

Bioenergie Sohlingen Nahwärmenetz

Hinweise für Installateure zum Anschluss von Gebäuden an das Nahwärmenetz Sohlingen

Nahwärmenetz:

Das Nahwärmenetz in Sohlingen ist nominell auf ein Temperaturniveau von 80/50 °C hin ausgelegt. Um die Effizienz der Wärmeerzeugung und Wärmeverteilung zu erhöhen, wird eine möglichst hohe Temperaturspreizung zwischen Vor- und Rücklauf durch Absenkung der Rücklaufemperatur angestrebt. Die Netzvorlaufemperatur ist weitgehend konstant steigt im Winter bei Spitzenbelastung aber bis auf maximal 85 °C und kann im Sommer bei Schwachlast bis auf 70 °C absinken. Unter Berücksichtigung des Sachverhaltes, dass die Aufheizung bzw. Nachheizung des Brauchwassers bei abgesenkter Netzvorlaufemperatur im Sommerbetrieb eine reduzierte Ladeleistung bedingt, sind bei den Wärmekunden entsprechend dimensionierte Warmwasserladespeicher zu installieren. Dabei müssen die innen liegenden bzw. externen Wärmetauscher für die Brauchwasserspeicher so dimensioniert sein, dass die Rücklaufemperatur beim Ladevorgang in der Regel nicht mehr als 50 °C beträgt. Nur im Gleichgewichtszustand, das heißt wenn der Speicher geladen ist und lediglich zum Ausgleich von Wärmeverlusten (Speicher, Zirkulation) nachgeladen werden muss darf die Rücklaufemperatur des Ladekreis bei dann stark reduziertem Heizwasserdurchfluss bis 60 °C ansteigen.

Hausanschluss:

Der Hausanschluss erfolgt direkt mittels einer Kompaktstation, welche von dem Nahwärmebetreiber gestellt und die primärseitig durch die Betreiber an das Nahwärmenetz angeschlossen wird.

Die direkte Anschlussweise wurde gewählt, weil sie einen besonders effizienten und wirtschaftlichen Betrieb sowohl für das Nahwärmenetz als auch für die Kundenanlage ermöglicht. Ein vermeintlich besonders hohes Leckagerisiko für auf diese Weise mit Nahwärme versorgte Gebäude kann auf der Grundlage jahrzehntelanger Erfahrungen ausgeschlossen werden. Dies gilt insbesondere, da das im Nahwärmenetz und damit auch in den versorgten Gebäuden umlaufende Heizwasser gasfrei gehalten wird. Damit wird **Innenkorrosion**, ein Problem welches in individuellen Heizanlagen eine bekannte Ursache für Leckagen ist, bei der Nahwärmeversorgung **im Direktbetrieb** durch die zentrale und stetige Entgasung des umlaufenden Wassers **eliminiert**. Dies ist ein wesentlicher und zumeist aus Unkenntnis auch in Fachkreisen ignoriertes Beitrag zur Bestands- und Werterhaltung der Kundenanlagen.

Ein verbleibendes aber eher theoretisches Restrisiko wird im Rahmen der Gebäudeversicherung abgedeckt, so wie etwa das Risiko von Wasserschäden bei Leckage in der häuslichen Trinkwasserverrohrung. Aus chemischen, physikalischen und technischen Gründen liegen jedoch Leckagerisiko und Schadenspotenzial bei der Trinkwasserverrohrung mehrfach höher im Vergleich zu demjenigen bei der Nahwärmeversorgung. Trotzdem käme wohl niemand auf die Idee, sich von der allgemeinen Wasserversorgung zu verabschieden um aus Angst vor Wasserschäden wieder zur eigenständigen Brunnenwasserversorgung mit Eimer zurückzukehren.

