Fernwärmeübergabestationen mit Trinkwassererwärmungssystemen zur Erreichung niedriger Rücklauftemperaturen

Der Leitfaden

M/Fernwärme

Vorwort

Fernwärme ist eine ökologisch einzigartige Form der Wärmeversorgung in der Landeshauptstadt München. Sie wird in München ressourcenschonend im Kraft-Wärme-Kopplungs-Verfahren und aus Geothermie erzeugt, verteilt und direkt sowie bedarfsgerecht in die Gebäude geliefert.

Fernwärme leistet einen wichtigen Beitrag, um den klimawirksamen CO_2-Ausstoß zu senken und die aktuellen Anforderungen an Heizsysteme nach der Energieeinsparverordnung zu erfüllen. Aufgrund ihrer hocheffizienten Erzeugung hat die Münchner Fernwärme einen sehr niedrigen Primärenergieverbrauch. München und die südlichen Regionen sind dank ihrer günstigen Lage im bayerischen Molassebecken privilegiert für die Nutzung der hydrothermalen Geothermie.

Die SWM wollen eine zukunftsweisende Fernwärmeversorgung erreichen, die auf innovativer Anlagentechnik in der Erzeugung, Verteilung und Nutzung in den Gebäuden basiert. Die Vorteile der Fernwärme sind jedoch nur dann nutzbar, wenn Planung und Installation der Heizungssysteme in den Gebäuden sachgerecht durchführt werden und die vereinbarte Rücklauftemperatur im Betrieb eingehalten wird.

Die Trinkwassererwärmung hat an der Einhaltung der Rücklauftemperatur einen maßgeblichen Anteil. Durch die Reduzierung der Gebäudeheizlast steigt deren Einfluss immer weiter an: Art und Ausführung der Trinkwassererwärmung werden zum entscheidenden Faktor, um das Fernwärmenetz und die Erzeugung ökologisch betreiben zu können.

Die SWM haben die vorliegende Broschüre erstellt, um nützliche Hinweise zur Planung und Konzeptionierung der Heiz- und Trinkwassererwärmungssysteme zu geben. Es werden hydraulische Schaltungen dargestellt und beschrieben, die sich in der Praxis bewährt haben.

Wir hoffen, mit dieser Zusammenstellung Planer und Installationsunternehmen unterstützen zu können.

Stephan Schwarz
Geschäftsführer Versorgung und Technik
Stadtwerke München GmbH

Inhalt

4	**Anlage Typ 1**	Schema/Funktionsbeschreibung
6	**Anlage Typ 2**	Schema/Funktionsbeschreibung
8	**Anlage Typ 3**	Schema/Funktionsbeschreibung
10	**Anlage Typ 4**	Schema/Funktionsbeschreibung
12	**Anlage Typ 5**	Schema/Funktionsbeschreibung
14	**Anlage Typ 6**	Schema/Funktionsbeschreibung

Allgemeine Hinweise zur Rücklauftemperatursenkung

Zur Erreichung möglichst niedriger Rücklauftemperaturen sind bei der Gebäudeinstallation unter anderem folgende Hinweise zu berücksichtigen:

Gebäudeinstallation:

- Hydraulischer Abgleich der Heizflächen- und Trinkwasserzirkulationssysteme zur Sicherstellung korrekter Volumenströme
- Entfernung bzw. Vermeidung ungeregelter Bypässe/Kurzschlüsse und hydraulischer Weichen zwischen Vor- und Rücklaufleitungen (z. B. Warmhaltung der Versorgerleitung für Lüftungsanlagen)
- Einbau von Rücklauftemperaturbegrenzern in notwendige Bypassleitungen
- Verwendung von Heizwasserpufferspeichern nur mit Rücklauftemperaturbegrenzung bzw. Regelung zur Vermeidung einer Durchwärmung

Trinkwassererwärmung und Zirkulation:

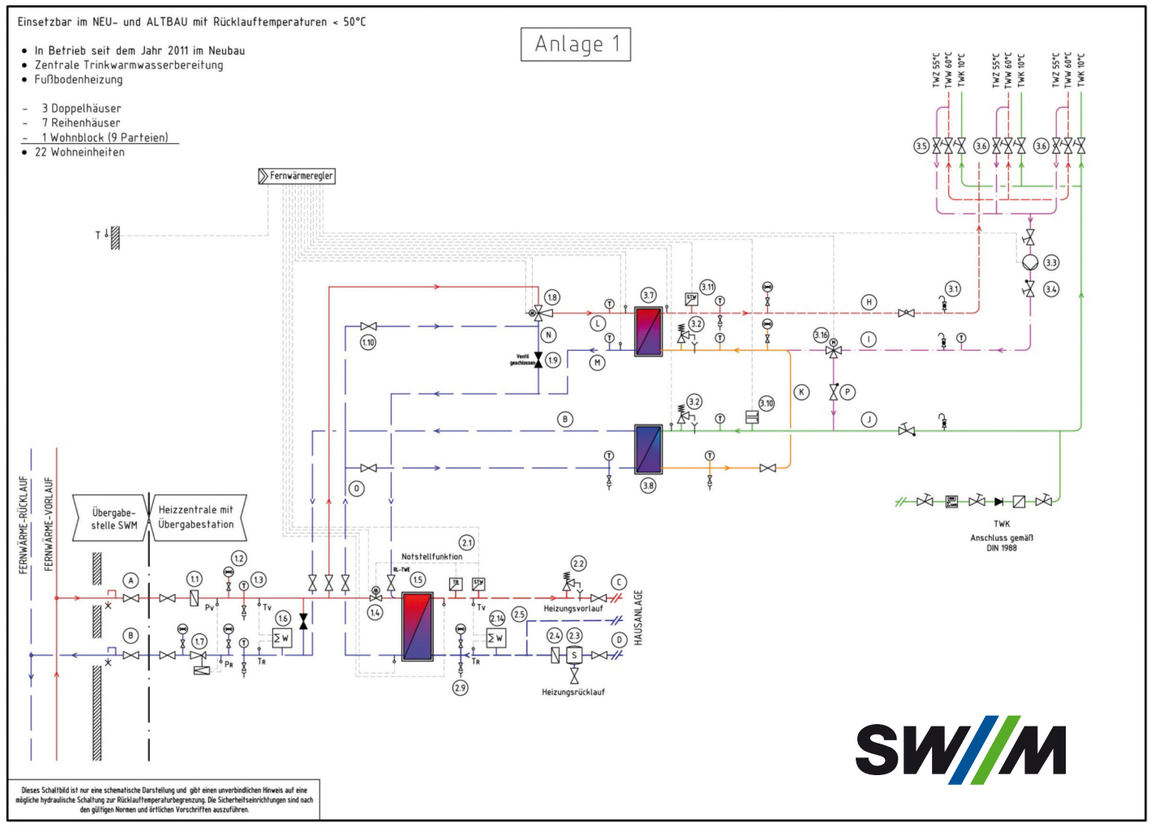
- Vermeidung von reinen Trinkwassererwärmern/-speichern mit innenliegender Heizwendel
- Reduzierung unnötiger Wärmeverluste bei Trinkwarmwasserzirkulationssystemen durch Wärmedämmung mit 200 % Dämmstärke
- Keine Überhöhung der vorgeschriebenen Trinkwarmwassertemperaturen zur Vermeidung von Kalk- und Salzausfall in Leitungen, Armaturen und Wärmeübertragern

Heizsystem:

