

Überprüfung der Wärmeversorgung im Solardorf Müllerstraße

1 Ausgangslage

Das Solardorf Müllerstraße wird über ein Blockheizkraftwerk (BHKW) der Stadtwerke Norderstedt mit Fernwärme versorgt.

Aufgrund des Gesamtenergiekonzeptes des Solardorfes Müllerstraße (Ossenmooring 1 bis 28), erfolgt die Versorgung in dem Gebiet über sogenannte Objektnetze/Arealnetze.

Das hier betrachtete Nahwärmenetz im Ossenmooring wurde von der Schilling Projekt Gesellschaft mbH erstellt. Dieses Arealnetz ist an das Wärmeversorgungsnetz der Stadtwerke Norderstedt angeschlossen, welches noch eine Schule und den Bestestieg versorgt.

Im Solardorf Müllerstraße werden 21 Gebäude mit Wärme aus dem BHKW über das Arealnetz versorgt. Zur Sicherstellung der Versorgung hat die Schilling Immobilien und Grundstücksgesellschaft mbH einen Wärmeversorgungsvertrag mit den Stadtwerken Norderstedt abgeschlossen. Der Übergabepunkt befindet sich im BHKW.

Der Verkauf der Grundstücke erfolgte bauträger- und architektenfrei, lediglich die Komponenten, bzw. die einzuhaltenden Parameter zur Sicherstellung des Energieversorgungskonzeptes sind vorgegeben.

Die Erstellung der Gebäude erfolgt über einen Zeitraum von ca. zweieinhalb Jahren, so dass noch nicht alle Objekte an das Arealnetz angeschlossen sind und noch Anschlussarbeiten am Arealnetz stattfinden.

In dem Solardorf Müllerstraße klagen einige Eigentümer über Störungen und Unstimmigkeiten hinsichtlich der Wärmeversorgung.

Die Störungen sind wie folgt vorgetragen:

- die Wärmeversorgung fällt ständig aus
- das Nahwärmenetz ist mit Sand verschmutzt
- das Trinkwasser wird nicht warm
- es dauert zu lange, bis das Trinkwasser warm wird

Der Wärmelieferant hat dem Arealnetzbetreiber mitgeteilt, dass die vertraglich vereinbarten Rücklauftemperaturen¹ nicht eingehalten werden.

Weder für die Störungen bzw. Unstimmigkeiten bei der Wärmeversorgung noch für die Temperaturüberschreitung liegen konkrete Angaben vor (z.B. Zeitpunkt und Anzahl der Objekte etc.).

¹ Gesamtrücklauf aus dem Arealnetz Solardorf Ossenmooring

Überprüfung der Wärmeversorgung im Solardorf Müllerstraße

2 Aufgabe

Zur Eingrenzung und Konkretisierung der nicht näher definierten Störungen sollen in einem ersten Schritt die Schnittstellen betrachtet werden.

Hierzu gehören:

- die Hausanschlüsse mit der Übergabestation
- die Übergabestelle Stadtwerke Norderstedt/Arealnetz

Zur Eingrenzung werden diese Schnittstellen besichtigt und Plausibilitätsprüfungen hinsichtlich der Vor- und Rücklauftemperaturen vorgenommen.

Ziel ist: mögliche Ursachen zu analysieren um ggf. gezielte weitere Schritte einzuleiten.

3 Zur Bewertung herangezogene Unterlagen

Für die Bewertung und Einschätzung der Ursachen für die Störungen und zu hohen Rücklauftemperaturen wurden folgende Unterlagen herangezogen:

- Technische Anschlussbedingungen – TAB Heizwasser – der Stadtwerke Norderstedt
- Projektausarbeitung der Übergabestation der Fa. KaMo Systemtechnik
- Fernwärmeversorgungsvertrag
- Revisionsplan- und Abrechnungszeichnung der Fa. Rotus, inkl. Abnahmeprotokoll

Rohrnetzrechnungen für das Arealnetz lagen den Revisionsunterlagen nicht bei.