Aber selbst bei indirektem Anschluss unter Einsatz von Wärmetauschern lässt sich ein verbleibendes Leckrisiko nicht grundsätzlich vermeiden. So könnte eine Leckage theoretisch auch bereits an den Anschlussleitungen oder an den Anschlüssen der Station und somit vor dem Wärmetauscher auftreten. Weiterhin sind Tauscherdurchbrüche zum Beispiel als Folge von Produktionsmängeln bei den Lötverbindungen der Tauscher-Plattenstapel oder durch Lochfraßkorrosion bekannt. Als Ursache für letztere hat sich in konkreten Schadensfällen eine

mangelhafte Wasserqualität in der hausinternen Wärmeverteilung erwiesen. Dort kann wiederkehrender Sauerstoffeintrag zu Korrosion führen. Korrosionspartikel können sich dabei an den Edelstahlplatten der Wärmetauscher ablagern und dort zu Lochfraßkorrosion führen. Bei Nachspeisung in der Hausanlage die meist nur mit Leitungswasser erfolgt kann der Kalkgehalt insbesondere im Verbund mit Rostschlamm die Leistungsfähigkeit des Wärmetauschers kontinuierlich verschlechtern, indem sich dort teilweise unlösbare Beläge bilden.

Auch wenn hier davon abgeraten wird, steht es dem Wärmekunden trotzdem frei, durch seinen Heizungsbauer auf der Sekundärseite der Hausanschlussstation eine Systemtrennung mittels Wärmetauscher installieren zu lassen. In diesem Fall wird zur Sicherstellung der Einhaltung der maximalen Rücklauftemperatur die Hausanschlussstation betreiberseits mit einem Rücklauftemperaturbegrenzer ausgestattet sofern nicht garantiert werden kann, dass die Regelung der Kundenseite die Einhaltung der vereinbarten Rücklauftemperatur in jedem Betriebszustand gewährleistet. Damit unter diesen Umständen eine legionellensichere Warmwassererzeugung sichergestellt ist, kann dabei parallel zum Rücklauftemperaturbegrenzer ein Bypass mit reduzierter Durchfluss von 1 l/min oder 60 l/h eingesetzt werden.

Aufstellung und Anbringung der Hausanschlussstation wird in Absprache mit dem Nahwärmebetreiber der Nahwärmegenossenschaft Sohlingen so gewählt, dass die Rohrlänge zwischen Abzweig von der Hauptleitung und Aufstellungsort so kurz wie möglich ist. Hierbei werden jedoch spezielle Verlegeprobleme (Mauer- und Wanddurchbrüche etc.) berücksichtigt. Die Hausstation bleibt im Eigentum der Nahwärmebetreiber und muss gut zugänglich sein.

Die Anschlussleitungen werden grundsätzlich unterirdisch mit vorisolierten KMR-Leitungen (Stahlrohre mit Kunststoffmantel über der Dämmung) verlegt. Bei diffiziler Leitungsführung (kurvige Führung infolge von Hindernissen, Über- oder Unterqueren von anderen Versorgungsleitungen etc.) können aber auch flexible Rohrleitungen (z.B. Aluflex-PEX-Kunststoffrohre) verwendet werden. In jedem Fall sind die Heizwasser führenden Rohre isoliert und haben ein Mantelschutzrohr aus PE (Polyäthylen). Die Schnittstelle zwischen Nahwärmebetreiber Sohlingen und Abnehmer stellt der Anschluss-Stutzen auf der Kundenseite der Hausstation dar.

Vorbereitung der Hausanlage

Vor dem Anschluss der Kundenanlage an die Hausanschlussstation muss die Wärmeverteilung auf der Kundenseite gespült, mit 6 bar abgedrückt und hydraulisch eingestellt bzw. abgeglichen werden. Hierüber fertigt der Heizungsinstallateur des Wärmekunden ein Protokoll an, dass vor dem Anschluss der Kundenanlage dem Nahwärmebetreiber vorzulegen ist. Damit wird sichergestellt, dass die Kundenanlage mit Beginn der Nahwärmelieferung in einem technisch sicheren und hydraulisch einwandfreien Zustand ist. Die maximale Druckbelastung in der Kundenanlage wird je nach Höhenlage im Ort bei maximal 5,5 bar liegen. Der Weiterbetrieb der alten Heizanlage parallel zur Nahwärmeversorgung ist aus technischen Gründen unzulässig¹). Alle Sicherheitsventile und Ausdehnungsgefäße, die zur bis dahin betriebenen eigenen Heizanlage gehören, sind mit Anschluss an die Hausanschlussstation für Direktbetrieb zu demontieren. Es dürfen keine automatischen Schnellentlüfter verwendet werden.

