



Richtlinie

Titel Technische Anschlussbedingungen für die Heizwassernetze TAB - HW
Deskriptor 1 Wärme /
Deskriptor 2 Technische Anschlussbedingungen, Heizwasser
Gleichzeitig außer Kraft Richtlinie enviaTHERM eTH W 1001/00
Verteiler envia THERM: GF, Abteilungsleiter

Nr. TR 5 - 1
Gültig ab 01.02.2011
Fachverantw. Org.-Einheit T-M Bearbeiter Herr Woitzik

Änderung in aktueller Ausgabe:
Datum:
Seite:
Punkt:

Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungsbereich und Zweck	4
2	Anlagen	4
3	Begriffe	4
4	Anschluss an das Fernwärmenetz	5
4.1	Beantragung	5
4.2	Inbetriebnahme	5
4.3	Unterbrechung der Wärmeversorgung	5
4.4	Plombenverschlüsse	6
5	Wärmebedarf	6
5.1	Wärmeleistung	6
5.2	Änderung des Wärmebedarfes	7
5.3	Wärmeverbrauchsermittlung	7
6	Wärmeträger	7
7	Hausanschluss	7
7.1	Hausanschlussleitung	8
7.2	Hausstation	8
7.2.1	Übergabestation	8
7.2.2	Hauszentrale	9
7.3	Hausanschlussraum	9
7.4	Direkter Anschluss	9
7.4.1	Temperaturregelung	9
7.4.2	Sicherheitseinrichtungen für Druck und Temperatur	10
7.5	Indirekter Anschluss	10
7.5.1	Temperaturregelung	10
7.5.2	Sicherheitseinrichtungen für Druck und Temperatur	11
7.6	Rücklauf Temperaturbegrenzung	11
7.7	Wärmeleistungsbegrenzung	11
7.8	Volumenstromregelung	11
7.9	Druckhaltung, Ausdehnungsgefäße	11
7.10	Behälter, Rohrleitungen, Ausdehnungsgefäße	11
7.11	Füll-, Entleerungs-, Be- und Entlüftungseinrichtungen	12
7.12	Wärmeübertrager	12
8	Wassererwärmungsanlagen	13
8.1	Allgemeines	13
8.2	Anschluss an das Fernwärmenetz	13
8.3	Systeme der Wassererwärmung	13
8.4	Auslegung Wassererwärmer	13
8.5	Werkstoff der Heizflächen	13
8.6	Temperaturreglung	14
9	Raumluftechnische Anlagen	14
9.1	Anschlussart	14
9.2	Auslegungstemperaturen	14
9.3	Regelung der Luftherwärmer	14
9.4	Einsatz von Teilklima- und Klimaanlage	14
10	Wärme-, Frost- und Schallschutz	14
11	Druckprüfung und Schweißnahtprüfung	15
12	Elektroinstallation	15

13	Fernmeldekabelverbindungen	15
14	Eigentumsabgrenzungen bei Hausanschlüssen	15
15	Mitgeltende Unterlagen	16
16	Anlagen	18
16.1	Abkürzungen und Formelzeichen	18
16.2	Formblatt „Antrag auf Herstellung/Erweiterung eines Fernwärmeanschlusses	19
16.3	Formblatt „Daten der Hausanlagen gemäß TAB / 1 und 2“	20
16.4	Formblatt „Protokoll für Spülung (Ausblasen)/Druckprobe einer Hausanschlussanlage/ - teilanlage“	22
16.5	Schematische Darstellung einer Hausanschlussanlage	23
16.6	Schematische Darstellung der Anschlussarten Raumheizung / 1 und 2	24
16.7	Schematische Darstellung der Anschlussarten Warmwassererwärmung	26

1 Anwendungsbereich und Zweck

Die Richtlinie gilt für Planung, Anschluss, wesentliche Änderungen und den Betrieb von Wärmeversorgungsanlagen, die an die Heizwassernetze der **envia THERM GmbH** (im Folgenden **envia THERM** genannt) angeschlossen werden bzw. bereits angeschlossen sind.

Sie ist in der jeweils gültigen Fassung Bestandteil des zwischen der **envia THERM** und dem Anschlussnehmer / Kunden abgeschlossenen Wärmelieferungsvertrages.

2 Anlagen

Die Richtlinie wurde auf der Grundlage und in Konformität mit /1/ aufgestellt. Sie berücksichtigt darüber hinaus den Musterwortlaut aus /2/ sowie /3/.

Geltende Gesetze, DIN-Bestimmungen, Verordnungen und Vorschriften bleiben von dieser Richtlinie unberührt.

Fragen zur Richtlinie sind vor Beginn der Planungen bzw. Installationsarbeiten mit der **envia THERM** zu klären. Die in /2/ aufgeführten Unterlagen können bei der **envia THERM** eingesehen werden.

Kundenanlagen, die nach den bisher gültigen Richtlinien bzw. Vorschriften angeschlossen sind, dürfen im Einvernehmen mit der **envia THERM** weiterbetrieben werden, solange die Anlagensicherheit gewährleistet ist und aus anderen Gründen keine Änderungen vorgenommen werden müssen.

Kundenanlagen, die den Festlegungen aus /2/, den gesetzlichen oder behördlichen Bestimmungen nicht entsprechen oder der allgemeinen Betriebssicherheit nicht genügen, dürfen von der **envia THERM** bis zur Behebung der Mängel von der Versorgung ausgeschlossen werden.

Mängel an den Kundenanlagen müssen vor dem Anschluss an das Fernwärmenetz oder nach einem Probelauf der Anlage durch den Anschlussnehmer bzw. Kunden beseitigt werden.

Die Kundenanlage einschließlich der Verbrauchseinrichtungen ist entsprechend /1/ so zu betreiben, dass störende Rückwirkungen auf andere Kundenanlagen bzw. auf Einrichtungen der **envia THERM** ausgeschlossen sind.

Die Hausstation darf nur von einem autorisierten Fachbetrieb, der Industrie- und Handelskammer zugehörig oder in die Handwerksrolle der Handwerkskammer eingetragen ist, errichtet, geändert und instandgehalten werden.

3 Begriffe

Die Begriffe Fernwärmenetz, Verteilleitung, Hausanschluss, Hausanschlussleitung, Hausstation, Übergabestation, Hauszentrale und Kundenanlage entsprechen /21/ bzw. /1/.

Abkürzungen und Formelzeichen sind in Anlage 16.1 erläutert.

4 Anschluss an das Fernwärmenetz

4.1 Beantragung

Die Herstellung/Erweiterung eines Anschlusses an das Fernwärmenetz der **envia THERM** oder Änderungen an bestehenden Anlagen des Kunden mit Auswirkungen auf Anlagen der **envia THERM** sind vom Anschlussnehmer / Kunden unter Verwendung des dafür vorgesehenen Formblattes (Anlage 16.2) zu beantragen.

Je eine Ausfertigung folgender Unterlagen ist vom Anschlussnehmer/Kunden bei **envia THERM**, wenn nicht anders abgestimmt, einzureichen:

- mit der Antragstellung,
 - Angaben zum Wärmeleistungsbedarf (Wärmehöchstleistung; wenn möglich, Bedarfsangaben)
 - Übersichtsplan M 1:500 des anzuschließenden/zu erweiternden Objektes mit Kennzeichnung der Lage des Hausanschlussraumes

- vor Baubeginn,
 - Projekt der Hausstation, sofern diese im Verantwortungsbereich des Kunden liegt,
 - Formblatt „Daten der Hausanlage“ (Anlage 16.3), sofern diese im Verantwortungsbereich der **envia THERM** liegt.

Durch **envia THERM** können weitere Angaben und Unterlagen angefordert werden, wenn dies für die weitere Bearbeitung erforderlich ist.