- Anwendung von Flächenheizsystemen mit entsprechend großen Wärmeübertragungsflächen (z. B. Fußboden- oder Wandheizungen)
- Ausnutzung der Temperaturspreizung zwischen der Vorlauf- und Rücklauftemperatur und Reduzierung der Volumenströme
- Nutzung von hohen Rücklauftemperaturen aus einzelnen Heizkreisen (z. B. Lüftung, statische Heizflächen etc.) zur Versorgung anderer Verbraucher (z. B. Fußboden- oder Wandheizung)
- Verwendung von Heizkreisverteilern mit thermischer Trennung zwischen Vorlauf und Rücklauf zur Vermeidung von ungeregeltem Wärmeaustausch

Regelungstechnik:

- Verwendung von dicht schließenden Regelorganen und regelungstechnisch korrekter Ansteuerung zur Vermeidung unkontrollierter Konvektion
- Vermeidung von Schwingungen in hintereinander geschalteten Regelkreisen (z. B. Regelung Übergabestation/Regelung Kundenanlage) durch schnellere Reaktionszeit und Arbeitsweise des nachfolgenden Regelkreises



Fernwärmeseite (primär)

1.1 Schmutzfänger
1.2 Manometer
1.3 Thermometer
1.4 Zwei-Wege-Regelventil mit E-Stellantrieb
1.5 Plattenwärmeübertrager Hausanlage
1.6 Wärmemengenzähler der SWM
1.7 Differenzdruckregler
1.8 Wasserstrahlpumpe
1.9 Ventil geschlossen (Umstellung Beimischung für Wasserstrahlpumpe 1.8)
1.10 Ventil geöffnet (Umstellung Beimischung für die Wasserstrahlpumpe 1.8)

Heizungsseite (sekundär)

2.1 Sicherheitseinrichtung TR / STW
2.2 Sicherheitsventil
2.3 Schlammfang
2.4 Schmutzfänger
2.5 Anschluss Druckhaltung
2.9 Entlüftung/Entleerung
2.14 Verrechnungszähler Hausanlage (Differenz zu Verrechnungszähler SWM ergibt Wärmebedarf Trinkwarmwasser)

Trinkwasserseite

3.1 Probenahmeventile
3.2 Sicherheitsventil
3.3 Zirkulationspumpe
3.4 Absperrventil mit integriertem Rückflussverhinderer
3.5 Statisches Abgleichventil Zirkulation
3.6 Thermisches Abgleichventil Zirkulation
3.7 Plattenwärmeübertrager Trinkwasser Nacherwärmung
3.8 Plattenwärmeübertrager Trinkwasser Vorerwärmung
3.10 Durchflusssensor
3.11 Sicherheitseinrichtung STW
3.16 Umschaltventil mit E-Stellantrieb

Bezeichnung Leitungsführung

A Primär Vorlauf
B Primär Rücklauf
L Primär Vorlauf Trinkwasser Nacherwärmung
M Primär Rücklauf Trinkwasser Nacherwärmung
N Beimischung Wasserstrahlpumpe
O Primär Rücklauf Hausanlage
C Sekundär Vorlauf
D Sekundär Rücklauf
H Trinkwarmwasser
I Trinkwarmwasser Zirkulation
J Trinkkaltwasser
K Trinkkaltwasser vorgewärmt
P Verbindungsleitung

Funktionsbeschreibung Anlage Typ 1

Der Fernwärmevorlauf **A** wird über die Wasserstrahlpumpe **1.8** dem Plattenwärmeübertrager Trinkwasser Nacherwärmung **3.7** zugeführt.

Die Austrittstemperatur des Trinkwarmwassers beträgt 60 °C. Die Wasserstrahlpumpe **1.8** senkt die Temperatur im Vorlauf **A** über einen Teilvolumenstrom der Beimischung zur Wasserstrahlpumpe **N** auf ca. 63 °C zum primären Vorlauf Trinkwasser Nacherwärmung **L** ab. Möglichst niedrige Vorlauftemperaturen mindern die Kalkausfällung im Plattenwärmeübertrager.

Bei höherer Maximalleistung des Heizbetriebs gegenüber der Trinkwarmwasserbereitung ist das Ventil **1.9** zu öffnen und das Ventil 1.10 zu schließen.

Der primäre Rücklauf Trinkwasser Nacherwärmung **M** ist nach dem Zwei-Wege-Ventil **1.4** in den Vorlauf **A** eingebunden und stellt zusätzlich die Wärmeversorgung der Hausanlage über den Platten-Wärmeübertrager **1.5** sicher.

Die Einleitung des Rücklaufs **M** in den Vorlauf **A** ist nur dann vorteilhaft, wenn die Temperatur **M** höher ist als die Temperatur im sekundären Rücklauf **D**.

Der primäre Rücklauf Hausanlage **O** wird zur Beimischung in der Wasserstrahlpumpe **1.8** und zur Erwärmung des Plattenwärmeübertragers Trinkwasser Vorerwärmung **3.8** aufgeteilt.

Der Rücklauf **O** und das vorgewärmte Trinkkaltwasser **K** sollten in den unteren Anschluss des Wärmeübertragers **3.8** angebunden werden, um bei Beendigung der Zapfung von Trinkwarmwasser **H** ein Absinken der Temperatur auf der Trinkwasserseite möglichst schnell zu erreichen und die Kalkausfällung zu mindern.

Im primären Rücklauf **B** wird durch den Mengen-Differenzdruck-Regler **1.7** der vertraglich bestellte Anschlusswert sowie der in den technischen Anschlussbedingungen für die Fernwärmeübergabestation zugesicherte Differenzdruck eingestellt.

Bei Zapfung erfolgt die Erwärmung des Trinkkaltwassers **J** über die Wärmeübertrager **3.8** und **3.7**. Geregelt wird die Temperatur des Trinkwassers **H** über den Volumenstrom der Wasserstrahlpumpe **1.8**. Der Durchflusssensor **3.10** veranlasst einen Regeleingriff am Hub des Strömungskegels in der Wasserstrahlpumpe **1.8**. Der Durchfluss wird im Vorlauf **L** entsprechend dem Trinkwasser-Volumenstrom **J** angehoben. Starken Regelabweichungen der Trinkwarmwassertemperatur wird dadurch auch bei kurzzeitig großen Zapfspitzen entgegengewirkt.