4 Sichtung und Plausibilitätsprüfung der Unterlagen

4.1 Technische Anschlussbedingungen – TAB Heizwasser – der Stadtwerke Norderstedt

Gemäß den Anschlussbedingungen der Stadtwerke Norderstedt sind unter 3.1 folgende Daten und Grenzwerte für die Auslegung der Hausanlage zu berücksichtigen:

- | | | | |
|---|---------|---|-------------------|
| • max. Betriebsdruck im Netz | PN max. | = | 6,0 bar (ü) |
| • max. Temperatur im Netz | T max. | = | 110 °C |
| • Ruhedruck | PN | = | 4,5 – 5,0 bar (ü) |
| • min. Differenzdruck an der Übergabestelle | PN min. | = | 0,25 bar |

Betriebsdaten gemäß Leistungsbemessung im Gebiet Müllerstraße²

- | | | | |
|---|----------|---|-------|
| • max. Vorlauftemperatur an der Übergabestelle | TVN max. | = | 65 °C |
| • min. Vorlauftemperatur an der Übergabestelle | TVN max. | = | 60 °C |
| • max. Rücklauftemperatur an der Übergabestelle | TVN max. | = | 65 °C |

Im Gebiet Müllerstraße ist eine Warmwasservorrangschaltung vorzusehen, so dass der gleichzeitige Betrieb der Heizung und der Warmwasserbereitung ausgeschlossen ist.

² Wärmeversorgungsnetz für die Schule, Bestestieg und Ossenmooring

Überprüfung der Wärmeversorgung im Solardorf Müllerstraße

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde nicht überprüft, ob in den Gebäuden alle Punkte der TAB Heizwasser eingehalten wurden.

4.2 Projektausarbeitung der Übergabestation der Fa. KaMo Systemtechnik

Die Übergabestation ist modular aufgebaut. Die Projektausarbeitung sieht ein Grundpaket vor, welches um weitere Alternativpositionen nutzerspezifisch ergänzt werden kann.

Die Module in dem angebotenen Grundpaket sind so ausgewählt, dass die Anforderungen der TAB Heizwasser für das Gebiet Müllerstraße erfüllt werden können.

4.3 Wärmeversorgungsvertrag

Von der Schilling Projektgesellschaft wurden 240 kW für die Raumheizung und 192 kW für die Trinkwassererwärmung angegeben. Unter Berücksichtigung der Reduktionsfaktoren beträgt die Wärmeleistung 240 kW mit einem zugeordneten Heizwasserdurchfluss von 6.878 l/.

Die Übergabestationen sind im Grundpaket mit einer Drosselscheibe für 17 l/min Trinkwassererwärmung auf 55 °C ausgelegt. Das bedeutet, dass pro Übergabestation ca. 1100 ltr./h Heizwasser³ zur Verfügung stehen muss. Dies entspricht einer Leistung von ca. 45 kW⁴ je Übergabestation.

Eine Wärmebedarfsberechnung lag den Unterlagen nicht bei.

4.4 Revisionsplan- und Abrechnungszeichnung

Gemäß dem Revisionsplan ist für die Grundstücke eine Anschlussleitung mit einer Nennweite von DN 25, in einem Fall DN 32 vorgesehen. Diese Dimensionierung sollte ausreichend sein.

Die Rohrleitungslänge aller Gebäude-Anschlussleitungen⁵ beträgt mehr als 5 m. Aus diesem Grund wurde im Grundpaket der Übergabestation konsequenterweise ein Temperaturvorhaltemodul vorgesehen. Eine Rohrnetzberechnung lag den Revisionsunterlagen nicht bei.

Eine hydraulische Überprüfung/Berechnung wurde unsererseits nicht durchgeführt.

³ bei 60 °C Heizwasser Vorlauftemperatur und 25 °C Rücklauftemperatur

⁴ bei einer Trinkwassererwärmung um 40 K (TW ein: 10 °C, TW aus: 50 °C)

⁵ Entfernung zwischen Übergabestation und Hauptleitungstrasse

Überprüfung der Wärmeversorgung im Solardorf Müllerstraße

5 Bereiche und Systemgrenzen

Für die geschilderten Störungen bei der Wärmeversorgung gibt es die verschiedensten Ursachen, die in unterschiedlichen Bereichen liegen. Folgende Systembereiche mit den jeweiligen Systemgrenzen sind vorhanden:

1. Energieerzeugung und Verteilung bis zum Übergabepunkt des Arealnetzes Solardorf Müllerstraße (Ossenmooring)
2. Energieverteilung im Arealnetz Ossenmooring
3. Übergabestation inkl. der Hausinstallation

Die Zuständigkeiten sind nach unseren Informationen wie folgt:

1. Erstellung und Betrieb durch die Stadtwerke Norderstedt
2. Erstellung und Betrieb durch die Schilling Projekt GmbH
3. Erstellung und Betrieb durch die jeweiligen Hauseigentümer

Zu 2. (dem Arealnetz) möchten wir anmerken, dass dieses nicht hydraulisch von dem Versorgungsnetz der Stadtwerke Norderstedt getrennt ist.