Hausanschlussstation

¹ In begründeten Einzelfällen und nach Zustimmung der Betreiber kann eine eigene Anlage sofern diese mit erneuerbaren Energie - wie Holz - betrieben wird weiter eingesetzt werden sofern diese mittels Wärmetauscher hydraulisch von der Nahwärme getrennt wird.

Die Hausstation beinhaltet u.a. den Wärmemengenzähler, den Differenzdruck- und Volumenstromregler sowie erforderlichenfalls einen Rücklauftemperaturbegrenzer. Filtersiebe sind in der Übergabestation eingebaut, netzseitig im Vorlauf und kundenseitig im Rücklauf. So wird sowohl die Anschlussstation mit ihrem Armaturen vor etwaigen Schmutzeintrag aus dem Wärmenetz, als auch die Kundenanlage vor Schmutzeintrag aus der Kundenanlage geschützt. Die Station beinhaltet zusätzlich ein Ventil mit Standardgewinde, geeignet für Montage von Heizkörperthermostatköpfe (sogenannte Heimeier-Verschraubung). Hier besteht für den Wärmeabnehmer die Möglichkeit einen raumtemperaturabhängigen Regler mit Zeitschaltuhr zwecks Nachabsenkung und Vorregelung montieren zu lassen. Fühler und Bedienteil hierfür sind vorzugsweise in einem Referenzraum für die Beheizung des Gebäudes (z.B. die an ein Wohnzimmer angrenzende Flurwand) zu positionieren. Der Fühler bzw. das Bedienteil mit integriertem Fühler dürfen weder im direkten Sonnenlicht noch in der Nähe von Öfen oder Heizkörpern angebracht werden. Bei Zwei- oder Mehrfamilienhäusern ist für jede Wohneinheit eine eigenständige Referenzraumregelung oder gleichwertig erforderlich. Dabei ist für jede Wohneinheit ein Ventil mit Stellantrieb einzusetzen, das Ventil in der Hausanschlussstation bleibt dann ungenutzt.

Zeitgemäß, sparsamer und weitaus komfortabler ist jedoch der Einsatz raumbezogener Regler mit Uhrenthermostaten an jeden Heizkörper. Die entsprechenden Uhrenthermostaten sind zwischenzeitlich kostengünstig, d.h. kaum teuer als herkömmliche Heizkörperthermostaten und können erforderlichenfalls mittels beigefügtem Adapter auf alle gängigen Heizkörperventilunterteile aufgeschraubt werden. **Besonders komfortabel und empfehlenswert sind Heizkörperthermostaten mit Funkbedienung²**. Hiermit kann bei Bedarf sogar zentral für alle Räume eines Gebäudes das Wunschprofil für die Beheizung eines jeden Raumes individuell eingestellt werden. Die Bedienung ist intuitiv und „kinderleicht“. Für die Einstellung ist daher keinerlei „Expertenwissen“ von Nöten.

Mit einer derartigen Raumtemperaturregelung wird auch eine individuelle Temperaturabsenkung für unterschiedliche Zeitzonen (Nacht, temporärer Abwesenheit) ermöglicht und während des Lüftens wird der Heizwasserdurchfluss durch die jeweiligen Zimmerheizkörper selbsttätig bis zu einer halben Stunde unterbrochen.

Die vorgenannte Regelung ist bislang noch nicht weit verbreitet, wird jedoch angesichts zunehmender Energiepreise und höherer Komfortansprüche bald zum Standard gehören, zumal diese Lösung nicht nur ein besonders effizientes und damit sparsames Heizen erlaubt, sondern bereits heute oft preisgünstiger ist als eine entsprechend komfortable zentrale Regelung. Es liegt im Interesse des Wärmekunden seinen Heizungsbauer darauf hinzuweisen dass sich dieser auch einmal gründlich mit diesem Thema beschäftigt, sofern dieser hiermit noch keine einschlägigen Erfahrungen sammeln konnte. Erforderlichenfalls steht der Planer des Nahwärmenetzes Sohlingen (GUT) dem Wärmekunden oder seinem Heizungsinstallateur mit Hinweisen und Lieferantenangaben hilfreich zur Seite.