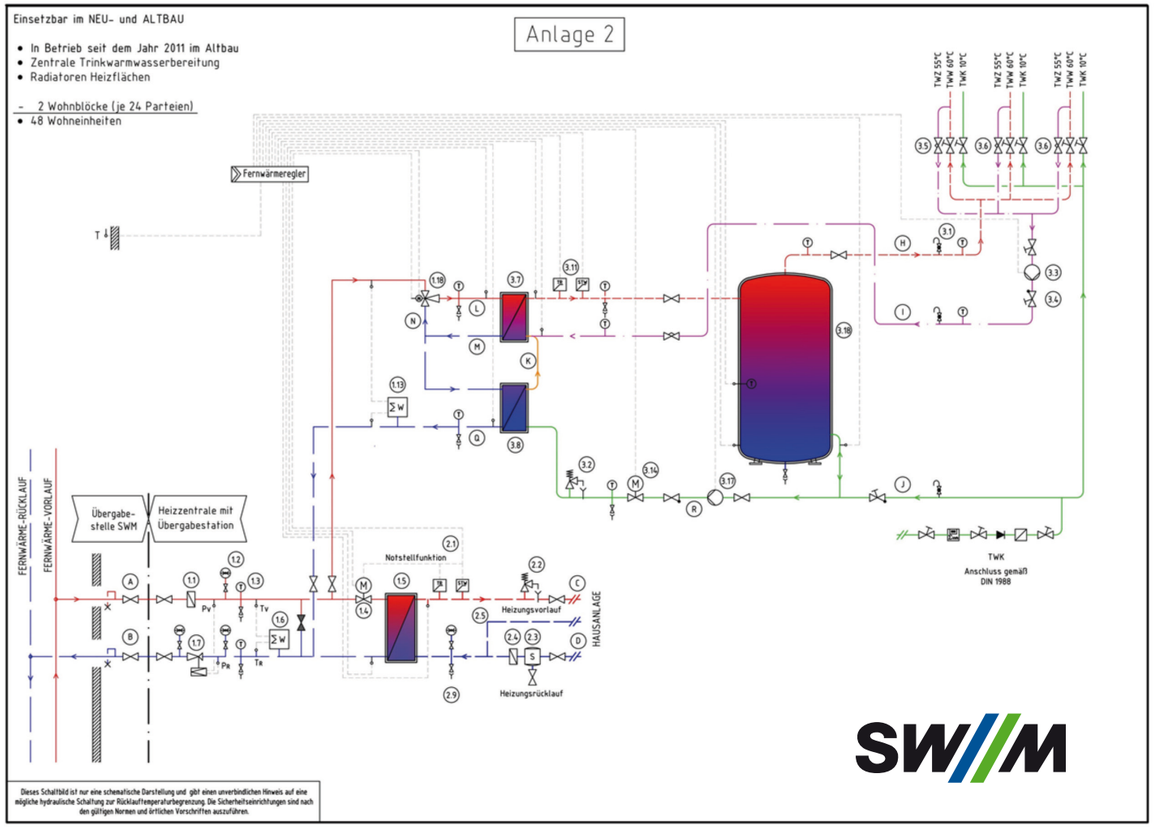
Das Umschaltventil mit E-Stellantrieb **3.16** dient zum Verkalkungsschutz des Wärmeübertragers **3.8**. Der Zirkulationsvolumenstrom **I** wird bei ansteigender Temperatur im Wärmeübertrager **3.8** (> 55 °C) solange direkt über die Verbindungsleitung **P** in das Trinkwasser **J** geleitet, bis die Temperatur bei Trinkwarmwasserzapfung (< 55 °C) sinkt.

Eigenschaften der Station:

- Nutzung des hohen Temperaturniveaus im Zirkulationsbetrieb für die Beheizung der Hausanlage.
- Reduzierung des Beimischvolumenstroms (Beimischung **N**) für die Wasserstrahlpumpe **1.8** und somit Verbesserung der Regelgüte bei hohen Vorlauftemperaturen im Vorlauf **A**.
- Nutzung des Rücklaufs **O** zur Vorwärmung des Trinkwassers **J** während des Heizbetriebs zur Trinkwarmwasserbereitung.
- Ein Differenzdruck zwischen primärem Vorlauf **A** und primärem Rücklauf **B** von 600 mbar ist mindestens erforderlich.

Einsetzbar:

- Bei Alt- und Neubauten mit Rücklauftemperaturen aus der Hausanlage unter 50 °C.



Fernwärmeseite (primär)

1.1 Schmutzfänger
1.2 Manometer
1.3 Thermometer
1.4 Zwei-Wege-Regelventil mit E-Stellantrieb
1.5 Plattenwärmeübertrager Hausanlage
1.6 Wärmemengenzähler der SWM
1.7 Differenzdruckregler
1.8 Wasserstrahlpumpe
1.13 Verrechnungszähler Trinkwarmwasser

Heizungsseite (sekundär)

2.1 Sicherheitseinrichtung TR/STW
2.2 Sicherheitsventil
2.3 Schlammfang
2.4 Schmutzfänger
2.5 Anschluss Druckhaltung
2.9 Entlüftung/Entleerung

Trinkwasserseite

3.1 Probenahmeventile
3.2 Sicherheitsventil
3.3 Zirkulationspumpe
3.4 Absperrventil mit integriertem Rückflussverhinderer
3.5 Statisches Abgleichventil Zirkulation
3.6 Thermisches Abgleichventil Zirkulation
3.7 Plattenwärmeübertrager Trinkwasser Nacherwärmung
3.8 Plattenwärmeübertrager Trinkwasser Vorerwärmung
3.11 Sicherheitseinrichtung TR/STW
3.14 Zwei-Wege-Regelventil mit E-Stellantrieb (zur Regelung des Ladevolumenstroms)
3.17 Speicherladepumpe
3.18 Trinkwarmwasserspeicher

Bezeichnung Leitungsführung

A Primär Vorlauf
B Primär Rücklauf
L Primär Vorlauf Trinkwasser Nacherwärmung
M Primär Rücklauf Trinkwasser Nacherwärmung
N Beimischung Wasserstrahlpumpe
Q Primär Rücklauf Trinkwasser Vorerwärmung
C Sekundär Vorlauf
D Sekundär Rücklauf
H Trinkwarmwasser
I Trinkwarmwasser Zirkulation
J Trinkkaltwasser
R Trinkkaltwasser Speicherladung

Funktionsbeschreibung Anlage Typ 2

Der Fernwärmevorlauf **A** wird über die Wasserstrahlpumpe **1.8** dem Plattenwärmeübertrager Trinkwasser Nacherwärmung **3.7** zugeführt. Die Austrittstemperatur des Trinkwarmwassers beträgt 60 °C.

Die Wasserstrahlpumpe **1.8** senkt die Temperatur im Vorlauf **A** über einen Teilvolumenstrom der Beimischung zur Wasserstrahlpumpe **N** auf ca. 63 °C zum primären Vorlauf Trinkwasser Nacherwärmung **L** ab. Möglichst niedrige Vorlauftemperaturen mindern die Kalkausfällung im Plattenwärmeübertrager.

Der primäre Rücklauf Trinkwasser Nacherwärmer **M** wird über den Plattenwärmeübertrager Trinkwasser Vorerwärmung **3.8** geleitet. Anfallende hohe Temperaturen des Zirkulationsbetriebs werden im Trinkwarmwasserspeicher **3.18** gespeichert und für spätere Trinkwarmwasserzapfungen genutzt.

Im primären Rücklauf **B** wird durch den Mengen-Differenzdruck-Regler **1.7** der vertraglich bestellte Anschlusswert sowie der in den technischen Anschlussbedingungen für die Fernwärmeübergabestation zugesicherte Differenzdruck eingestellt.

Die Erwärmung des Trinkkaltwassers **J** erfolgt bei Speicherladung oder Zapfungen seriell über die Wärmeübertrager **3.8** und **3.7**. Die Temperatur des Trinkwarmwassers **H** wird über die Wasserstrahlpumpe **1.8** geregelt.

Die Speicherladung ist so einzustellen, dass der Trinkwarmwasserspeicher **3.18** möglichst langsam beladen wird. Das Zwei-Wege-Regelventil mit E-Stellantrieb **3.14** lässt nur geringfügig mehr Ladevolumenstrom zu als für die Trinkwarmwasser Zirkulation **I** benötigt wird.

Das Zwei-Wege-Regelventil mit E-Stellantrieb **3.14** vergrößert den Regelbereich im Speicherladekreis und führt zur Verkleinerung des Volumenstroms der Speicherladepumpe **3.17**.

