrüstung: Sicherheitstemperaturwächter STW_W [1]	Stellgerät Sicherheitsfunktion nach DIN EN 14597 SF
A*)	B*)		C*)	1 *)	2 *)	3 *)	4 *)	5 *)	6 *)	7 *)
≤ 100 °C	—	1	≤ 75 °C	Vorregelung für TWE nicht vorhanden.			Ja	Ja	Ja ($\max \theta_{VHa\,zul}$)	Ja
		2	> 75 °C				Ja	-----	-----	-----

*) Kennzeichnung in Anordnungsbeispielen

1) Definition nach DIN EN 14597

5) Die Regelung der Trinkwarmwassertemperatur kann bereits durch die sicherheitstechnische Ausstattung gegeben sein.

Tabelle 1: Hauszentrale-Trinkwassererwärmung. Temperaturabsicherung beim direkten Anschluss ohne Beimischregelung

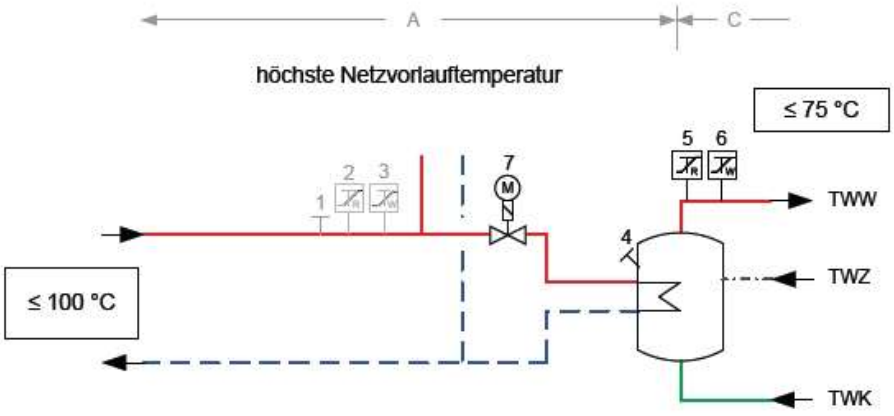


Abbildung 8: Erforderliche sicherheitstechnische Ausrüstung nach Zeile 1; grau dargestellte Komponenten sind nicht erforderlich

Bei maximal zulässiger Temperatur der Trinkwassererwärmungsanlage ≤75°C ist ein typgeprüfter Temperaturregler (TR) und ein typgeprüfter Schutztemperaturwächter (STW), eingestellt auf die maximal zulässige Hausanlagentemperatur erforderlich. Das Stellgerät muss eine Sicherheitsfunktion aufweisen, d. h. nach DIN EN 14597 geprüft sein.

1.1.3 Rücklauftemperaturbegrenzung

Die Einhaltung der maximal zulässigen Rücklauftemperatur auf der Primärseite ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Trinkwassererwärmungsanlage sicherzustellen.

Das DVGW-Arbeitsblatt W 551 gibt die Trinkwarmwassertemperatur am Austritt des Wassererwärmers von mindestens 60°C vor. Die Temperatur des Zirkulationswassers darf um nicht mehr als 5 K unterhalb der Speicheraustrittstemperatur liegen (hydraulischer Abgleich).

Hinweis zu RL-Temperaturbegrenzung bei Heizung und Warmwasserbereitung Anhang 2 (gleitende Temperaturbegrenzung)

Wichtiger Hinweis:

Wird die **maximal zulässige Rücklauftemperatur dauerhaft (!) überschritten**, so ist der Kunde verpflichtet, das sekundärseitige (Kundenseite) Heizungs- bzw. Trinkwassererwärmungssystem innerhalb eines Zeitraumes von sechs Monaten nach Bekanntwerden soweit zu optimieren, dass die vorgeschriebene Rücklauftemperatur wieder gemäß der aktuellen TAB-Fernwärme eingehalten wird.

Die SwBK können den von Kunden beauftragte Heizungsbaufirma in Beratung und Planung unterstützen.