6 Ergebnisse der Ortsbegehungen

Es fanden Ortsbegehungen an vier Tagen statt. Im Rahmen der Begehungen wurden die Bauherren gebeten, die Störungen und Unstimmigkeiten bezüglich der Wärmeversorgung zu beschreiben. Anschließend wurden die Vor- und Rücklauftemperaturen der Primärleitung anhand der eingebauten analogen Temperaturanzeige überprüft. Durch einen eingeleiteten Warmwasserverbrauch wurde ein Lastfall erzeugt, um die Temperaturveränderungen zu überprüfen.

Je nach Fehlerbeschreibung wurden die Übergabestationen in Augenschein genommen, um zu überprüfen, ob ggf. erforderliche Komponenten fehlen.

Bei der Begehung wurde festgestellt, dass einige Bauherren eine Übergabestation der Fa. Danfoss installiert haben. Teilweise wurden bei den Danfoss Anlagen auch Warmwasserspeicher für die Trinkwasserversorgung installiert.

Im Rahmen der Besichtigung wurden keine Einstellungen der Regelarmaturen an den Übergabestationen hinsichtlich ihrer Richtigkeit überprüft.

6.1 Ausfall der Wärmeversorgung

Bezüglich des Ausfalles der Wärmeversorgung sind zwei Fälle zu unterscheiden:

- vollständiger Ausfall im Versorgungsgebiet Müllerstraße
- punktueller Ausfall im Gebiet Ossenmooring

Da es kein „Logbuch“ gibt und eine genaue Rekonstruktion nicht möglich ist, kann die Ursache nur auf Basis der Gespräche mit den Eigentümern erfolgen.

Unstrittig kam es zu Ausfällen/Störungen bei den Stadtwerken Norderstedt, die zu einem Wärmeversorgungsausfall im gesamten Gebiet geführt haben.

Überprüfung der Wärmeversorgung im Solardorf Müllerstraße

In das Kesselbuch der Stadtwerke Norderstedt konnten wir Einsicht nehmen: für 2015 sind drei Störungen eingetragen.

Mehrere Bauherren berichten von Verstopfungen des Schmutzfängers im Primärvorlauf (Anschluss der Hausstation an das Arealnetz) ihrer KaMo-Hausstation. Schmutzfänger unterliegen grundsätzlich einer Wartung. Ob die Schmutzfänger wegen zu vieler „Reststoffe“ im Fernwärmenetz oder wegen der fehlenden Wartung verstopften, ist im Nachhinein schwer feststellbar. Eine „zusätzliche Belastung“ mit Schmutzstoffen entsteht sicherlich dadurch, dass sukzessive weitere Gebäude an das Fernwärmenetz angeschlossen werden.

Nach den Schilderungen der Eigentümer lagen die punktuellen Ausfälle durch Verstopfungen der Schmutzfänger in den Übergabestationen in einem zeitlichen Zusammenhang mit weiteren Arbeiten am Arealnetz.

Ob es durch Arbeiten im Arealnetz zu vollständigen Ausfällen im Versorgungsgebiet kam, kann zurzeit nicht beurteilt werden. Hierzu müsste genau recherchiert werden, welche Arbeiten wie und wo am Netz ausgeführt wurden. In der Regel führen nachträgliche Anschlussarbeiten nicht zu einem Ausfall.

Ursache für punktuelle Beeinträchtigungen bezüglich der Wärmeversorgung können auch falsch eingestellte Differenzdruck- und Volumenstromregler in den Übergabestationen sein.

6.2 Unstimmigkeiten/Störungen in der Warmwasserversorgung

Für die Unstimmigkeiten/Störungen in der Warmwasserversorgung⁶ konnten folgende Ursachen bzw. Eingrenzungen ermittelt werden.