Grundsätzlich ist die Hausstation wie einen Wärmeerzeuger (Heizkessel) zu betrachten, der ohne Mischer und damit direkt auf den Heizkreis und parallel dazu den Wärmetauscher des Brauchwasserspeichers wirkt. Die Vorlauftemperatur der Wärmeverteilung im Gebäude liegt in der Regel gleichauf mit der Netzvorlauftemperatur, also zumeist höher als bei herkömmlichen Heizkesselanlagen. Dies ist gewollt und führt durch den Regeleingriff der Thermostaten an den Heizkörpern und beim Warmwassererzeuger zu geringst möglichen Rücklauftemperaturen im Nahwärmenetz und zu einem reduzierten Heizwasserumlauf. Nur unter der Vorausset-

² Lieferanten: ELV-Elektronik, Leer; CONRAD-Elektronik, Hirschau; Honeywell und andere

zung einer derart hoch gespreizten und volumenstromreduzierten Betriebsweise kann ein Nahwärmenetz entsprechend schlank dimensioniert werden wie hier in Sohlingen der Fall. Geringere Baukosten und Wärmeverluste gegenüber einer Netzauslegung mit einer Temperaturspreizung wie sie bei einer individuellen Kesselanlage üblich ist, erlauben erst einen wirtschaftlichen Netzbetrieb.

Aufgrund des in der Hausanschlussstation auf 50-250 millibar (einstellbar) geregelten Differenzdruck zwischen Vor- und Rücklauf der Kundenseite erübrigt sich der Einsatz von Heizungsumwälzpumpen. Es entfällt damit auch deren Stromverbrauch sowie der Kostenaufwand für einen etwaigen Austausch der Pumpe aufgrund von Verschleiß.

Ausnahme: Bei Betrieb einer Fußbodenheizung ist wegen der dabei i.d.R. auf 50°C begrenzten Einsatztemperatur der Einsatz einer Umwälzpumpe (Beimischpumpe) und eines Mischers erforderlich, um die Vorlauftemperatur bedarfsgerecht herunterzumischen.

Mittels plombierbarer Regelorgane für den Heizwasserdurchfluss und erforderlichenfalls für die Rücklauftemperaturbegrenzung werden in Absprache mit dem Heizungsbauer/ Hausbesitzer die Parameter für den maximalen Wärmebezug und die vorgesehene Ausnutzung (Temperaturspreizung zwischen Vor- und Rücklauf) des Heizwassers eingestellt. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass der sich für das jeweilige Objekt ergebende spezifische Grundpreis für die Wärmeleistung umso niedriger ausfällt, je tiefer die Rücklauftemperatur aus der Hausanlage liegt.

Der Differenzdruck auf der Kundenseite der Hausstation wird in der Regel so ausgelegt, dass für die abnehmerseitige Wärmeverteilung eine einstellbare Förderdruckdifferenz von bis zu 2,5 m H₂O (0,25 bar) zur Verfügung steht. Bei der jeweiligen Feineinstellung des Förderdrucks sind die Gegebenheiten der Wärmeverteilung im jeweiligen Gebäude zu berücksichtigen. Der Förderdruck ist dabei möglichst so niedrig einzustellen, dass die Heizkörperthermostatventilen keine störenden Strömungsgeräusche erzeugen. Um eine ungleichmäßige Versorgung einzelner Stränge und Heizflächen im Hausnetz zu verhindern, ist folgende Maßnahme wichtig:

Die Wärmeverteilung des Kunden, d.h. die einzelnen Heizkreise bzw. Heizflächen müssen hydraulisch abgeglichen werden. Dies wird inzwischen auch von der Heizungsverordnung gesetzlich gefordert (aber noch nicht von allen Heizungsbauer ausreichend qualifiziert durchgeführt). Beim Durchführung des Abgleichs sollten die Einstellungen an den Abgleicharmaturen protokolliert und in einer Tabelle festgehalten werden. So können jederzeit nachträgliche Korrekturen am hydraulischen Abgleich der Wärmeverteilung nachverfolgt und überprüft werden.