4.2 Inbetriebnahme

Die Inbetriebnahme ist bei **envia THERM** mindestens zehn Tage vorher schriftlich zu beantragen. In der Beantragung sind die Termine für Druckprüfung und innere Reinigung mit anzugeben.

Der Ersteller hat schriftlich zu bestätigen, dass die Kundenanlage entsprechend den geltenden Gesetzen, Verordnungen, Normen /21/ sowie den Festlegungen aus /3/ erstellt worden ist.

Vor der Inbetriebnahme sind die vom Fernheizwasser durchströmten Teile der Anlage einer Druckprüfung und einer inneren Reinigung zu unterziehen. Der **envia THERM** ist die Teilnahme und Kontrolle zu ermöglichen, Ausnahmen sind zu vereinbaren.

Die Inbetriebnahme der Kundenanlage darf nur in Anwesenheit eines Beauftragten des Anlagenherstellers und **envia THERM** erfolgen. Sie ist vom Ergebnis der technischen Abnahme durch **envia THERM** abhängig.

Das Ergebnis ist zu dokumentieren (Anlage16.4).

4.3 Unterbrechung der Wärmeversorgung

Die Heizwassernetze der **envia THERM** werden, mit Ausnahme einzelner Netzabschnitte, ganzjährig betrieben. Für Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten an den Wärmeerzeugungs- und -verteilungsanlagen kann es jedoch notwendig sein, die Wärmeversorgung der Kunden vorzugsweise in der

heizfreien Zeit, abschnittsweise kurzzeitig zu unterbrechen. Über diese Versorgungsunterbrechungen werden die Kunden rechtzeitig informiert.

Werden infolge von Störungen und Havarien kurzfristige bzw. sofortige Abschaltungen erforderlich, dann genügt die telefonische oder mündliche Information des Kunden durch die **envia THERM**.

Unterbrechungen der Wärmeversorgung in der Anlage des Kunden aus Gründen der Wartung und Instandsetzung sind ebenfalls **envia THERM** rechtzeitig bekannt zu geben.

4.4 Plombenverschlüsse

Nach der Inbetriebnahme werden durch **envia THERM** Messeinrichtungen und, so weit erforderlich, weitere Einrichtungen der Hausstation plombiert.

Die Plombenverschlüsse dürfen nur durch einen Beauftragten der **envia THERM** entfernt werden. In Gefahrensituationen dürfen Plomben für notwendige Eingriffe sofort entfernt werden. Darüber ist **envia THERM** unverzüglich unter Angabe der Gründe zu informieren. Sie ist auch zu informieren, wenn Plombenverschlüsse versehentlich entfernt oder beschädigt wurden.

Haupt- und Sicherungsstempel (Marken und/oder Bleiplomben) dürfen nicht entfernt oder beschädigt werden.

5 Wärmebedarf

- **Raumwärmebedarf:**
Die Berechnung erfolgt nach /19/. In besonderen Fällen, z. B. für Altbauten, darf ein anerkanntes Ersatzverfahren angewendet werden.
- **Wärmebedarf für Warmwasserbereitung:**
Die Berechnung erfolgt nach /20.1/, /20.2/, /20.3/.
- **Wärmebedarf für lufttechnische Anlagen:**
Die Berechnung erfolgt nach /13/.
- **Wärmebedarf für technologische Zwecke/ sonstiger Wärmebedarf:**
Dieser Wärmebedarf ist gesondert auszuweisen.

5.1 Wärmeleistung

Die vom Anschlussnehmer/Kunden beantragte und von **envia THERM** vorzuhaltende Wärmeleistung wird aus Punkt 5 abgeleitet. Ggf. wirkende Korrekturfaktoren sind zwischen Anschlussnehmer/Kunden und **envia THERM** abzustimmen. Die vorzuhaltende Wärmeleistung für Raumheizung wird nur bei der gemäß /21/ für die Auslegung der Anlagen zu Grunde zu legenden Außentemperatur angeboten. Abweichende Regelungen sind vertraglich zu vereinbaren.

5.2 Änderung des Wärmebedarfes

Wenn sich der Wärmebedarf während der Vertragslaufzeit durch Nutzung regenerativer Energiequellen gemäß /1/ ändert, so kann auch die Anpassung von Anlagenteilen zur Gewährleistung eines sicheren und stabilen Betriebes erforderlich werden.

Werden Änderungen zur vereinbarten maximalen Wärmeleistung bzw. zum vereinbarten Volumenstrom erforderlich, ist das **envia** THERM rechtzeitig mitzuteilen, so dass bis zum Zeitpunkt der Veränderungen die technischen und vertraglichen Voraussetzungen ordnungsgemäß geschaffen werden können.

5.3 Wärmeverbrauchsermittlung

Die gelieferte Wärmemenge wird durch Messeinrichtungen, die den eichrechtlichen Vorschriften entsprechen, festgestellt.

6 Wärmeträger

Als Wärmeträger in den Fernwärmenetzen dient aufbereitetes Wasser (Fernheizwasser). Die Qualität des Fernheizwassers entspricht den wasserchemischen Richtwerten aus /2/ bzw. /6/. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass der Wärmeträger gering mit Chemikalien versetzt ist. Die Wasserqualität kann zum Bestandteil des Fernwärmelieferungsvertrages gemacht werden, wenn von den Richtwerten der vorgenannten Merkblätter abweichende Werte vorliegen.

Die Entnahme von Fernheizwasser ist nur zulässig, wenn die Zustimmung von **envia** THERM vorliegt.

Bei direkter Einspeisung ist die Kundenanlage ausschließlich aus dem Rücklauf des Fernwärmenetzes zu füllen.

Bei indirekter Einspeisung kann entsprechend den Möglichkeiten von **envia** THERM eine Nachspeisung aus dem Fernwärmenetz vereinbart werden.

Werden für größere Kundenanlagen Wasseraufbereitungsanlagen erforderlich, sind dazu gesonderte Abstimmungen mit **envia** THERM vorzunehmen.

Das Fernheizwasser ist **envia** THERM so zurückzuliefern, dass es weder physikalisch noch chemisch verunreinigt ist.

7 Hausanschluss

Der Hausanschluss besteht aus der Verbindung des Fernwärmenetzes (Verteilleitung) mit der Kundenanlage. Er beginnt an der Abzweigstelle des Verteilungsnetzes und endet mit der vertraglich vereinbarten Übergabestelle (Anlage16.5).

7.1 Hausanschlussleitung

Die Hausanschlussleitung verbindet das Verteilungsnetz mit der Hausstation. Die technische Auslegung und die Ausführung bestimmt **envia** THERM. Die Leitungsführung auf dem Gelände und im Gebäude des Anschlussnehmers/Kunden wird zwischen ihm und **envia** THERM abgestimmt.

Hausanschlussleitungen außerhalb von Gebäuden dürfen innerhalb eines Schutzstreifens nicht überbaut und nicht mit tief wurzelnden Gewächsen überpflanzt werden. Die Breite des Streifens ist von Anzahl und Dimension der Rohrleitungen abhängig und wird von **envia** THERM im Einzelfall festgelegt.

Die Hausanschlussleitungen dürfen innerhalb von Gebäuden weder einbetoniert noch eingemauert werden.

7.2 Hausstation

Die Hausstation besteht aus der Übergabestation und aus der Hauszentrale.

Die Hausstation wird gewöhnlich im Hausanschlussraum untergebracht. Sie kann für den direkten oder indirekten Anschluss an das Fernwärmenetz konzipiert werden. Über die Anschlussart entscheidet **envia** THERM.