Bei voller Öffnung des Zwei-Wege-Regelventils mit E-Stellantrieb **3.14** kann das Speicherlademodul annähernd wie ein Modul im Durchflussprinzip (Frischwassermodul) betrieben werden.

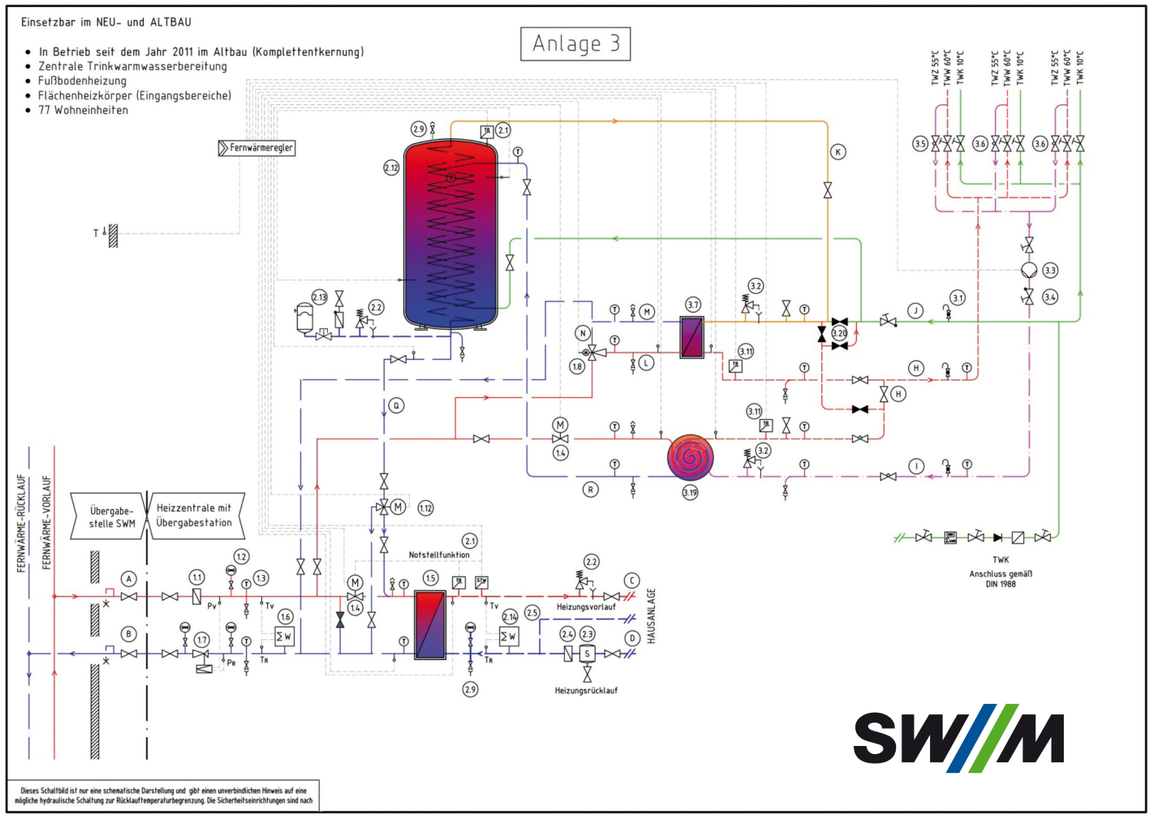
Sofern die benötigte Energiemenge für den täglichen Bedarf für Trinkwarmwasser **H** größer als die für Trinkwarmwasser Zirkulation **I** ist, wird der Trinkwarmwasserspeicher **3.18** nur einmal täglich vollständig durchladen.

Eigenschaften der Station:

- Geringe Anschlussleistung (Anschlusswert) für die Trinkwarmwasserbereitung möglich.
- Gleichmäßig konstante Trinkwarmwassertemperatur während des Zirkulationsbetriebs und der Trinkwarmwasserzapfung.
- Lastglättung durch Energiebevorratung im Trinkwarmwasserspeicher.

Einsetzbar:

- Bei Alt- und Neubauten, da die Trinkwarmwasserbereitung unabhängig von der Hausanlage betrieben werden kann.



Fernwärmeseite (primär)

1.1 Schmutzfänger
1.2 Manometer
1.3 Thermometer
1.4 Zwei-Wege-Regelventil mit E-Stellantrieb
1.5 Plattenwärmeübertrager Hausanlage
1.6 Wärmemengenzähler der SWM
1.7 Differenzdruckregler
1.8 Wasserstrahlpumpe
1.12 Umschaltventil mit E-Stellantrieb

Heizungsseite (sekundär)

2.1 Sicherheitseinrichtung TR/STW
2.2 Sicherheitsventil
2.3 Schlammfang
2.4 Schmutzfänger
2.5 Anschluss Druckhaltung
2.9 Entlüftung/Entleerung
2.12 Wärme-Akku
2.13 Membranausdehnungsgefäß (MAG)
2.14 Verrechnungszähler Hausanlage (Differenz zu Verrechnungszähler SWM ergibt Wärmebedarf Trinkwarmwasser)

Trinkwasserseite

3.1 Probenahmeventile
3.2 Sicherheitsventil
3.3 Zirkulationspumpe
3.4 Absperrventil mit integriertem Rückflussverhinderer
3.5 Statisches Abgleichventil Zirkulation
3.6 Thermisches Abgleichventil Zirkulation
3.7 Plattenwärmeübertrager Trinkwasser Nacherwärmung
3.11 Sicherheitseinrichtung TR/STW
3.14 Zwei-Wege-Regelventil mit E-Stellantrieb (zur Regelung des Ladevolumenstroms)
3.17 Speicherladepumpe
3.18 Trinkwarmwasserspeicher
3.19 Rohr-in-Rohr-Wärmeübertrager Trinkwasser Zirkulationserwärmung
3.20 Absperrventil

Bezeichnung Leitungsführung

A Primär Vorlauf
B Primär Rücklauf
L Primär Vorlauf Trinkwasser Nacherwärmung
M Primär Rücklauf Trinkwasser Nacherwärmung
N Beimischung Wasserstrahlpumpe
Q Primär Rücklauf Trinkwasser Vorerwärmung
R Primär Rücklauf Trinkwasser Zirkulationserwärmung
C Sekundär Vorlauf
D Sekundär Rücklauf
H Trinkwarmwasser
I Trinkwarmwasser Zirkulation
J Trinkkaltwasser
K Trinkkaltwasser vorgewärmt

Funktionsbeschreibung Anlage Typ 3

Der Fernwärmevorlauf **A** wird über die Wasserstrahlpumpe **1.8** dem Plattenwärmeübertrager Trinkwasser Nacherwärmung **3.7** zugeführt.

Die Austrittstemperatur des Trinkwarmwassers beträgt 60 °C. Die Wasserstrahlpumpe **1.8** senkt dabei die Temperatur im Vorlauf **A** über einen Teilvolumenstrom der Beimischung zur Wasserstrahlpumpe **N** auf ca. 63 °C zum primären Vorlauf Trinkwasser Nacherwärmung **L** ab. Möglichst niedrige Vorlauftemperaturen mindern die Kalkausfällung im Plattenwärmeübertrager.

Der primäre Rücklauf Trinkwasser Nacherwärmer **M** wird in den primären Rücklauf **B** eingeleitet. Die Erwärmung der Trinkwarmwasser Zirkulation **I** erfolgt über den Rohr-in-Rohr-Wärmeübertrager Trinkwasser Zirkulationserwärmung **3.19**.