Um den hydraulischen Abgleich durchführen zu können ist es erforderlich, dass die Heizflächen mit Thermostatventilen ausgestattet werden, deren Ventilkörper mit einer nachjustierbaren Voreinstellung ausgestattet sind, was spätestens bei dem meisten Fabrikaten ab dem Baujahr 1995 der Fall ist³. Die Voreinstellmöglichkeit ist im Ventilkörper hinter dem Thermostatregelkopf angeordnet. Für die Durchführung des hydraulischen Abgleichs müssen daher die Thermostatköpfe (aus Kunststoff mit Zahlenskala) abgenommen werden. Die Einstellung erfolgt dann entsprechend den Herstellertabellen, wie sie bei neuen Ventilkörpern auf der Ver-

³ Sofern keine neuen Thermostatventilunterteile vorhanden sind oder montiert werden können ist der Abgleich auch mittels entsprechende Einstellung der INBUS-Madenschraube in der Heizkörperücklaufverschraubung möglich. Hier ist jedoch viel „Fingerspitzengefühl“ und Erfahrung erforderlich. Da die Fußventile bei Reguliereinstellung nur eine Spaltöffnung von ca. 1 mm aufweisen, ist diese Abgleichvariante sehr schmutzempfindlich. Aufgewirbelte Schlammablagerung können zur Verstopfung führen, wie das bei Altanlagen schon gelegentlich vorgekommen ist.

packung aufgedruckt sind oder wie sie für vorhandene Ventilkörpern im Internet auf den Serviceseiten der Hersteller zu finden sind. Nach dem Abgleich aller Heizkörper sollte noch vor dem Wiederaufsetzen der Thermostatköpfe bei jedem Heizkörper die Einhaltung der Rücklauf-temperatur im Betriebszustand kontrolliert werden. Dazu müssen die Heizkörper in einem stationären thermischen Zustand gebracht werden. Dieser wird in etwa 30 - 60 Minuten nach dem Beginn des Heizbetriebs erreicht (bei demontiertem Thermostatkopf!!). Erst dann ist die Temperatur am Heizkörperücklauf ausreichend stabil für eine Überprüfung. Im Anschluss daran kann der Durchfluss für einzelne Heizkörper erforderlichenfalls nachjustiert werden. Die Temperatur am jeweiligen Heizkörperücklauf sollte sich im Bereich von 35-45°C bewegen. Sofern kein Oberflächenthermometer zur Hand ist reicht oft schon eine Handprobe. Ist der jeweilige Rücklauf deutlich wärmer als 45°C so muss der Durchfluss weiter eingedrosselt werden, liegt er niedriger als 25-30°C sollte die Drosselung etwas zurückgenommen werden.

Einfache Kontrollmöglichkeit des Hydraulischen Abgleich!

Bei vermeintlicher oder tatsächlicher Unterversorgung einzelner Räume hat der Wärmeabnehmer/-kunde während der Heizzeit jederzeit eine höchst einfache aber praktikable Kontrollmöglichkeit, ob die Wärmeverteilung richtig abgeglichen wurde. Dazu sind die Kugelhähnen vor der Anschlussstation abzusperren. Mit dem Öffnen der Hähnen ist abzuwarten bis die Wohnung abgekühlt ist (auf 16-18°C). Zuvor werden alle Heizkörperthermostaten ausnahmsweise auf den maximalen Temperaturwert eingestellt (Endanschlag). Anschließend werden die Absperreinrichtungen wieder geöffnet. Etwa 30 - 60 Minuten später sollte die Temperaturen an den Heizkörperückläufen (i.d.R. unten) per Hand überprüft werden. Die Rücklauf-temperatur sollte dann nirgendwo deutlich höher als 45 oder niedriger als 25°C ausfallen. Andernfalls kann dies ein Indiz für einen unzureichenden Abgleich sein. Voraussetzung ist, dass die Heizkörper entlüftet sind, was aber im Normalfall automatisch durch das umlaufende sauerstoffarme Heizwasser erfolgt!

Überstromventile zwischen Vor- und Rücklauf, wie sie bei Pumpenheizungen zwecks Abbau eines zu hohen Differenzdrucks häufig eingesetzt wurden, dürfen auf gar keinen Fall belassen werden, da hiermit die Rücklauf-temperatur auf unzulässige Werte angehoben werden kann.