Beim direkten Anschluss durchströmt das Fernheizwasser die gesamte Hausanlage. Dagegen sind beim indirekten Anschluss das Fernheizwasser und das Heizmedium der Hausanlage durch Wärmeübertrager voneinander getrennt.

Übergabestation und Hauszentrale können baulich getrennt oder auch in einer Einheit als Kompaktstation zusammengefasst sein. Schaltungstechnische Lösungen sind in den Anlagen 16.6 und 16.7 dargestellt.

7.2.1 Übergabestation

Die Übergabestation ist das Bindeglied zwischen der Hausanschlussleitung und der Hauszentrale und ist im Hausanschlussraum angeordnet. Sie dient dazu, die Wärme vertragsgemäß, z. B. hinsichtlich Druck, Temperatur und Volumenstrom, an die Hauszentrale zu übergeben (Übergabestelle).

Die Messeinrichtung zur Verbrauchserfassung kann ebenfalls in der Übergabestation untergebracht sein.

Durch **envia** THERM erfolgt die Festlegung der Stationsbauteile unter Berücksichtigung der vorzuhaltenden Wärmeleistung, des maximalen Volumenstromes, der erforderlichen Anschlussart - direkt oder indirekt - und der technischen Netzdaten gemäß Datenblatt.

Für die Auslegung der Armaturen und Anlagenteile gelten die Festlegungen aus /21/ und die entsprechenden Merkblätter aus /2/. Falls Druck- und/oder Temperaturabsicherungen in der Übergabestation vorzusehen sind, so müssen diese gemäß /21/ ausgeführt werden.

Die Anordnung der Anlagenteile wird netzspezifisch von **envia** THERM vorgegeben.

Es sind die jeweils gültigen Vorschriften über Schall- und Wärmedämmung sowie Brandschutz zu berücksichtigen.

Potentialausgleich und ggf. erforderliche Elektroinstallationen sind nach /28/ auszuführen.

7.2.2 Hauszentrale

Die Hauszentrale ist das Bindeglied zwischen Übergabestation und Hausanlage. Sie dient der Anpassung der Parameter des Wärmeträgers an die Hausanlage hinsichtlich Druck, Temperatur und Volumenstrom.

Die Regelung der Hauszentrale ist so aufzubauen, dass die Anlage nach Stromausfall bei Netzwiederkehr automatisch anläuft.

7.3 Hausanschlussraum

Im Hausanschlussraum endet die Hausanschlussleitung. In diesem Raum wird auch die Hausstation untergebracht. Lage und Abmessungen des Raumes sind mit **envia** THERM rechtzeitig abzustimmen. Als Planungsgrundlage gilt /24/. Für Ein- bis Vierfamilienhäuser ist kein gesonderter Hausanschlussraum erforderlich.

Der Aufstellungsraum muss verschließbar und jederzeit ohne Schwierigkeiten für Mitarbeiter der **envia** THERM und deren Beauftragte zugänglich sein.

Für eine ausreichende Belüftung ist zu sorgen. Die Raumtemperatur sollte 30 °C nicht überschreiten.

Für die Hausstation ist ein elektrischer Anschluss bereitzustellen. Die Stromart (Wechsel-/Drehstrom) und die Nennströme der Sicherungen sind mit **envia** THERM abzustimmen.

Für den Raum sind eine ausreichende Entwässerung und eine Kaltwasserzapfstelle erforderlich.

Die Anordnung der Gesamtanlage im Hausanschlussraum muss den Unfallverhütungs- und Arbeitsschutzvorschriften entsprechen. Die erforderliche Arbeitsfläche ist jederzeit freizuhalten. Betriebsanleitungen und Hinweisschilder sind an gut sichtbarer Stelle anzubringen.

Darüber hinaus können entsprechend den spezifischen Bedingungen der jeweiligen Fernwärmeversorgungsanlagen weitere Anforderungen an den Hausanschlussraum gestellt werden.

Einzelheiten sind netzspezifisch festgelegt.

7.4 Direkter Anschluss

Beim direkten Anschluss durchströmt das Fernheizwasser aus dem Fernwärmenetz die gesamte Hausanlage. Der direkte Anschluss kann mit oder ohne Beimischung ausgeführt werden.

7.4.1 Temperaturregelung

Geregelt wird die Vorlauftemperatur des Heizmittels der Hausanlage. Als Führungsgröße sollte bevorzugt die Außentemperatur mit verzögerter Anpassung dienen. Verbrauchergruppen mit unterschiedlichen Anforderungen sind einzeln zu regeln, siehe dazu auch die Heizungsanlagenverordnung.

Als Stellgeräte sind vorzugsweise Durchgangsventile zu verwenden. Strahlpumpen dürfen wegen der besonderen Einsatzbedingungen nur mit Genehmigung durch **envia** THERM verwendet werden.

Sind der Beimischregelung weitere Regelkreise nachgeschaltet, so können diese auch mit Dreiwegeventilen ausgerüstet werden.

Die Anordnung der Stellgeräte ist von den örtlichen Netzverhältnissen abhängig. Verbindlich sind die netzspezifischen Vorgaben von **envia** THERM.

Zur Dimensionierung des Stellgerätes für die Beimischregelung sind der maximale erforderliche Fernheizwasser-Volumenstrom und der am Einbauort zur Verfügung stehende Differenzdruck maßgebend.

Dabei sollte der Druckverlust des geöffneten Stellgerätes mindestens 50 % des minimalen Netz-Differenzdruckes ($\Delta p_{\min.}$), netzspezifische Angabe von **envia** THERM, betragen.

7.4.2 Sicherheitseinrichtungen für Druck und Temperatur

Die Auslegung erfolgt nach /21/ bzw. nach /17/.

Der Einsatz von Überströmeinrichtungen ist mit **envia** THERM abzustimmen.

7.5 Indirekter Anschluss

Beim indirekten Fernwärmeanschluss sind das Fernheizwasser und das Heizmittel der Hausanlage durch Wärmeübertrager voneinander getrennt. Für die Hausanlage wird eine gesonderte Druckhalteanlage (Ausdehnungsgefäß) erforderlich.

7.5.1 Temperaturregelung

Geregelt wird die Vorlauftemperatur des Heizmittels der Hausanlage. Als Führungsgröße sollte bevorzugt die Außentemperatur mit verzögerter Anpassung dienen.

Sind mehrere Verbrauchergruppen mit unterschiedlichen Anforderungen an einen Wärmeübertrager angeschlossen, so müssen diese einzeln mit einer nachgeschalteten Regelung versehen werden (siehe dazu auch die Heizungsanlagenverordnung). Eine Bedarfsaufschaltung auf das primärseitig angeordnete Stellgerät der Heizmitteltemperaturregelung wird empfohlen.

Für primärseitig angeordnete Stellgeräte sind Durchgangsventile zu verwenden. Die Anordnung der Stellgeräte ist von den örtlichen Netzverhältnissen abhängig. Die netzspezifischen Schaltschemata sind Vorzugsvarianten.

Für sekundärseitig angeordnete Stellgeräte können Durchgangs- oder Dreiwegeventile verwendet werden.

Zur Dimensionierung der Stellgeräte (primär oder sekundär) sind der jeweilige max. erforderliche Volumenstrom und der am Einbauort zur Verfügung stehende Differenzdruck maßgebend. Dabei soll der Druckverlust des geöffneten Stellgerätes mindestens 50 % des jeweiligen min. Differenzdruckes betragen. Für primärseitige Stellgeräte ist der min. Netz-Differenzdruck ($\Delta p_{\min.}$), netzspezifische Angabe von **envia** THERM, maßgebend.

7.5.2 Sicherheitseinrichtungen für Druck und Temperatur

Die Auslegung erfolgt nach /21/, /24/ bzw. nach /25/, /17/.