Der Wärmeübertrager **3.19** wird direkt mit der Temperatur des primären Vorlaufs **A** beaufschlagt. Der primäre Rücklauf Trinkwasser Zirkulationserwärmung **R** erwärmt über einen innen liegenden Edelstahlrohr-Wärmeübertrager den Wärme-Akku **2.12**. Über ein weiteres Wärmeübertragerbündel wird das Trinkkaltwasser **J** vorgewärmt. Der primäre Rücklauf Trinkwasser Vorerwärmung **Q** wird entsprechend seiner Temperatur (**Q** wärmer als **D**, Einleitung in **A**; **Q** kälter als **D**, Einleitung in **B**) über das Umschaltventil mit E-Stellantrieb **1.12** verteilt.

Im primären Rücklauf **B** wird durch den Mengen-Differenzdruck-Regler **1.7** der vertraglich bestellte Anschlusswert und der in den technischen Anschlussbedingungen für die Fernwärmeübergabestation zugesicherte Differenzdruck eingestellt.

Bei Trinkwarmwasserzapfung erfolgt die Erwärmung des Trinkkaltwassers **J** über den Wärmeübertrager **3.7**. Die Temperatur des Trinkwarmwassers **H** wird über die Wasserstrahlpumpe **1.8** ausgeregelt. Über den Wärme-Akku **2.12** wird das Trinkkaltwasser **J** mit einem innen liegenden Edelstahlrohr für Trinkwasser zusätzlich vorgewärmt. Die Temperatur im Wärme-Akku **2.12** wird nicht geregelt, da der Wärmeübertrager **3.19** auf eine Rücklauftemperatur von 65 °C ausgelegt ist. Als Verbrühungsschutz ist die Sicherheitseinrichtung **2.1** (TR) eingebaut. Bei Bedarf kann das Trinkkaltwasser **K** vorgewärmt bzw. durch Öffnen und Schließen der Absperrventile **3.20** thermisch desinfiziert werden.

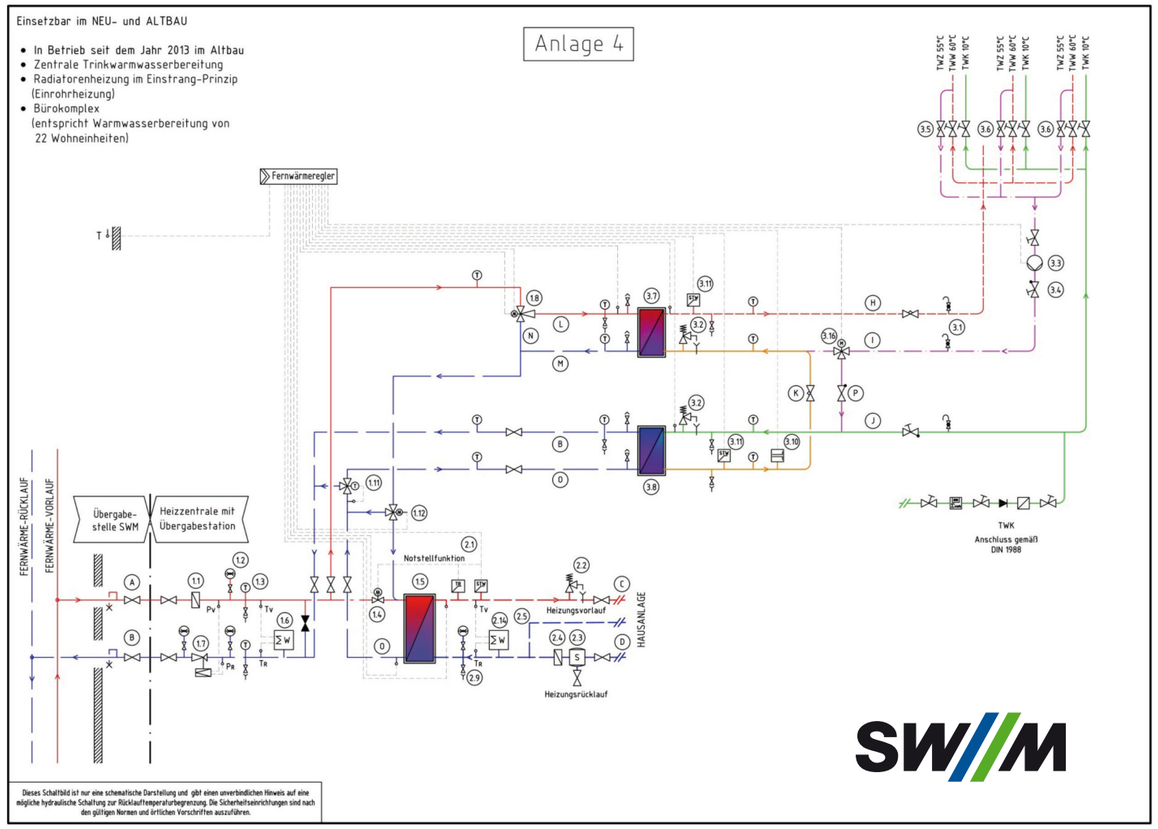
Die Erwärmung der Trinkwarmwasser Zirkulation **I** erfolgt über den Rohr-in-Rohr-Wärmeübertrager **3.19**. Die Temperatur des Trinkwarmwassers **H** aus dem Wärmeübertrager **3.19** wird über das Zwei-Wege-Regelventil mit E-Stellantrieb **1.4** auf die Temperatur 60 °C ausregelt.

Eigenschaften der Station:

- Abspeicherung der Energie, die bei reinem Zirkulationsbetrieb auf hohem Temperaturniveau anfällt und für die Vorwärmung des Trinkkaltwassers **J** genutzt werden kann.
- Nutzung der Restenergie aus der Beladung des Wärme-Akkus **2.12** für die Beheizung der Hausanlage.
- Lastglättung durch Energiebevorratung im Wärme-Akku **2.12** für die Bereitung von Trinkwarmwasser **H**.
- Systemtrennung zwischen Primärseite und Trinkwasser im Wärme-Akku.

Einsetzbar:

- Bei allen Fernwärmenetzen und Wärmeerzeugungsanlagen, die eine empfohlene Vorlauftemperatur von 80 °C zur Verfügung stellen.
- Bei Alt- und Neubauten, da die Trinkwarmwasserbereitung unabhängig von der Hausanlage betrieben werden kann.