Der Hersteller KaMo hat in seinem Grundpaket ein thermostatisches Temperaturvorhaltemodul vorgesehen. Dieses Modul sorgt dafür, dass insbesondere im Sommer, wenn keine Heizwärme benötigt wird, das Heizwasser bis an der Übergabestation ansteht. In einem Fall wurde bei einer KaMo-Station festgestellt, dass dieses Modul nicht vorhanden ist.

Ein weiterer Eigentümer mit einer Übergabestation der Fa. Danfoss klagt über das gleiche Problem, welches jedoch durch den eingebauten Warmwasserspeicher etwas gepuffert wird. Ursache hier ist offensichtlich eine Einstellung im Regelprogramm. Nach Sichtung der Unterlagen der Danfoss Station erfolgen die Einstellungen für die Temperaturvorhaltung, Temperaturbegrenzung, Volumenstrom etc. in vordefinierten Regelprogrammen, welche in Abhängigkeit der jeweiligen Anlageninstallation auszuwählen sind.

In vier Gebäuden sind zwei Übergabestationen an einem Hausanschluss installiert. In einem Fall soll es (nach Schilderung) vorgekommen sein, dass eine Station Warmwasser erzeugte, die andere nicht. Eine gegenseitige hydraulische Beeinträchtigung kann nicht ausgeschlossen werden, auch waren die Temperaturvorhaltemodule und ein Differenzdruckregler verstellt.

In den meisten Gebäuden ist keine Warmwasser-Zirkulationsleitung vorhanden, so dass installationsbedingt mit unterschiedlichen Wartezeiten zu rechnen ist.

Aber auch falsch eingestellte Differenzdrücke an den Übergabestationen können Ursache für eine Störung sein.

⁶ Trinkwasser im Gebäude

Überprüfung der Wärmeversorgung im Solardorf Müllerstraße

Eine vollständige Fehlfunktion, dass kein Heizwasser anlag und eine Trinkwassererwärmung nicht stattfand, wurde nicht festgestellt.

6.3 Zu hohe Rücklauftemperaturen

Bezüglich der zu hohen Rücklauftemperaturen wurde festgestellt, dass vier von fünf installierten Danfoss Übergabestationen die max. Rücklauftemperatur gemäß der TAB Heizwasser überschreiten. Es liegt nahe, dass die Rücklauftemperaturbegrenzung in dem Regler nicht richtig eingestellt ist.

Bei den installierten neun KaMo Stationen wurde bei einer Station eine deutliche Überschreitung der Rücklauftemperatur festgestellt, wobei hier klar ersichtlich war, dass die Grundeinstellungen verstellt wurden. Alle anderen hielten die vorgeschriebene Rücklauftemperatur ein.

Hinweis:

Einige Gebäude sind mit einem Trinkwarmwasserspeicher ausgestattet. Bei primärseitigem Anschluss wird unsererseits bezweifelt, dass die Rücklauftemperatur gemäß TAB Heizwasser eingehalten werden kann.

Zudem möchten wir darauf hinweisen, dass eine thermische Desinfektion des Trinkwarmwasserspeichers bei einer max. primärseitigen Heizwassertemperatur von 65 °C nicht durchgeführt werden kann.

Vom Hörensagen wurde im Arealnetz im Zwischenbauzustand ein Bypass in die Wärmetrasse eingebaut, da zu wenige Objekte angeschlossen waren. Auf unsere Nachfrage per E-Mail bei dem Errichter (Fa. Rotus) vom 23.07.2015 haben wir keine Antwort erhalten. Nach Informationen der Stadtwerke Norderstedt soll dieser Bypass im Bereich der Grundstücke Ossenmooring zwei bis drei installiert worden sein, welcher wohl Ende Juli/Anfang August 2015 im Zuge der Anbindung eines weiteren Grundstückes zurückgebaut wurde.

Da bei mehreren Gebäuden die Rücklauftemperaturbegrenzung auch bei dem initiierten Lastfall nicht eingehalten wurde ist davon auszugehen, dass hierdurch hydraulische Beeinträchtigungen anderer Nutzer stattfinden, die durchaus zu punktuellen Ausfällen oder Versorgungslücken führen können.