Hinweis:

Zur Generierung kalter Rücklauftemperaturen (<40°C) kann z.B. eine zweistufige Wasser-Wasser-Wärmepumpe mit einer Leistung von 3-5 kW eingesetzt werden.

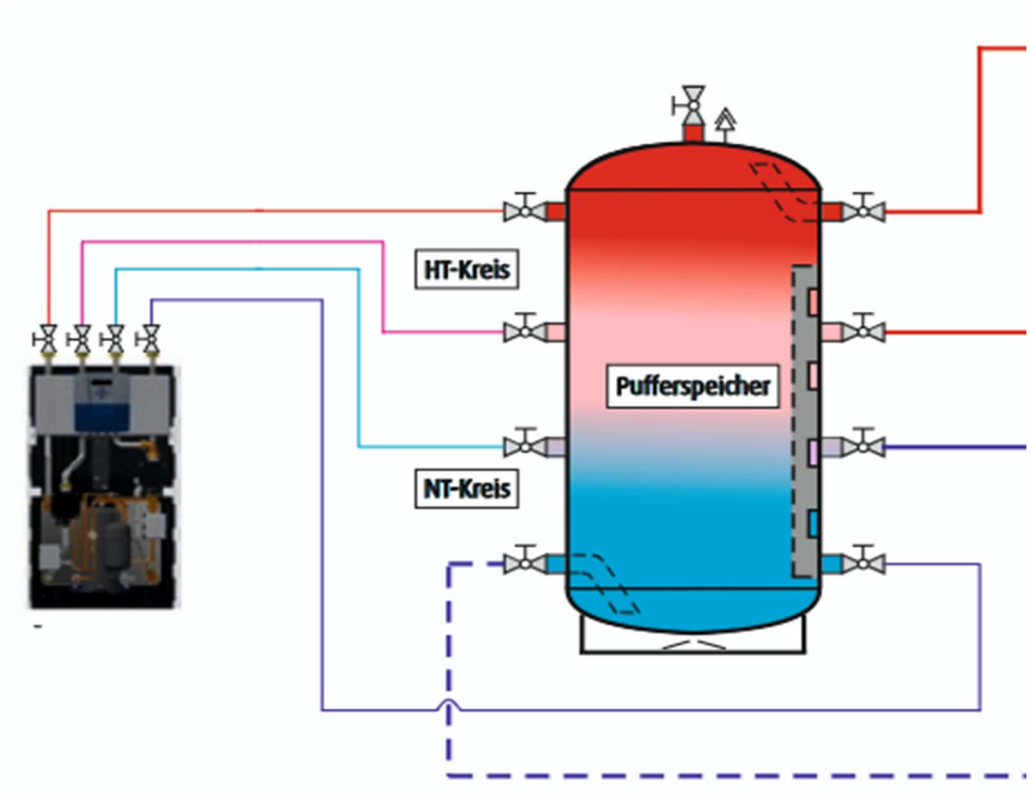


Abbildung 9: Prinzipschaltbild einer zweistufigen Wasser/Wasser-Wärmepumpe zur Generierung kalter Rücklauftemperaturen mit Pufferspeicher und weiteren Anschlüssen für Heizungs-Übergabestation, Warmwasser-Frischwasserstation, Heizkreise und sonstige Erzeuger/Verbraucher.

Beispiel für die Optimierung bestehender Anlagen:

Das System beruht auf einem klassischen Trinkwassererwärmungssystem mit Trinkwasserspeicher und innen liegender Heizwendel. Dieses wird zu einem Speicherladesystem umgebaut. Der Heizungsrücklauf wird nach Austritt aus dem Wärmeübertrager über ein Drei-Wege-Umschaltventil in das vorhandene innen liegende Rohrbündel des Trinkwassererwärmers geführt. Sofern die Temperatur im Trinkwassererwärmer (F3-nicht dargestellt) kleiner ist als die Rücklauftemperatur (F4), wird die Heizwendel durchströmt. Es entsteht somit eine zusätzliche heizungsseitige Rücklaufauskühlung.