Nachfolgend ein Beispiel, das sowohl bei Neuanlagen als auch bei Altanlagen ohne hydraulischen Abgleich gelegentlich anzutreffen ist:

Ein Hausherr dessen Haus mit Nahwärme beheizt wird hat vergessen, den hydraulischen Abgleich durchführen zu lassen. Die Altenteiler, die ebenfalls mit im Haus wohnen sind sehr kälteempfindlich, haben aber in Ihren Räumen nur vergleichsweise kleine Heizkörper. Da es ihnen nicht immer warm genug wird, drehen sie den herkömmlichen Thermostatkopf bis zum Anschlag auf. Dies wird noch dadurch begünstigt, dass der Skalierung von 1...5 keine genaue Temperatur zugeordnet werden kann. Der Endanschlag entspricht aber tatsächlich einer Soll-Temperatur von 28 °C. Diese Temperatur wird natürlich nicht erreicht, weshalb der Thermostat auch nicht zurückstellt wird, obwohl bereits mit 25 °C eine deutlich überhöhte Raumtemperatur erreicht wurde und bei gelegentlich zu großer Hitze einfach das Fenster geöffnet wird.

Da die Heizkörper der Altenteiler relativ zentral und mit einem Querschnitt von 1/2 Zoll an die Hausverteilung angebunden sind, "schlucken" dieser Heizkörper mangels Abgleich (= Eindrosselung) einen Großteil des begrenzten Heizwasserangebotes der Hausstation bis die Mengenbegrenzung eingreift und den verfügbaren Differenzdruck reduziert.

Die Heizkörper im abseits gelegenen Kinderzimmer und in der Küche sind ebenfalls knapp ausgelegt, aber mittels vergleichsweise langer und schwach dimensionierter Leitungen und damit hydraulische ungünstiger angeschlossen. Infolge des hydraulischen Kurzschlusses, den die günstig angebundener und ungedrosselten Heizkörper der Altenteiler darstellen, erhalten die anderen Zimmer zu wenig vom Heizwasserumlauf und werden nicht ausreichend warm. Dieses macht sich besonders morgens im Anschluss an die Nachtabenkung bemerkbar.

Als Reaktion auf diesen "Misstand" verzichtet der Hausherr in Zukunft auf die energiesparende Nachtabsenkung und schimpft ungerechtfertigter Weise auf die Nahwärmeversorgung.

Bei größeren Anlagen (Mehrfamilienhäusern o.Ä.) mit mehreren Heizsträngen kann der wohnungsweise Einsatz von Differenzdruck- und Volumenstromreglern sinnvoll sein. Hiermit lässt sich der maximale Durchfluss für jeden Strang oder jede Wohnung individuell einregeln. Hydraulische Kurzschlüsse infolge falsch eingestellter Thermostatventile (siehe Beispiel) werden so sicher vermieden. Da es sich in Sohlingen jedoch nur um Einzelfälle handeln dürfte, sollte im gegebenen Fall mit dem Planer des Nahwärmenetzes eine individuelle Abstimmung erfolgen.

Bei Mehrfamilienhäusern ist eine vertikale Netzverteilung im Vergleich zu einer horizontalen i.d.R. deutlich billiger und dürfte daher häufiger anzutreffen sein. Eine wohnungsweise Abrechnung mittels separaten Wärmemengenzählern ist hierbei jedoch nicht möglich. Die Heizkosten können hier nur mittels Heizkostenverteiler ermittelt und umgelegt werden. Die entsprechende Dienstleistung wird von einschlägigen Firmen angeboten.

Können bei vertikaler Verteilung wohnungsweise Wärmemengenzähler eingesetzt werden, so ist diese Variante einer Abrechnung mit Heizkostenverteiler vorzuziehen. Bei etwaiger Rohrneuverlegung sollte dafür gesorgt werden, dass die Wärmemengenzähler für die einzelnen Wohnungen im Hauskeller oder im Flur angebracht werden können. Die Erfassung des Warmwasserverbrauchs sollte ebenfalls möglichst wohnungsweise mittels Warmwasserzählern erfolgen.