7 Empfehlungen

Wie vermutet, lagen die Störungen in unterschiedlichen Verantwortungsbereichen. Zur Vermeidung zukünftiger Störungen und zur Erhöhung der Transparenz empfehlen wir, die folgenden Punkte umzusetzen.

7.1 Störungen im Bereich der Wärmeerzeugung

Gemäß dem Wärmeversorgungsvertrag wird von einer 99 % igen Verfügbarkeit⁷ ausgegangen und eine jährliche Überprüfung durch beide Parteien vorgenommen. Bezogen auf ein Jahr bedeutet dieses, dass an 3,65 Tagen bzw. 87,6 Stunden kein Heizwasser zur Verfügung steht.

Zur Beurteilung, ob der Ausfall/die Störungen in diesem Zeitbereich liegen, ist es erforderlich, dass ein Logbuch geführt und die Ausfallzeiten dokumentiert werden.

⁷ auf jährlicher Basis ohne vereinbarte Abschaltungen

Überprüfung der Wärmeversorgung im Solardorf Müllerstraße

7.2 Energieverteilung im Arealnetz Ossenmooring

Jegliche Arbeiten in Bezug auf die Anbindung weiterer Objekte sollte allen Nutzern, die am Arealnetz angeschlossen sind, mitgeteilt werden, auch wenn keine Abschaltungen geplant sind. Auch die Stadwerke Norderstedt sollten informiert werden. Befüllungen von Teilstrecken über das Wärmeversorgungsnetz müssen dem Energieerzeuger mitgeteilt werden.

Sollten in Zukunft weiter vermehrt Verstopfungen der Schmutzfänger auftreten, könnten zusätzliche Schmutzfänger installiert werden. Dieses wäre an der Schnittstelle Netzeingang zum Arealnetz oder aber in den jeweiligen Gebäuden der Nutzer möglich.

Wir empfehlen die Schmutzfänger in den ersten zwei Jahren halbjährlich zu reinigen.

7.3 Übergabestation inkl. der Hausinstallation

Der hydraulische Abgleich im Netz ist sicherzustellen. Die Einstellungen erfolgen heute in der Regel an den Regelarmaturen der Übergabestation. Der Volumenstrom/Differenzdruck ist an der Übergabestation anlagen- und leistungsbezogen durch den Installateur der Kundenanlage einzustellen. Die Einstellparameter sind zu dokumentieren und dem Netzbetreiber mitzuteilen.

Die Rücklauftemperaturbegrenzung ist auf 35 °C einzustellen.

Dem Netzbetreiber sind die Unterlagen gemäß 6.2 der TAB Heizwasser zu übergeben. Diese sind insbesondere zur Ermittlung und ggf. Anpassung der Wärmeleistung erforderlich.

Alternativ könnten auch an jedem Hausanschluss separate Differenzdruck- und Volumenstromregler als Kombigeräte installiert werden, die vom Arealnetzbetreiber eingestellt und verplombt werden.

Ohne diese anlagenspezifischen Einstellungen kann letztendlich eine störungsfreie Wärmeversorgung in dem Arealnetz nicht sichergestellt werden.

Diese Einstellungen sollten kurzfristig im Interesse aller Anlussteilnehmer vorgenommen werden.

Überprüfung der Wärmeversorgung im Solardorf Müllerstraße

8 Sonstiges

Bei den Besichtigungen sind uns folgende Punkte an den Kundenanlagen aufgefallen:

- vereinzelt fehlen die Temperaturanzeigen an den Vor- und Rücklaufleitungen
- teilweise ist unter Sicherheitsventilen kein Ablauf installiert
- teilweise wurden „fliegende Verkabelungen“ vorgefunden

Wir empfehlen den Eigentümern zu prüfen, ob Ihnen im Rahmen der Gewährleistung Nachbesserungen zustehen.

Ferner empfehlen wir allen Eigentümern kurzfristig zu prüfen, ob ihnen die Berechnungs- und Planunterlagen für Heizlast, WW-Spitzendurchfluss und sonstige Berechnungsunterlagen vorliegen.

Bezüglich der Störmeldungen im Falle des Fernwärmeausfalles sollte ein fester Prozess abgestimmt werden.

Aufgestellt am 01.09.2015



Klaus Häfele