7.6 Rücklauf Temperaturbegrenzung

Die im Datenblatt angegebene maximale bzw. vertraglich vereinbarte Rücklauf Temperatur darf nicht überschritten werden.

Die Einhaltung der Rücklauf Temperatur ist durch den Aufbau und die Betriebsweise der Hausanlage sicherzustellen. Gegebenenfalls ist eine gleitende, der Außentemperatur angepasste Rücklauf Temperaturbegrenzung vorzusehen. Ob eine Begrenzungseinrichtung notwendig ist, entscheidet **envia THERM**.

7.7 Wärmeleistungsbegrenzung

Die vorzuhaltende Wärmeleistung wird durch geeignete technische Einrichtungen begrenzt. Als Ersatzverfahren kann auch, unter Berücksichtigung der vereinbarten Temperaturdifferenz, der Volumenstrom des Fernheizwassers begrenzt werden.

7.8 Volumenstromregelung

In der Hausstation werden der Volumenstrom des Fernheizwassers und der Volumenstrom des Heizmittels der Hausanlage, Letzterer je Regelkreis, dem Bedarf angepasst.

Die Volumenstromregelung des Fernheizwassers erfolgt über das vor der Beimischung bzw. vor dem Wärmeübertrager angeordnete Regel- und Stellgerät.

Der Volumenstrom der Hausanlage wird durch Umwälz- und Stelleinrichtungen der Hauszentrale bzw. Hausanlage, die entsprechend den hydraulischen Belangen auszulegen sind, geregelt.

Sind Überströmventile zum Abbau überhöhter Differenzdrücke erforderlich, so dürfen diese nur zwischen Druck- und Saugseite der Umwälzpumpen eingebaut werden.

7.9 Druckhaltung, Ausdehnungsgefäße

Die Auswahl erfolgt nach /23.1/, /23.2/ und /23.3/.

7.10 Behälter, Rohrleitungen, Ausdehnungsgefäße

Die zur Verwendung kommenden Halbzeuge und Bauelemente sowie die dafür gewählten Werkstoffe müssen den Betriebsbedingungen gemäß Datenblatt entsprechen und sind nach /21/ auszuwählen. Sie müssen ferner für die wasserchemische Beschaffenheit des Wärmeträgers geeignet sein.

Für Leitungen, die vom Fernheizwasser durchflossen werden, dürfen nahtlose Stahlrohre nach /15/ und geschweißte Stahlrohre nach /16/ verwendet werden.

Als Werkstoff ist mindestens St 37.0 zu wählen.

Kupfer und andere Rohrmaterialien dürfen nur in Abstimmung mit **envia** THERM verwendet werden.

Die zur Verwendung kommenden Materialien müssen für die Betriebsbedingungen bezüglich Druck, Temperatur und Wasserqualität geeignet sein.

Bei Einsatz von Dichtungen wird besonders auf die Alkalibeständigkeit hingewiesen.

Konische Verschraubungen und der Einsatz von asbesthaltigem Material sind nicht zulässig.

Flanschverbindungen sind mit Flachdichtungen nach /11/ auszuführen.

Für den Einsatz von Armaturen und Flanschen gelten die nachstehenden Hinweise:

≤ DN 100 Auswahl entsprechend den Einsatzgrenzen nach /21/

Bei größerer dynamischer Belastung ist ein zäher Werkstoff (Stahl, Stahlguss, Kupferlegierungen) zu verwenden.

> DN 100 Auswahl zäher Werkstoffe (Stahl, Stahlguss, Kupferlegierungen) nach /21/

Für Regel- und Sicherheitsarmaturen sind nur Werkstoffe mit zähen Eigenschaften (Stahl, Stahlguss, Kupferlegierungen) einzusetzen.

7.11 Füll-, Entleerungs-, Be- und Entlüftungseinrichtungen

Hausanlagen sind mit Füll- und Entleerungs- sowie mit Be- und Entlüftungseinrichtungen auszurüsten.

Fülleinrichtungen, die ausschließlich für die Nachspeisung mittels Fernheizwasser vorgesehen sind, sind nur dann fest zu installieren, wenn dies mit **envia** THERM vereinbart wurde.

Fülleinrichtungen, die fest mit dem Trinkwassernetz verbunden sind müssen mit Rohrtrennern ausgestattet werden.

7.12 Wärmeübertrager

Die Heizflächen müssen für die maximale Wärmeleistung gemäß Datenblatt bei den vereinbarten Heizwassertemperaturen im Primärkreis (Fernwärmenetz) und Sekundärkreis (Hausanlage) ausgelegt werden. Grundlage für die Bemessung bilden die Festlegungen in /19/ bzw. /13/.

Besonders zu beachten sind /8/ und /9/.

Für die Nenndrücke des Primärkreises gelten die von **envia** THERM vergebenen Werte, für den Sekundärkreis die Werte entsprechend der Sekundär-/Hausanlage.

8 Wassererwärmungsanlagen

8.1 Allgemeines

Bei Anschluss von Wassererwärmungsanlagen sind die einschlägigen Gesetze und Verordnungen sowie die allgemein anerkannten technischen Regeln zu beachten.

Dabei besonders zu beachtende technische Regeln sind /14/, /22/, /20.1/, /20.2/, /20.3/ sowie besondere Vorschriften der örtlichen Trinkwasserversorgungsunternehmen.

8.2 Anschluss an das Fernwärmenetz

Wassererwärmer sind vorzugsweise indirekt an das Fernwärmenetz anzuschließen.

8.3 Systeme der Wassererwärmung

Die Wahl des Wassererwärmungssystems ist mit **envia THERM** abzustimmen.

Folgende Systeme können zum Einsatz kommen:

- Durchflusssystem
- Speichersystem mit eingebautem Wassererwärmer
- Speicherladesystem

Die schaltungstechnischen Lösungen sind in der Anlage 16.7 dargestellt.

8.4 Auslegung Wassererwärmer

Bei der Auslegung der Wassererwärmer ist die niedrigste Vorlauftemperatur im Fernwärmenetz zu beachten.

8.5 Werkstoff der Heizflächen

Um Korrosion zu verhindern und damit den Übertritt von Heizwasser in das Trinkwasser oder umgekehrt auszuschließen, müssen die Heizflächen aus korrosionsbeständigem Werkstoff sein.

Als korrosionsbeständig nach /22.1/ gelten beispielsweise:

- X6 CrNiMoTi 17 12 2 (Werkstoffnummer 1.4571)
- SF-Cu

Heizflächen aus Kupfer können nur dann verwendet werden, wenn die nachgeschaltete Anlage ausschließlich aus Kupfer besteht und das Netzinhaltswasser geeignet ist.

Zum Korrosionsverhalten von Metallen gegenüber Wasser sind die Festlegungen in /26/ zu beachten.

8.6 Temperaturreglung

Es müssen Vorkehrungen getroffen werden, um die Legionellengefahr auszuschließen. Für Betriebswasser können andere Temperaturen vereinbart werden.

Sicherheitseinrichtungen sind nach /21/ vorzusehen.

9 Raumluftechnische Anlagen

9.1 Anschlussart

Raumluftechnische Anlagen (Umformer/Lufterwärmer) sind vorzugsweise direkt anzuschließen.

9.2 Auslegungstemperaturen

Bei der Auslegung ist die Abhängigkeit der Fernheiz-Vorlauftemperaturen von den Außentemperaturen zu beachten.

9.3 Regelung der Lufterwärmer

Grundlage bilden die Festlegungen in /13/. Für die Regelung des Heizwasservolumenstromes kommen nur Durchgangsventile in Frage. Bei Unterbrechung der Stromzufuhr für die Lüfter muss auch der Heizwasserdurchfluss unterbrochen werden. Eine Bypass-Regelung mit Einspeisung des unausgekühlten Vorlaufwassers in den Rücklauf ist nicht zulässig.