Der Wärmeverbrauch für die Warmwassererzeugung inklusiv der Wärmeverluste für Speicher und Verteilung kann in erster Näherung mit 1 kWh für die Entnahme von jeweils 10 l Brauchwarmwasser veranschlagt werden. Davon entfallen ca. 50% auf die Wärmeverluste von Speicher und Zirkulation. Werden genauere Wert gewünscht, so ist ein zusätzlicher Wärmemengenzähler für den Ladekreis des Brauchwasserspeichers erforderlich. Diese genauere Ermittlung des Wärmebedarfs für die Warmwassererzeugung wird aus Kostengründen allerdings selten umgesetzt, da der Wärmemengenzähler aus eichrechtlichen Gründen im 5-Jahresturnus ausgetauscht werden muss.

Heizflächen:

In der Regel könne die vorhanden Heizkörper problemlos weiterverwendet werden. Bei Neuausrüstung empfiehlt sich eine großzügige Auslegung der Heizflächen. Die Heizflächen sind auf 80/40 °C auszulegen. Dies entspricht in etwa einer herkömmlichen Auslegung auf 70/50 °C. Je niedriger die Auslegungstemperatur, bzw. je größer die Heizfläche ausgelegt wird um so niedriger fallen im konkreten Betrieb Rücklauftemperatur und Heizwasserdurchfluss aus. Damit verbunden ist ein günstigerer Leistungspreis. Da im Auslegungsfall eine Vorlauftemperatur von bis zu 85 °C zur Verfügung steht, liefern die Heizkörper bei korrekt abgeglichenem Thermostatventil eine Rücklauftemperatur von etwa 35-40 °C. Dies geht mit einem entsprechend geringen Heizwasserdurchsatz einher. Aus diesem Grund können die Rohrleitungen bei Neuverlegungen auch extrem sparsam dimensioniert werden. Bei Einfamilienhäusern reicht es dann sogar häufig aus, die Hausverteilung nur mit CU15 oder Cu18 mm auszuführen. Die einzelnen Heizkörper können dann je nach Leistung mit CU 10 oder 12 mm angebunden werden.

Im Sinne einer guten und flinken Regelungsfähigkeit der Gebäudebeheizung sind bei Neuanlagen Heizflächen mit möglichst geringem Wasserinhalt zu verwenden. Es empfiehlt sich die Verwendung von einlagigen Flächenheizkörpern sofern dies aus Platzgründen möglich ist. Durch ihren hohen Anteil an Wärmestrahlung sind sie physiologisch besonders günstig und führen zu einem "gesünderen" Raumklima. Gerade beim morgendlichen Aufheizvorgang stellt sich

hier am schnellsten ein behagliches Klima ein. Bei besonders guten Dämmwerten für Fenster und Wände können heutzutage Heizkörper auch an Innenwänden platziert werden. Dies spart Anschluss- und Verlegekosten. Für Flachheizkörper ist hier eine raumhohe Anbringung im Türwinkel besonders platzsparend und effektiv. Die Durchströmung von oben nach unten muss dabei aber sichergestellt sein. Eine Querdurchströmung (links nach rechts oder umgekehrt) sollte vermieden werden.

Brauchwassererwärmung

Die Brauchwasserbereitung erfolgt kundenseits grundsätzlich mittels Standspeicher welcher nicht Bestandteil des Lieferumfanges des Nahwärmebetreiber ist. Der Speicher sollte einen großzügig bemessenen Wärmetauscher (innen liegende Heizschleife) beinhalten. Hierdurch wird gewährleistet, dass bei der Beladung des Speichers möglichst niedrige Rücklauftemperaturen erzielt werden. Die Aufladung erfolgt kontinuierlich und wird thermostatisch ohne Hilfsenergie geregelt. Ladepumpen sind nicht erforderlich.

Der Betrieb der Brauchwasserzirkulation sollte, sofern vorhanden, auf die wirklich notwendigen Zeiträume reduziert werden. Ggf. ist die Zirkulation nachts mittels Magnetventil und Zeitschaltuhr zu unterbinden, damit der Speicher nicht unnötig auskühlt. Auch der Einsatz von Hocheffizienz-Zirkulationspumpen vorzugsweise mit Rücklauftemperaturenführung trägt zu einem sparsamen Strom- und Heizwärmeverbrauch bei.