Diese Auskühlung erfolgt jedoch nur, solange eine entsprechende Temperaturdifferenz zwischen dem innen liegenden Rohrbündel und dem Austritt des Rücklaufs aus dem Wärmeübertrager vorhanden ist. Erfolgt keine Zapfung (nur Zirkulationsbetrieb) ist keine Auskühlung des Rücklaufs am Rohrbündel des Trinkwassererwärmers (mehr) möglich. Der Rücklaufvolumenstrom fließt über das Drei-Wege-Umschaltventil ungehindert zurück.

Eine tägliche Aufheizung gemäß DVGW W 551 kann erfolgen, indem eine Aufheizung des Systems erfolgt bis der Speicher durchgewärmt ist und am Fühler F5 die geforderten 60°C anliegen.

Es besteht keine direkte Einbindung der Zirkulationsleitung in den Wasserspeicher, sondern dauerhafte Abdeckung der Zirkulationswärmeverluste über den externen Wärmeübertrager.

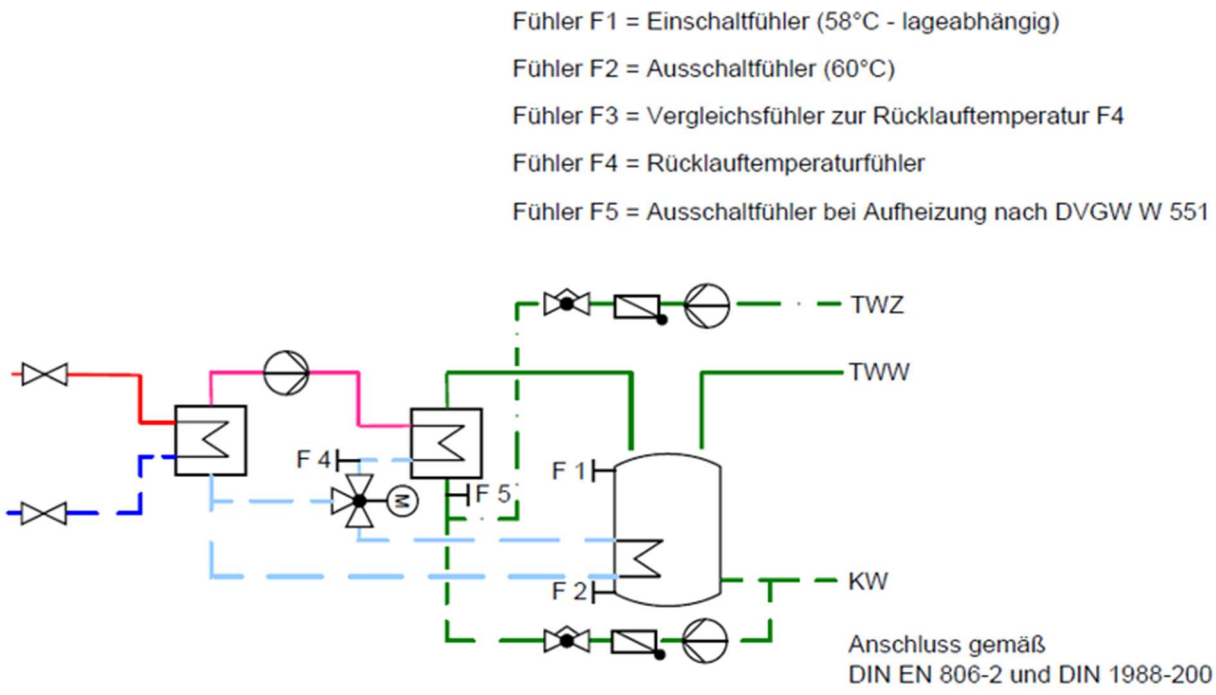


Abbildung 10: Beispieldarstellung Optimierung bestehender Anlagen

1.1.4 Volumenstrom

In der Hausstation werden sowohl der Fernheizwasser- als auch der Trinkwarmwasservolumenstrom je Regelkreis der Hausanlage dem Bedarf angepasst.