9.4 Einsatz von Teilklima- und Klimaanlage

Bei Einsatz von Teilklima- und Klimaanlage werden entsprechend den anlagentechnischen und netzspezifischen Bedingungen sowie den Kundenwünschen gesonderte Abstimmungen und Festlegungen getroffen.

10 Wärme-, Frost- und Schallschutz

Alle wärmeleitenden Rohrleitungen, Armaturen, Behälter und Apparate sind gegen Wärmeverluste zu isolieren. Für die Ausführung sind die einschlägigen DIN und VDI-Richtlinien sowie die Heizungsanlagenverordnung zu beachten.

- Der Isolierstoff darf auch im feuchten Zustand die Rohrleitungen nicht angreifen; er muss chemisch neutral sein.
- Die Isolierung ist mit einem widerstandsfähigen Außenmantel vor Beschädigung zu schützen.
- Luft- und Ausdehnungsgefäße und deren Leitungen sind frostgeschützt anzuordnen.
- Die Kundenanlage soll mit geeigneten Mitteln gegen Frost geschützt werden. Bei Lufterwärmungsanlagen ist die besondere Betriebsweise zu beachten.
- Die Isolierung ist erst nach erfolgter Druckprobe anzubringen.

- Rohrleitungen, Armaturen und Pumpen sind so zu dimensionieren, dass unzulässige Strömungsgeschwindigkeiten und damit verbundene Geräusche vermieden werden.

Anmerkung: zum Schallschutz siehe auch /5/, /18/ und /27/

11 Druckprüfung und Schweißnahtprüfung

Die Anlage ist einer Kaltwasserdruckprüfung über die Dauer von zwei Stunden mit mindestens dem 1,3fachen maximalen Betriebsdruck zu unterziehen. Dabei ist der maximale Nenndruck der eingesetzten Armaturen zu beachten.

Der Umfang der Prüfungen ist mit **envia THERM** abzustimmen.

Die Ergebnisse der Prüfungen sind **envia THERM** vor Inbetriebnahme von der Anlagen errichtenden Firma vorzulegen.

12 Elektroinstallation

Die Elektroinstallation des Kunden für die Versorgung der Hauszentrale endet grundsätzlich im Hausanschlussraum mit dem Stromkreisverteiler.

Für die Elektroinstallation des Hausanschlussraumes sowie der Hauszentrale gelten die Festlegungen in /28/ für Nassräume (mind. IP 42) und die Hinweise in /4/. Der Stromkreisverteiler ist in der Schutzart mind. IP 42, 25 A, auszuführen und mit FI- Schutzschalter und Schutzkontaktsteckdose auszurüsten.

Der Potentialausgleich ist nach /10/ auszuführen.

Eine Bestätigung nach /7/ wird gefordert.

13 Fernmeldekabelverbindungen

Die **envia THERM** kann mit der Hausanschlussleitung Fernmelde- bzw. Trassenüberwachungskabel in den Hausanschlussraum des Kunden verlegen. Sofern die Hausstation in die Fernüberwachung von **envia THERM** einbezogen wird, installiert **envia THERM** dieses Fernmeldekabel bis zur MSR-Anlage der Hausstation.

14 Eigentumsabgrenzungen bei Hausanschlüssen

Die Eigentumsgrenze zwischen der Anlage der **envia THERM** und der Anlage des Anschlussnehmers / Kunden (Kundenanlage) wird mit Abschluss des Wärmeversorgungsvertrages vereinbart. Die Absperrarmaturen an der Eigentumsgrenze sind stets Eigentum von **envia THERM**.

Die Eigentumsgrenze wird einheitlich von **envia THERM** gekennzeichnet.

15 Mitgeltende Unterlagen

Die nachfolgende Aufstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

/1/	AVBFernwärmeV	Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme §§ 4 (3) und /2/ 17, BGBl. S. 742, BGBl. S. 112
/2/	AGFW	Technisches Regelwerk der AGFW
/3/	AGFW FW 515	Technische Anschlussbedingungen Heizwasser (TAB-HW)
/4/	VDEW TAB 2000	Technische Anschlussbedingungen Anschluss an das Niederspannungsnetz
/5/	TA Lärm	Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz
/6/	VdTÜV MB 1466 * AGFW FW 510	Anforderungen an das Kreislaufwasser von Industrie- und Fernwärmeheizanlagen sowie Hinweise für deren Betrieb
/7/	BGV A 3 * VBG 4	UVV Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
/8/	97/23/EG	Richtlinie der Europäischen Parlaments und des Rates vom 29. Mai 1997 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über Druckgeräte
/9/	BetrSichV	Betriebssicherheitsverordnung vom 27. September 2002
/10/	DIN VDE 0100-540	Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannung bis 1000 V Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel, Erdung, Schutz, Potentialausgleichsleiter
/11/	DIN EN 1514-1	Flansche und ihre Verbindungen – Maße für Dichtungen für Flansche mit PN-Bezeichnung – Teil 1: Flachdichtungen aus nichtmetallischem Werkstoff mit oder ohne Einlagen
/12/	DIN EN 1057	Kupfer und Kupferlegierungen - Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen
/13/	DIN EN 12097	Lüftung von Gebäuden – Luftleitungen – Anforderungen an Luftleitungsbauteile zur Wartung von Luftleitungssystemen
/14/	DIN EN 806-2	Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen – Teil 2: Planung
/15/	DIN EN 10216	Nahtlose Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen
/16/	DIN EN 10217	Geschweißte Stahlrohre für Druckbeanspruchungen – Technische Lieferbedingungen
/17/	DIN EN 14597	Temperaturregel- u. -begrenzungseinrichtungen für Wärmeerzeugungsanlagen; Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung
/18/	DIN 4109	Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise
/19/	DIN EN 12831	Heizungsanlagen in Gebäuden – Verfahren zur Berechnung der Norm-Heizlast
/20.1/	DIN 4708-1	Zentrale Wasserversorgungsanlagen, Begriffe und Berechnungsgrundlagen

/20.2/	DIN 4708-2	Zentrale Wasserversorgungsanlagen, Regeln zur Ermittlung des Wärmebedarfes zur Erwärmung von Trinkwasser in Wohngebäuden
/20.3/	DIN 4708-3	Zentrale Wasserversorgungsanlagen, Regeln zur Leistungsprüfung von Wassererwärmern für Wohngebäude
/21/	DIN 4747-1	Fernwärmeanlagen – Teil 1: Sicherheitstechnische Ausrüstung von Unterstationen, Hausstationen und Hausanlagen zum Anschluss an Heizwasser-Fernwärmenetze
/22/	DIN 4753	Wassererwärmer und Wassererwärmungsanlagen für Trink- und Betriebswasser
/22.1/	DIN 4753-7	Wassererwärmer und Wassererwärmungsanlagen für Trink- und Betriebswasser; Wasserseitiger Korrosionsschutz durch korrosionsbeständige metallische Werkstoffe; Anforderungen und Prüfung
/23.1/	DIN 4807-1	Ausdehnungsgefäße, Begriffe, gesetzliche Bestimmungen; Prüfung und Kennzeichnung
/23.2/	DIN 4807-2	Ausdehnungsgefäße, Offene und geschlossene Ausdehnungsgefäße für wärmetechnische Anlagen; Auslegung, Anforderungen und Prüfung
/23.3/	DIN 4807-3	Ausdehnungsgefäße, Membranen aus elastomeren Werkstoffen; Anforderungen und Prüfung
/24/	DIN 18012	Haus-Anschlusseinrichtungen in Gebäuden – Raum- und Flächenbedarf - Planungsgrundlagen
/25/	DIN EN 10088-3	Nichtrostende Stähle – Technische Lieferbedingungen für gezogenen Draht
/26/	DIN EN 12502 Teile 1-5	Korrosionsschutz metallischer Werkstoffe – Hinweise zur Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit in Wasserverteilungs- und -speichersystemen
/27/	VDI 2715	Lärminderung an Warm- und Heißwasser-Heizungsanlagen
/28/	DIN VDE 0100	Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V