Bei Neuanlagen in EFHs kann auf die Zirkulation ganz verzichtet werden. Die Minimierung der Warmwasserverteilung hinsichtlich Rohrlänge und Rohrquerschnitt macht dort die Zirkulation meistens überflüssig - ohne Komfortverlust. Sofern keine unzeitgemäß hohen Entnahme- bzw. Schüttleistungen verlangt werden können selbst Wannenbäder mit Cu12er Rohren, Waschbecken mit Cu10er und Spülbecken mit Cu8er Rohren angeschlossen werden. Es liegt auf der Hand, dass hier kaum Auslaufverluste zu verzeichnen sind und kein Komfortnachteil zu befürchten ist. Eine derartige Warmwasserverteilung ist besonders kostengünstig zu installieren und besonders verlustarm.

Für eine komfortable Warmwasserversorgung, wird empfohlen, folgende Speichergrößen in Abhängigkeit von der zu versorgenden Personenzahl nicht zu unterschreiten.

Personen	1	2	3	4-5	6-8	10
Liter	160	200	240	300	400	500

Sollte eine wesentlich kleinere Dimensionierung gewählt werden, so muss damit gerechnet werden, dass die gewünschte Warmwasserauslauftemperatur bei hohen Verbrauchspitzen gelegentlich unterschritten wird. Bei geringerem Warmwasserkomfortanspruch ist eine kleinere Dimensionierung unproblematisch.

Die Brauchwasserladung erfolgt über ein Armaturenkombination bestehend aus

- Thermostat mit Kapillarrohrfühler ohne Hilfsenergie (Einstellbereich 20-60°C),
- TACO Setter (1-4 l/min),
- Rücklauftemperaturbegrenzer 20-50°C (Anschlag 60°C) in einfacher Ausführung.

Diese drei Armaturen werden im Rücklauf der Ladeleitung „reitend“ und in Reihe montiert (siehe Systemzeichnung).

Die Armaturengruppe ist wie auch der Brauchwasserspeicher nicht im Lieferumfang der Hausanschlussstation enthalten. Sofern kein geeigneter Warmwasserboiler aus der bisherigen Heizanlage zur Verfügung steht und weitergenutzt werden kann beauftragt der Wärmekunde seinen Heizungsbauer diese Komponenten zu liefern und zu installieren. Der Fühler des Kapillarrohrthermostaten ist dabei unten im Bereich des Rücklaufanschlusses zu montieren- im Gegensatz zur Praxis bei herkömmlichen Heizanlagen. Dadurch wird erreicht, dass auch bei auf

geringen Durchfluss hin optimierten Ladekreis stets ein ausreichender Heizwasservorrat vorhanden ist und im Beharrungszustand (keine Entnahme, z.B. nachts) eine legionellensichere Temperatur erzielt wird - in der Regel mindestens einmal innerhalb von 24 Stunden.

Bei größeren Objekten mit mehreren Wohneinheiten kann sich die Notwendigkeit WW Speicher mit mehr als 400 l Speichervolumen einzusetzen, wobei gemäß neuester Verordnung jährlich eine Untersuchung auf Legionellen durchgeführt werden muss. Hier können ersatzweise auch Frischwasserstationen (ggf. individuell für jede Wohneinheit) eingesetzt werden. Hierbei wird der Einsatz eines Pufferspeichers mit ähnlichem Volumen wie bei Boilerversorgung dringend empfohlen damit der gewünschte Warmwasserkomfort auch dann sichergestellt ist wenn das Nahwärmenetz hoch belastet ist (im Winter - bei großer Kälte $< -15^{\circ}\text{C}$) und im Sommerbetrieb wenn, ggf. das NW-Netz mit zeitweise abgesenkter Vorlauftemperatur (65°C) betrieben wird. Bei dieser Betriebsweise wird aber lediglich ein Heizwasserpufferspeicher benötigt.

An Stelle der Frischwasserstation kann gleichwertig auch ein Heizwasser-Pufferspeicher mit innen liegendem Warmwasser-Heizwendel bzw. externen Brauchwasserwärmetauscher eingesetzt werden.