Der Fernheizwasser-Volumenstrom ist abhängig von der erforderlichen Leistung der Trinkwassererwärmer und dem nutzbaren Wärmeinhalt des Fernheizwassers bei der niedrigsten Netzvorlauftemperatur.

Die Volumenströme müssen einstellbar und möglichst ablesbar sein. Hierzu sind Durchflussanzeiger mit Einstelldrossel oder Regulierventile mit Differenzdruckmessstutzen geeignet.

Beim Speicherladesystem ist der Ladevolumenstrom auf die Auslegungsleistung des Wärmeübertragers bei der niedrigsten Heizmitteltemperatur (Netzvorlauftemperatur) unter Berücksichtigung der Ladezeit einzustellen und zu begrenzen.

Beim Durchflusswassererwärmer (Frischwasserstation) ist der Trinkwarmwasserdurchfluss auf die Auslegungsleistung des Wärmeübertragers bei der niedrigsten Heizmitteltemperatur (Netzvorlauftemperatur) einzustellen und zu begrenzen.

1.1.5 Druckabsicherung

Eine Druckabsicherung nach DIN 4747 ist erforderlich, wenn der maximale Netzdruck größer ist als der maximal zulässige Druck in der Trinkwassererwärmungsanlage.

Sofern die Druckabsicherung nicht in der Übergabestation erfolgen kann, ist diese in der Hauszentrale vorzunehmen.

Die Trinkwarmwasserseite ist nach DIN EN 806, DIN 4753 bzw. DIN 1988 abzusichern.

1.1.6 Primärseitige Werkstoffe und Verbindungselemente

Bau- und Umbauarbeiten an den Komponenten der Primärseite dürfen nur durch die SwBK erfolgen Maßgebend für die Auswahl sind Systemdruck und -temperatur.

Für die von Fernheizwasser durchströmten Anlagenteile ist AGFW FW 531 zu beachten.

Des Weiteren ist zu beachten:

- Die zur Verwendung kommenden Verbindungselemente und Dichtungen müssen für die Betriebsbedingungen bezüglich Druck, Temperatur und Wasserqualität (siehe AGFW FW 510) geeignet sein
- Dichtmittel müssen den chemischen und physikalischen Parametern des Fernheizwassers genügen
- VDI 2035 zu beachten
- Es sind möglichst flachdichtende Verbindungen einzusetzen. Konische Verschraubungen sind nur bis 110°C zugelassen
- Für metallisch dichtende Schneidringverschraubungen muss die Eignung für Druck und Temperatur nachgewiesen werden

- Andere Werkstoffe als die genannten (z. B. Edelstahl), dürfen auf der Primärseite nur mit entsprechenden Nachweisen und nach Rücksprache mit der SwBK verwendet werden

- Der Einsatz von Pressfittings in von Fernheizwasser durchflossenen Anlagenteilen ist nur nach Rücksprache mit den SwBK zulässig. Beim Einsatz von Pressfittings ist AGFW FW 524 zu beachten.

1.1.7 Wärmeübertrager

Primärseitig müssen die Wärmeübertrager für den maximalen Auslegungsdruck und die maximale Auslegungstemperatur des Fernwärmenetzes geeignet sein.

Sekundärseitig sind die maximalen Druck- und Temperaturverhältnisse der Trinkwassererwärmungsanlage maßgebend.

Die thermische Auslegung hat so zu erfolgen, dass bei der niedrigsten Vorlauftemperatur des Heizmittels sowie der höchst zulässigen Rücklauftemperatur die gewünschte Trinkwarmwassertemperatur und die erforderliche Leistung erreicht werden.

Bei Wässern, die zu Kalkablagerungen neigen, sind Konstruktionen einzusetzen, die eine leichte Entkalkung ermöglichen.

2 Hausanlage Raumheizung und Raumluftheizung (RLH)

Die Hausanlage Raumheizung besteht aus dem Rohrleitungssystem nach der Hauszentrale, den Heizflächen sowie den zugehörigen Absperr-, Regel-, Sicherheits- und Steuereinrichtungen.