16 Anlagen

16.1 Abkürzungen und Formelzeichen

AF	Außenfühler
AGFW	Arbeitsgemeinschaft für Wärme und Heizkraftwirtschaft e.V.
AVBFernwärmeV	Verordnung über „Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme“
DBH	Druckbegrenzer (High)
DSL	Druckschalter (Low)
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.
FVU	Fernwärmeversorgungsunternehmen
HA-Raum	Hausanschlussraum
HASt	Hausstation
KW	Kaltwasser (kaltes Trinkwasser)
RTB	Rücklauftemperaturbegrenzung
STW	Sicherheitstemperaturwächter
TAB-HW	Technische Anschlussbedingungen – Heizwasser
TFVH	Temperaturfühler im Vorlauf -- Heizwasser
TR	Temperaturregler
TW	Trinkwasser (im Sinne von KW)
TWW	Trinkwarmwasser
U	Umformerstation
UVV	Unfallverhütungsvorschriften
BGV	Bezeichnung der UVV der Berufsgenossenschaften
VS	Vorrangschaltung
WÜSt	Wärmeübertragestation
Z	Zirkulationsleitung
Δp_{\max}	maximaler Differenzdruck
Δp_{\min}	minimaler Differenzdruck
p_V	Druck Vorlauf
p_R	Druck Rücklauf
t_V	Temperatur Vorlauf
t_R	Temperatur Rücklauf
t_a	Außentemperatur (Luft)
t_{aN}	Normaußentemperatur /21.1/

16.2 Formblatt „Antrag auf Herstellung/Erweiterung eines Fernwärmeanschlusses“

Anlage 2

		Antrag auf Herstellung/Erweiterung* eines Fernwärmehausanschlusses (gem. AVB FernwärmeV § 10, Absatz 2)		TAB-HW
				Datum: _____
FW-Netz		anzuschl. bzw. zu erw. Objekt: ----- Straße, Hausnummer Kunden-Nummer: -----		
Anschrift Fernwärmeversorgungsunternehmen (FVU)		Organisations-Einheit FVU ----- Sachbearbeiter, Telefon Vertragspartner (Kunde) ----- Name, Anschrift, Telefon Antragsteller (vom Kunden Beauftragter) ----- Name, Anschrift, Telefon		
Hiermit stelle(n) ich/wir den Antrag zum _____ (Inbetriebnahmeterrin) Datum _____ das/die Gebäude _____ Ort, Straße, Hausnummer _____ an das Fernwärmenetz anzuschließen, verbunden mit der Bitte um ein Vertragsangebot.				
Angaben zum Gebäude				
<input type="checkbox"/> bestehendes Gebäude Baujahr des Gebäudes _____ <input type="checkbox"/> zu errichtendes Gebäude <input type="checkbox"/> Erweiterung/Änderung*				
Nutzung des Gebäudes: Geschäftshaus _____ m ² Lager _____ m ² Anzahl der Wohnungen _____ Büro _____ m ² Wohnung _____ m ²				
Heizungsanlage vorhanden <input type="checkbox"/> nein <input type="checkbox"/> ja Leistung der Kesselanlage _____ kW				
gewünschte Wärmehöchstleistung: _____ kW zu erwartender Wärmeenergiebezug im Jahr: _____ MWh davon - Raumheizung: _____ kW - Gebrauchswarmwasserbereitung: _____ kW - technologischer Bedarf: _____ kW für _____ kW				
Es ist in _____ Jahren/später* mit einer/keiner Leistungserhöhung von _____ kW zu rechnen. Zu erwartende Wärmehöchstleistung im Endausbau _____ kW				
	Name	Anschrift	Telefon-Nr.	
1 Grundstückseigentümer				
2 Erbbauberechtigter				
3 Hauseigentümer				
4 Bauherr				
5 Mieter/Pächter				
6 Verwaltung				
7 Architektur-/Ingenieurbüro				
8 Anlagenhersteller				
Bemerkungen:				
Dem Antrag sind beigefügt: <input type="checkbox"/> Lageplan des Hauses <input type="checkbox"/> Grundrisszeichnung des Kellers <input type="checkbox"/> Schaltschema der Anlage <input type="checkbox"/> Fragespiegel für Proj. von HAST Nicht beigefügte Anlagen werden rechtzeitig vor Vertragsabschluss eingereicht.				Antragsteller ----- Unterschrift

*Nichtzutreffendes bitte streichen

Änderungen vom:

16.3 Formblatt „Daten der Hausanlagen gemäß TAB / 1 und 2“

Anlage 3, Seite 1

		Daten der Hausanlage gem. TAB Angaben des Kunden für die Planung der Hausstation durch envia THERM				TAB-HW	
Vertragspartner (Kunde) : (Name, Anschrift, Telefon)							
Aussteller (vom Kunden Beauftragter) : (Name, Anschrift, Telefon)							
Fernwärmenetz:		Kundenbetreuer:		Telefon:			
Abnahmestelle:						Kunden-Nr.	
Anzahl der Wohnungen:							
Heizkörperart: <input type="checkbox"/> Gussradiatoren <input type="checkbox"/> Stahlröhren-HK <input type="checkbox"/> Konvektoren mit/ohne* Thermostatventil <input type="checkbox"/> Stahlradiatoren <input type="checkbox"/> Platten-HK							
Volumenstrom Hausanlage	Maßeinheit	Heizung <input type="checkbox"/> Zweirohr <input type="checkbox"/> Einrohr <input type="checkbox"/> Fußboden	Heizung <input type="checkbox"/> Zweirohr <input type="checkbox"/> Einrohr <input type="checkbox"/> Fußboden	Lüftung <input type="checkbox"/> Frischluft <input type="checkbox"/> Umluft	Wassererw. (zusätzl. Ang. siehe Bl. 2)	Sonstiges	Summe
Geodätische Höhen							
Höchster Punkt der Anlage	bezogen auf	m					Anschlus- senweite Ausdeh- nungsgefäß: DN
Tiefster Punkt der Anlage	Höhe d. Station	m					
Übergabestation		m. Ü. NN					
OKFB							
Drucke							
maximaler zulässiger Betriebsüberdruck		bar					Anspruch- druck SiVe bar
Anlagenwiderstand (entspr. erforderlichem Differenzdr. bei Normaußentemp. Von °C)		mbar					
Temperaturen							
max. zul. Vorlauf- temperatur		°C					X
max. Vorlauf- temperatur		°C					
erford. min. Vorlauf- temperatur		°C					
max. Rücklauf- temperatur		°C					
Wärmebedarf							
nach DIN4701(Wärmebedarf von Gebäuden)		kW					
nach DIN4708(Wassererwärmungsanlagen)		kW					
nach DIN1946(Raumlufttechnik)		kW					
Ersatzverfahren		kW					
nach Brennstoffverbrauch		kW					
instell. Heizflächenleistung bezogen auf Systemtemperatur		kW					
Netzvolumen Hausanlage		l					
U _{min}							
Korrekturfaktor							
Bestellte Leistung		kW					
Nennweite(n) an der/den Übergabestellen		mm					