Fernwärmeseite (primär)

1.1 Schmutzfänger
1.2 Manometer
1.3 Thermometer
1.4 Zwei-Wege-Regelventil mit E-Stellantrieb
1.5 Plattenwärmeübertrager Hausanlage
1.6 Wärmemengenzäher der SWM
1.7 Differenzdruckregler
1.8 Wasserstrahlpumpe
1.11 Umschaltventil mit Regler ohne Hilfsenergie
1.12 Umschaltventil mit E-Stellantrieb

Heizungsseite (sekundär)

2.1 Sicherheitseinrichtung TR/STW
2.2 Sicherheitsventil
2.3 Schlammfang
2.4 Schmutzfänger
2.5 Anschluss Druckhaltung
2.9 Entlüftung/Entleerung
2.14 Verrechnungszähler Hausanlage (Differenz zu Verrechnungszähler SWM ergibt Wärmebedarf Trinkwarmwasser)

Trinkwasserseite

3.1 Probenahmeventile
3.2 Sicherheitsventil
3.3 Zirkulationspumpe
3.4 Absperrventil mit integriertem Rückflussverhinderer
3.5 Statisches Abgleichventil Zirkulation
3.6 Thermisches Abgleichventil Zirkulation
3.7 Plattenwärmeübertrager Trinkwasser Nacherwärmung
3.8 Plattenwärmeübertrager Trinkwasser Vorerwärmung
3.10 Durchflusssensor
3.11 Sicherheitseinrichtung STW
3.16 Umschaltventil mit E-Stellantrieb

Bezeichnung Leitungsführung

A Primär Vorlauf
B Primär Rücklauf
L Primär Vorlauf Trinkwasser Nacherwärmung
M Primär Rücklauf Trinkwasser Nacherwärmung
N Beimischung Wasserstrahlpumpe
O Primär Rücklauf Hausanlage
C Sekundär Vorlauf
D Sekundär Rücklauf
H Trinkwarmwasser
I Trinkwarmwasser Zirkulation
J Trinkkaltwasser
K Trinkkaltwasser vorgewärmt
P Verbindungsleitung

Funktionsbeschreibung Anlage Typ 4

Der Fernwärmevorlauf **A** wird über die Wasserstrahlpumpe **1.8** dem Plattenwärmeübertrager Trinkwasser Nacherwärmung **3.7** zugeführt.

Die Austrittstemperatur des Trinkwarmwassers beträgt 60 °C. Die Wasserstrahlpumpe **1.8** senkt die Temperatur im Vorlauf **A** über einen Teilvolumenstrom der Beimischung zur Wasserstrahlpumpe **N** auf ca. 63 °C zum primären Vorlauf Trinkwasser Nacherwärmung **L** ab. Möglichst niedrige Vorlauftemperaturen mindern die Kalkausfällung im Plattenwärmeübertrager.

Der primäre Rücklauf **M** wird über das Umschaltventil mit E-Stellantrieb **1.12** in den Vorlauf **A**, zur Erwärmung des Platten-Wärmeübertragers **1.5** der Hausanlage geleitet. Ist der primäre Rücklauf **M** weniger als 3 Kelvin oberhalb des sekundären Rücklaufs **D,** erfolgt die Einleitung direkt in den primären Rücklauf Hausanlage **O**.

Der primäre Rücklauf Hausanlage **O** wird über das Umschaltventil mit Regler ohne Hilfsenergie **1.11** entsprechend seiner Temperatur verteilt. Aus Gründen des Verbrühungsschutzes erfolgt bei mehr als 65 °C die Verteilung in den primären Rücklauf **B.** Bis 65 °C wird die Energie zur Erwärmung des Plattenwärmeübertragers Trinkwasser Vorerwärmung **3.8** genutzt.

Zur Minimierung der Kalkausfällung ist der Plattenwärmeübertrager der Trinkwasser Vorwärmung **3.8** so anzubringen, dass der Rücklauf **B** oberhalb des Rücklaufs **O** liegt. Nach Beendigung der Trinkwarmwasserzapfung können sich die Temperaturen auf der Trinkwasserseite ausgleichen.

Im primären Rücklauf **B** wird durch den Mengen-Differenzdruck-Regler **1.7** der vertraglich bestellte Anschlusswert und der in den technischen Anschlussbedingungen für die Fernwärmeübergabestation zugesicherte Differenzdruck eingestellt.

Bei Zapfung von Trinkwarmwasser erfolgt die Erwärmung des Trinkkaltwassers **J** seriell über die Wärmeübertrager **3.8** und **3.7**. Ausgeregelt wird die Temperatur des Trinkwassers **H** über die Wasserstrahlpumpe **1.8**. Der Durchflusssensor **3.10** veranlasst einen Regeleingriff an der Wasserstrahlpumpe **1.8.** Es erfolgt eine Anhebung des Durchflusses im Vorlauf **L** entsprechend des Trinkwasser-Volumenstroms **J**. Starken Regelabweichungen der Trinkwarmwassertemperatur kann so auch bei kurzeitig großen Zapfspitzen entgegengewirkt werden.

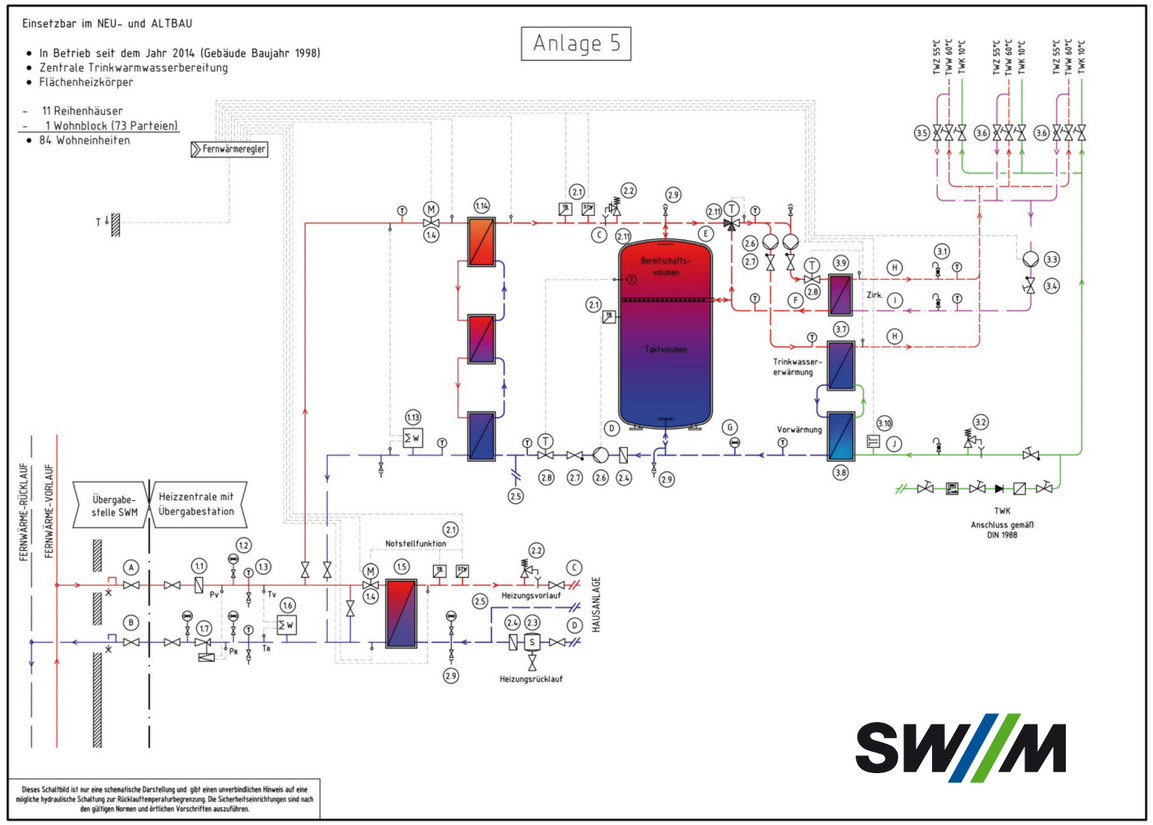
Das Umschaltventil mit E-Stellantrieb **3.16** dient dem Verkalkungsschutz des Wärmeübertragers **3.8**. Der Zirkulationsvolumenstrom **I** wird bei steigender Temperatur über 55 °C im Wärmeübertrager **3.8** direkt durch die Verbindungsleitung **P** in das Trinkwasser **J** geleitet.