2.1 Indirekter Anschluss

Nachfolgende Erläuterungen gelten für Anlagen, bei denen das Heizmittel der Hausanlage durch einen oder mehrere Wärmeübertrager vom Fernwärmenetz getrennt ist.

Beim indirekten Anschluss unterliegen alle Anlagenteile den Betriebsbedingungen der Hausanlage. Sie müssen für die gewählten Druck- und Temperaturwerte geeignet sein.

2.1.1 Temperaturregelung

Raumheizung: Alle Heizflächen sind nach aktueller Gesetzeslage mit selbsttätig wirkenden Einrichtungen zur raumweisen Temperaturregelung auszurüsten, z.B. mit Thermostatventilen.

Raumluftheizung: Alle Heizregister sind nach aktueller Gesetzeslage mit einer Temperaturregelung (bestehend aus Stellantrieb und Stellgerät) auszurüsten.

2.1.2 Hydraulischer Abgleich

Um eine einwandfreie Wärmeverteilung in der Hausanlage zu gewährleisten, ist ein hydraulischer Abgleich nach VOB/C DIN 18380 vorzunehmen.

Es sind Stellgeräte mit Voreinstellmöglichkeit einzusetzen, z. B. Thermostatventile nach AGFW FW 507. Die Voreinstellung sollte nach dem Spülen der Anlage erfolgen.

Die Ventilautorität soll bei Thermostatventilen mindestens 30 %, bei allen anderen Regelventilen mindestens 50 % betragen.

Die Stellantriebe der Stellgeräte müssen gegen den anstehenden Differenzdruck schließen können.

Der hydraulische Abgleich ist eine Fördervoraussetzung und wichtig für die Auslegung der Übergabestation.

2.1.3 Rohrleitungssysteme

Neuanlagen sind grundsätzlich im Zweileitersystem auszuführen.

Wärmedehnungskompensation und ggf. erforderliche Festpunktkonstruktionen sind unter Beachtung der Temperaturen in der Hausanlage auszulegen und so auszuführen, dass möglichst nur geringe Kräfte auf die Hausstation übertragen werden.

Für die Wärmedämmung von Rohrleitungen und Armaturen gelten die Vorgaben und Dämmschichtdicken nach aktueller Gesetzeslage

2.1.4 Heizflächen und Heizregister

Die Wärmeleistung der Heizflächen ist nach DIN EN 442 in Abhängigkeit von den gewählten Heizmittel- und Raumtemperaturen zu bestimmen. Bei Neuanlagen muss die Rücklauftemperatur aus der maximal zulässigen Netz-Rücklauftemperatur abzüglich der Grädigkeit des Wärmeübertragers ermittelt und in die Berechnung eingesetzt werden.

Die Wärmeleistung der Heizregister ist in Abhängigkeit von den gewählten Heizmittel- und Raumtemperaturen zu bestimmen. Bei Neuanlagen darf höchstens die maximal zulässige Rücklauftemperatur abzüglich der Grädigkeit des Wärmeübertragers in die Berechnung eingesetzt werden.

2.1.5 Armaturen/Druckhaltung

Es sind möglichst Armaturen mit flachdichtenden Verschraubungen oder Flansche in DIN-Baulängen einzusetzen.

Für die vom Heizmittel durchströmten Anlagenteile sind nicht zugelassen:

- Überströmventile/Leitungen zwischen Vor- und Rücklauf,
- Umschalt-, Bypass- oder Mischventile, die Vorlaufwasser unausgekühlt in den Rücklauf abströmen lassen,
- Einspritzschaltungen mit Dreiwegventilen
- Umlenkschaltungen mit Dreiwegventilen
- Vierwegmischer

Hausanlagen sind mit Füll-, Entleerungs- und Entlüftungsarmaturen auszurüsten. Diese müssen durch Kappen oder Stopfen fest verschlossen sein.