* Nichtzutreffendes bitte streichen

	Daten der Hausanlage gem. TAB Angaben des Kunden für die Planung der Hausstation durch envia THERM		TAB-HW	
	Angaben zur Trinkwassererwärmung Warmwassernetz: <input type="checkbox"/> verzinkt <input type="checkbox"/> Plaste <input type="checkbox"/> Kupfer <input type="checkbox"/> anderes Material			
Zirkulationsmenge: 1/h		Anlagenwiderstand: bar		
Durchlauferhitzung, Speicherheizung, Speicherladesystem* Vorrangschaltung: kein Vorrang/ absoluter Vorrang/ Teilvorrang Warmwassertemperatur: °C (zu regelnde Temperatur) maximaler Kaltwasserdruck: bar Ü Auslegungsdruckstufe: PN Legionellenschaltung: ja/ nein* vorgesehenes Speichervolumen für Trinkwarmwasser: l (baulicherseits vorhanden ja/nein)				
Anzahl der Zapfstellen: Hähne: Duschen: Wannen		Personenanzahl:		NL-Zahl:
Aufgaben zum Hausanschlussraum Länge x Breite x Höhe des Raumes: m - davon zur Verfügung für envia einschließlich Bedienungsgang) Länge x Breite x Höhe: m Breite x Höhe des Zugangs: m zulässige Fußbodenbelastung im Hausanschlussraum: kp/ m ² Besondere Anforderungen an den Schallschutz:				
Verfügbarer Elektroanschluss: <input type="checkbox"/> 230 V AC <input type="checkbox"/> 400 V AC; 3 Absicherung: A				
Wohn/ Nutzfläche: m ²		spez. Wärmebedarf: $\frac{W}{m^2}$		Umb. Raum: m ³
		spez. Wärmebedarf: $\frac{W}{m^2}$		
Bemerkungen: (z. B. Lastgang, technologischer Sommerbedarf usw.) Terminvorstellungen:				
Kunde Datum, Unterschrift		für die Richtigkeit der Angaben zur Kundenanlage (Aussteller) Datum, Unterschrift		

* Nichtzutreffendes bitte streichen

16.4 Formblatt „Protokoll für Spülung (Ausblasen)/Druckprobe einer Hausanschlussanlage/ -teilanlage“

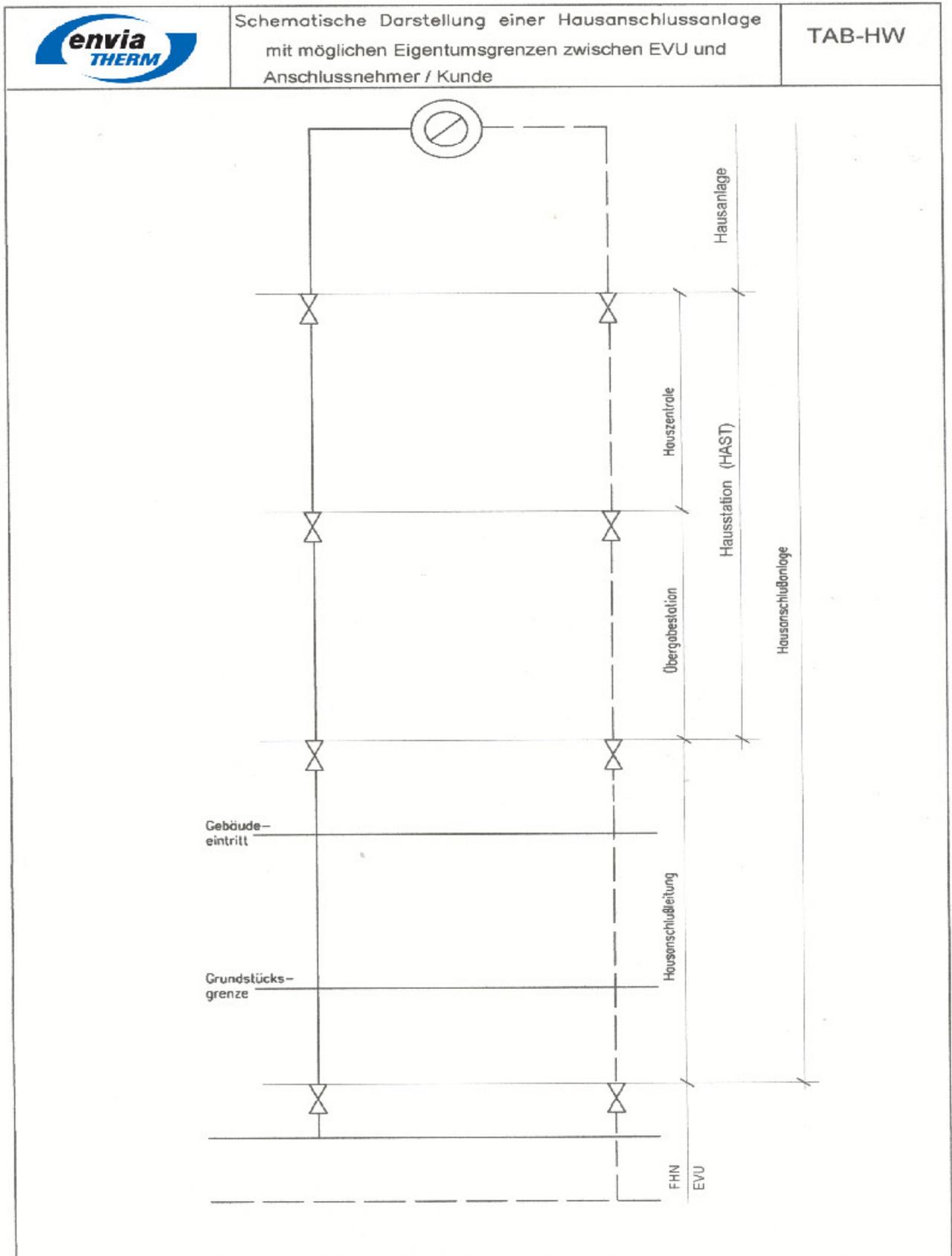
Anlage 4

	Protokoll für Spülung (Ausblasen)/Druckprobe einer Hausanschlussanlage/-teilanlage*	TAB-HW
Fernwärmenetz:	-----	
Objekt/Anschrift:	Hausanschlussleitung/ Übergabestation/ Hauszentrale/Hausanlage* -----	
	Straße, Hausnummer -----	
	PLZ/Ort -----	
	Grundstückseigentümer -----	
Hersteller der Anlage:	-----	
	Name -----	
	Straße, Hausnummer -----	
	PLZ/Ort -----	
<p>Die an das Fernwärmenetz anzuschließende Hausanschlussanlage/-teilanlage ist entsprechend den derzeit gültigen Regeln der Technik sowie den „Technischen Anschlussbedingungen für die Heizwassernetze“ der envia Mitteldeutsche Energie AG ausgerüstet und fertig gestellt.</p>		
<p><u>Spülung (Ausblasen):</u> am/vom bis i. d. Zeit von bis Spül-/Ausblasemedium* Es wird bestätigt, dass die Anlage frei von Fremtteilen ist.</p>		
<p><u>Druckprobe:</u> am/vom bis, i. d. Zeit von bis Prüfmedium Prüfdruck bar (Ü)</p>		
<p>Voraussichtliche Inbetriebnahme am</p>		
<p>----- Ort, Datum</p>		
Anlagenhersteller	Bestätigung des Fernwärme- versorgungsunternehmens	