Eigenschaften der Station:

- Nutzung des hohen Temperaturniveaus im Zirkulationsbetrieb für die Beheizung der Hausanlage.
- Nutzung der Energie aus dem primären Rücklauf **O** zur Vorwärmung des Trinkkaltwassers **J** bei Heizbetrieb zur Trinkwarmwasserbereitung.

Einsetzbar:

- Bei Alt- und Neubauten, da sich die Trinkwarmwasserbereitung hydraulisch entsprechend den aus der Hausanlage ergebenden Temperaturen anpasst.



Fernwärmeseite (primär)

1.1 Schmutzfänger
1.2 Manometer
1.3 Thermometer
1.4 Zwei-Wege-Regelventil mit E-Stellantrieb
1.5 Plattenwärmeübertrager Hausanlage
1.6 Wärmemengenzäher der SWM
1.7 Differenzdruckregler
1.13 Verrechnungszähler Trinkwarmwasser
1.14 Plattenwärmeübertrager Pufferlandung

Heizungsseite (sekundär)

2.1 Sicherheitseinrichtung TR/STW
2.2 Sicherheitsventil
2.3 Schlammfang
2.4 Schmutzfänger
2.5 Anschluss Druckhaltung
2.6 Heizkreispumpe
2.7 Absperrung mit integriertem Rückflussverhinderer
2.8 Zwei-Wege-Regelventil mit Regler ohne Hilfsenergie
2.9 Entlüftung/Entleerung
2.10 Beimischventil mit Regler ohne Hilfsenergie
2.11 Pufferspeicher

Trinkwasserseite

3.1 Probenahmeventile
3.2 Sicherheitsventil
3.3 Zirkulationspumpe
3.4 Absperrventil mit integriertem Rückflussverhinderer
3.5 Statisches Abgleichventil Zirkulation
3.6 Thermisches Abgleichventil Zirkulation
3.7 Plattenwärmeübertrager Trinkwasser Nacherwärmung
3.8 Plattenwärmeübertrager Trinkwasser Vorerwärmung
3.9 Plattenwärmeübertrager Trinkwasser Zirkulations-erwärmung
3.10 Durchflusssensor

Bezeichnung Leitungsführung

A Primär Vorlauf
B Primär Rücklauf
C Sekundär Vorlauf
D Sekundär Rücklauf
E Sekundär Vorlauf Trinkwarmwasserbereitung
F Sekundär Rücklauf Zirkulationserwärmung
G Sekundär Rücklauf Trinkwarmwasserbereitung
H Trinkwarmwasser
I Trinkwarmwasser Zirkulation
J Trinkkaltwasser

Funktionsbeschreibung Anlage Typ 5

Der Fernwärmevorlauf **A** wird über das Zwei-Wege-Ventile **1.4** dem Plattenwärmeübertrager Pufferladung **1.14** zugeführt. Sekundärseitig erfolgt die Wärmeverteilung in den Puffer **2.11** und die Plattenwärmeübertrager Trinkwasser Zirkulationserwärmung **3.9**, Trinkwasser Nacherwärmung **3.7** und Trinkwasser Vorerwärmung **3.8** entsprechend eingestellter Temperaturen.

Im primären Rücklauf **B** wird durch den Mengen-Differenzdruck-Regler **1.7** der bestellte Anschlusswert und der in den technischen Anschlussbedingungen für die Fernwärmeübergabestation zugesicherte Differenzdruck eingestellt.

Die Beladung des Puffers **2.11** erfolgt über den Vorlauf **C**, mit der Heizkreispumpe **2.6.** Der Volumenstrom der Pumpe **2.6** wird im Rücklauf **D** über das Zwei-Wege-Ventil **2.8** nach Anforderung ausgeregelt. Die Pufferladung erfolgt nach der eingestellten Differenztemperatur zwischen Vorlauf **A** und Vorlauf **C**. Bei Überschreitung der eingestellten Puffersolltemperatur am Thermostat **2.1** im Puffer wird die Ladung abgeschaltet.

Zusätzlich wird der Puffer **2.11** aus dem Rücklauf **F** der Zirkulationserwärmung **3.9** beladen. Das Volumen des Puffers **2.11** ist so auszulegen, dass mit der zur Verfügung stehenden Vorlauftemperatur aus **A** und der hohen Rücklauftemperaturen aus **F** der Trinkwarmwasserbedarf eines Tages gedeckt werden kann.

Über den Vorlauf **E** wird die Zirkulationserwärmung **3.9** (Dauerbetrieb) über das Beimischventil mit Regler ohne Hilfsenergie **2.10** und der Pumpe **2.6** beladen. Die eingestellte Trinkwarmwassertemperatur wird über das Zwei-Wege-Regelventil mit Regler ohne Hilfsenergie **2.8** eingestellt. Die hohe Temperatur im Vorlauf **E** wird zum Verkalkungsschutz der Wärmeübertrager **3.7**, **3.8** und **3.9** durch den Rücklauf **F** auf eine Temperatur von ca. 63 °C herunter gemischt.

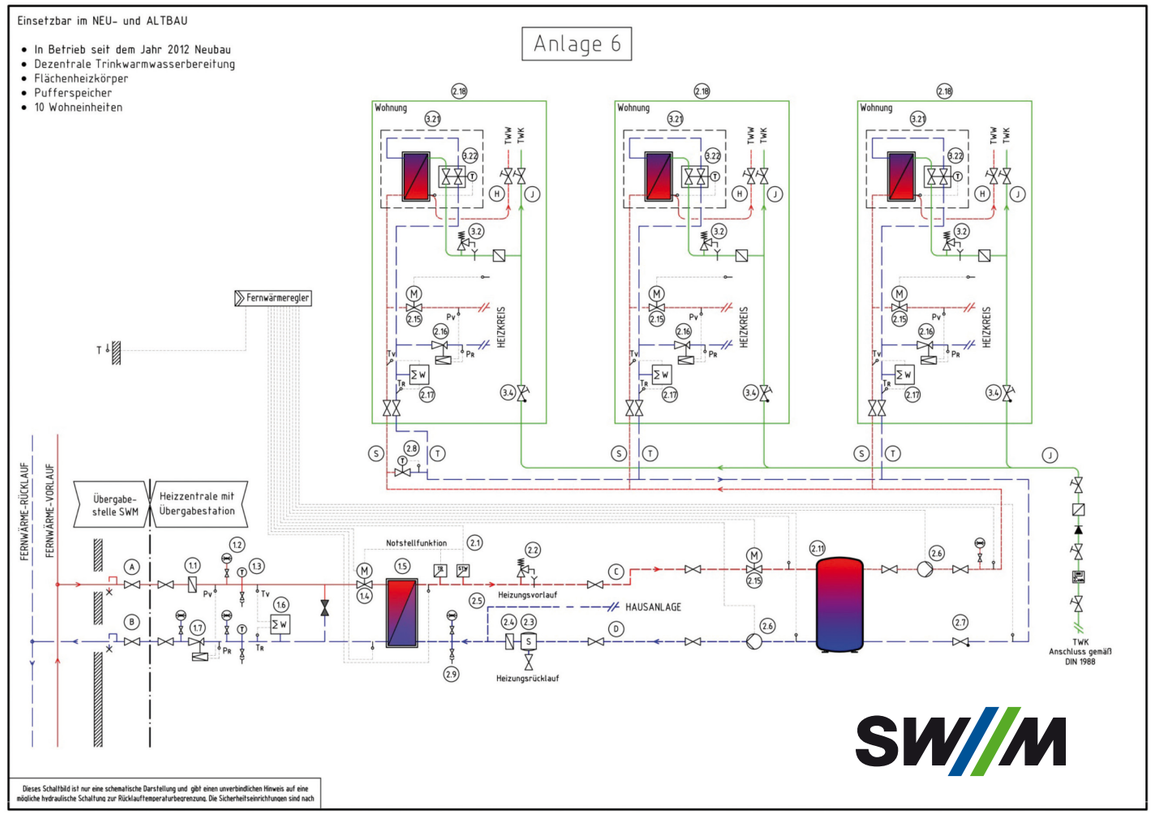
Die Erwärmung des Trinkkaltwassers **J** erfolgt bei Zapfungen über die Wärmeübertrager **3.8** und **3.7** mit der Pumpe **2.6**. Über das Ventil **2.10**. erfolgt eine Vorregelung. Die Pumpe **2.6** wird über den Durchflusssensor **3.10** aktiviert und passt die Drehzahl bis zum Erreichen der gewünschten Trinkwarmwassertemperatur an.