In die Verteilungsstränge sollten im Vor- und Rücklauf Strangregulierventile mit Entleerung eingebaut werden, im Rücklauf mit reproduzierbarer Voreinstellung. Eine strangweise Differenzdruckregelung ist zu bevorzugen.

Ausdehnungsgefäße müssen so mit dem Wärmeübertrager verbunden sein, dass ein unbeabsichtigtes Absperren ausgeschlossen ist.

3 Hausanlage Trinkwassererwärmung

Die Hausanlage besteht aus Trinkwasserleitungen (kalt, warm und ggf. Zirkulation) sowie Zapfarmaturen und Sicherheitseinrichtungen.

Für die Planung, Errichtung, Inbetriebsetzung und Wartung sind die DIN 1988 sowie die DVGW- Arbeitsblätter W 551 und W 553 maßgebend.

Zur Vorhaltung der Temperatur an der Zapfstelle kann alternativ zu einer Zirkulationsleitung eine selbstregelnde Begleitheizung eingesetzt werden.

3.1 Werkstoffe und Verbindungselemente

Es dürfen nur Materialien verwendet werden, die den anerkannten Regeln der Technik entsprechen. Das Zeichen einer anerkannten Prüfstelle (zum Beispiel DIN-DVGW, DVGW- oder GS Zeichen) bekundet, dass diese Voraussetzungen erfüllt sind.

Auf den Einsatz von verzinkten Rohrleitungen sollte vollständig verzichtet werden.

Beim Einsatz von Kunststoffrohren und Pressfittingsystemen müssen die vorliegenden Parameter des Trinkwarmwassers beachtet werden.

3.2 Speicher

Um eine optimale Temperaturschichtung zu erreichen, sind Speicher stehender Bauart einzubauen.

Liegende Warmwasserspeicher sind nur nach Rücksprache und Bewilligung durch die SwBK zulässig.

Rohrwendelspeicher sind nur nach Rücksprache und Bewilligung durch die SwBK zulässig.

Die Entnahme- und Zuführungsstutzen sind an den höchsten und tiefsten Punkten der Speicher zu installieren und mit Radialumlenkungen zu versehen.

Bei Speicher-Lade-Systemen mit mehreren Speichern sind diese in Reihe zu schalten.

Die heizungsseitige Verrohrung (Anschluss Rohrwärmetauscher) von zwei oder mehreren Warmwasserspeichern im Tichelmannsystem wird abgeraten.

3.3 Vermeidung von Legionellen

Legionellen sind Bakterien, die natürlicher Bestandteil des Trinkwassers sind und sich bei Wassertemperaturen zwischen 30°C und 45°C verstärkt vermehren. Die Vermehrung wird begünstigt durch ruhende Wässer sowie Ablagerungen. Zur Vermeidung der Legionellenvermehrung sind die DVGW-Arbeitsblätter W 551, W 553 und AGFW FW 526 zu beachten.

Folgende Hinweise sollten beachtet werden:

- Speicher mit Toträumen oder gering durchströmten Bereichen sind nicht einzusetzen.
- Speicher sind jährlich zu reinigen.
- Die Funktion der Zirkulation bzw. der elektrischen Begleitheizung ist ständig zu überwachen, um unzulässige Abkühlung auch in wenig genutzten Leitungen zu verhindern.
- Wenig genutzte Duschen sollten vor Benutzung mit maximal möglicher Zapftemperatur durchgespült werden.

3.4 Zirkulation

Die Einhaltung einer konstanten Trinkwarmwassertemperatur an den Zapfstellen kann durch ein Zirkulationssystem mit Umwälzpumpe oder eine elektrische Begleitheizung der Trinkwarmwasserleitung realisiert werden. Die Einstellung des Zirkulationsvolumenstroms ist mittels Strangregulierventilen oder selbsttätig regelnden Zirkulationsregulierventilen durchzuführen (hydraulischer Abgleich im Warmwasserzirkulationsnetz). Die Einstellung ist zu dokumentieren. Eine Strangabsperrung ist separat vorzunehmen und darf die Einregulierung nicht verändern.