*Nichtzutreffendes bitte streichen

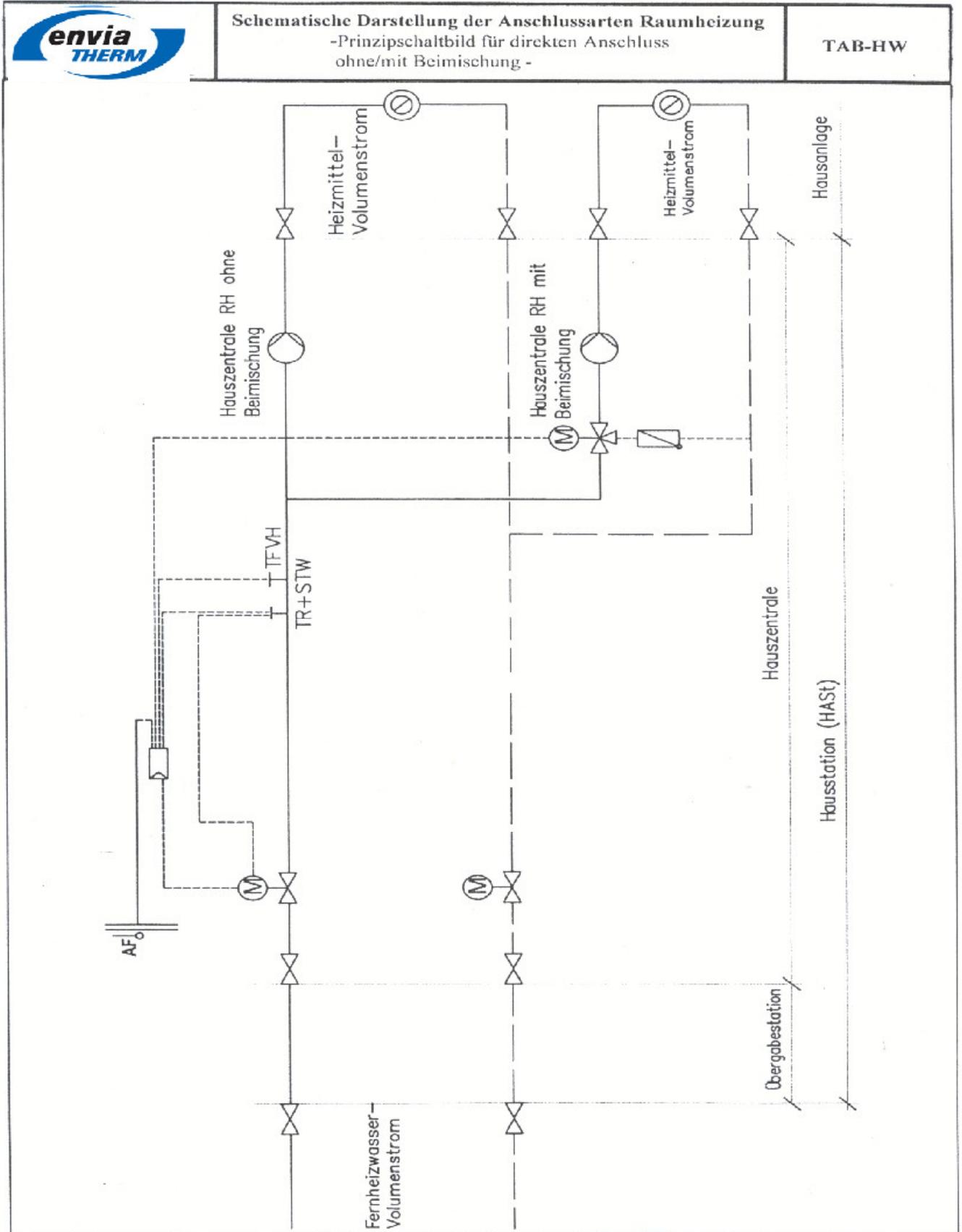
16.5 Schematische Darstellung einer Hausanschlussanlage

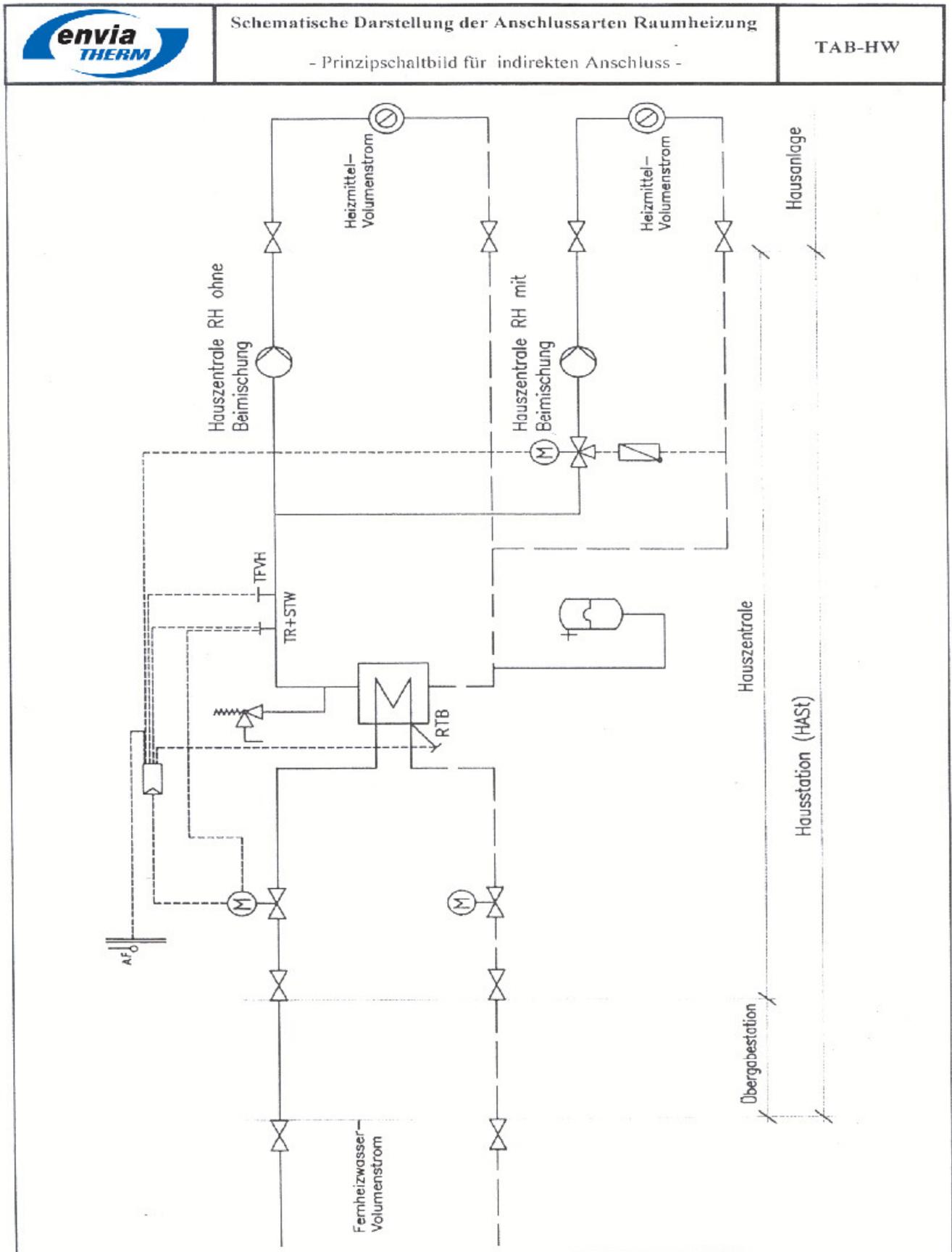
Anlage 5



16.6 Schematische Darstellung der Anschlussarten Raumheizung / 1 und 2

Anlage 6, Seite 1





16.7 Schematische Darstellung der Anschlussarten Warmwassererwärmung

Anlage 7