Eigenschaften der Station:

- Abspeicherung der Energie aus reinem Zirkulationsbetrieb und Nutzung bei Trinkwarmwasserbedarf.
- Niedrigste Anschlussleistung (Anschlusswert) für die Trinkwarmwasserbereitung möglich, da Lastglättung durch Energiebevorratung im Pufferspeicher. Entkoppelung der Trinkwarmwasserbereitung von der Wärmeverteilung der Hausanlage.
- Systemtrennung zwischen Primärseite und Trinkwasser.

Einsetzbar:

- Bei Alt- und Neubauten, da die Trinkwarmwasserbereitung unabhängig von der Hausanlage betrieben werden kann.



Fernwärmeseite (primär)

1.1 Schmutzfänger
1.2 Manometer
1.3 Thermometer
1.4 Zwei-Wege-Regelventil mit E-Stellantrieb
1.5 Plattenwärmeübertrager Hausanlage
1.6 Wärmemengenzäher der SWM
1.7 Differenzdruckregler

Heizungsseite (sekundär)

2.1 Sicherheitseinrichtung TR/STW
2.2 Sicherheitsventil
2.3 Schlammfang
2.4 Schmutzfänger
2.5 Anschluss Druckhaltung
2.6 Heizkreispumpe
2.7 Absperrung mit integriertem Rückflussverhinderer
2.8 Zwei-Wege-Regelventil mit Regler ohne Hilfsenergie
2.9 Entlüftung/Entleerung
2.11 Pufferspeicher
2.15 Zwei-Wege-Regelventil mit E-Stellantrieb
2.16 Differenzdruckregler
2.17 Verrechnungszähler Wohneinheit
2.18 Wohnungs-Übergabestation

Trinkwasserseite

3.2 Sicherheitsventil
3.4 Absperrventil mit integriertem Rückflussverhinderer
3.21 Plattenwärmeübertrager Trinkwarmwasser
3.22 PM-Regler

Bezeichnung Leitungsführung

A Primär Vorlauf
B Primär Rücklauf
C Sekundär Vorlauf
D Sekundär Rücklauf
S Sekundär Vorlauf Wohnungs-Übergabestation
T Sekundär Rücklauf Wohnungs-Übergabestation
H Trinkwarmwasser
J Trinkkaltwasser

Funktionsbeschreibung Anlage Typ 6

Der Fernwärmevorlauf **A** wird über das Zwei-Wege-Ventil **1.4** dem Plattenwärmeübertrager Hausanlage **1.5** zugeführt, über den der Puffer **2.11** entsprechend der eingestellten Temperatur sekundärseitig geladen wird.

Im primären Rücklauf **B** wird durch den Mengen-Differenzdruck-Regler **1.7** der bestellte Anschlusswert und der in den technischen Anschlussbedingungen für die Fernwärmeübergabestation zugesicherte Differenzdruck eingestellt.

Die Beladung des Puffers **2.11** erfolgt über den Vorlauf **C**. Mit der Heizkreispumpe **2.6** wird der Volumenstrom über die integrierte Regelungslogik der Pumpe **2.6** und dem Zwei-Wege-Regelventil mit E-Stellantrieb **2.15** bedarfsgerecht eingestellt.

Um eine Durchladung des kompletten Puffers **2.11** und eine erhöhte Temperatur im Rücklauf **D** zu vermeiden, wird die Pufferladung an eine frei definierbare Rücklauftemperatur gekoppelt. Bei Überschreitung dieser Rücklauftemperatur wird die Ladung beendet.

Die Wärmeverteilung zu den einzelnen Wohnungs-Übergabestationen **2.18** erfolgt über die Pumpe **2.6**. Förderhöhe und Volumenstrom müssen für den Heizbetrieb und die unterschiedlich hohen Trinkwarmwasserzapfungen dimensioniert werden, um eine Unterversorgung der Wohneinheiten während einer längeren Trinkwarmwasserzapfung auszuschließen.

Mit Hilfe eines thermisch geregelten Kurzschlusses (Mindest-Vorlauftemperatur z. B. 30 °C) kann stets ein geringer Volumenstrom unmittelbar vor der entferntesten Wohneinheit je Steigstrang gewährleistet werden. Es wird so sichergestellt, dass immer ausreichend Wärme für die Bereitung des Trinkwarmwassers **H** an den sekundären Vorläufen **T** der Wohnungs-Übergabestationen **2.18** ansteht.

Das Trinkwarmwasser **H** wird im Durchflussprinzip über den Plattenwärmeübertrager Trinkwarmwasser **3.21** bereitet. Ein PM-Regler **3.22** regelt über den Volumenstrom des Trinkwarmwassers **H** die Wassermenge des sekundären Vorlaufs **T** aus.

Die benötigte Wärmemenge für die Raumheizung je Wohneinheit wird über ein Zwei-Wege-Regelventil mit E-Stellantrieb **2.15** geregelt.

Die Erfassung der Wärmemenge für das Trinkwarmwasser und der Raumheizung kann für jede Wohneinheit über Verrechnungszähler **2.17** erfolgen.

Eigenschaften des Systems:

- Niedrige Anschlussleistung (Anschlusswert) für die Heizung und Trinkwarmwasserbereitung möglich, da Lastglättung durch Energiebevorratung im geregelten Pufferspeicher.
- Dezentrale Trinkwarmwasserbereitung.
- Keine Trinkwarmwasserbeprobung gemäß Trinkwasserverordnung erforderlich.
- Abrechnung der Heizkosten für Heizung und Trinkwarmwasser kann je Wohneinheit erfolgen.

Einsetzbar:

- Bei allen Fernwärmenetzen und Wärmeerzeugungsanlagen, die eine empfohlene Vorlauftemperatur von ca. 60 °C zur Verfügung stellen.
- Bei Alt- und Neubauten mit einer entsprechenden Wärmeverteilung, die für den Einsatz von Wohnungs-Übergabestationen **2.18** ausgelegt ist.

Stadtwerke München
Emmy-Noether-Straße 2
80992 München

Kontakt: 0800 796 796 0
(Kostenfrei innerhalb Deutschlands)

Weitere Infos: www.swm.de

Gefällt mir!
www.facebook.com/StadtwerkeMuenchen

Herausgeber: SWM / Foto: Stefan Obermaier / Stand: September 2015