

Planung Netze/NEGW

Werkvorschriften

für das Dampf- und Kondensatnetz
230 °C, PN 40

Inhalt

1. Allgemeines	3	9. Montage, Druckprobe, Reinigung	13
1.1. Geltungsbereich und Gegenstand	3	9.1. Montage	13
1.2. Bemerkungen und Hinweise	3	9.2. Prüfungen und Druckprobe	14
1.3. Begriffsbestimmungen	4	9.3. Reinigung	14
2. Bewilligung	5	10. Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung	15
3. Technische Daten des Dampfnetzes	6	10.1. Inbetriebnahme und Abnahme	15
3.1. Dampfversorgungsgebiete	6	10.2. Betrieb	15
3.2. Wärmeträger	6	10.3. Instandhaltung Kundenanlagen	15
3.3. Qualität von Dampf und Kondensat	6		
3.4. Druckverhältnisse im Netz	6		
3.5. Temperaturverhältnisse	6		
4. Technische Grundlagen und Bedingungen für den Bau von Hausstationen, und -anlagen inkl. Verrohrung	7		
4.1. Hausstationen	7		
4.2. Hausanlagen	7		
4.3. Wassererwärmungsanlagen und Absorptionskälteanlagen	8		
4.4. Materialauswahl	8		
5. Schweißen	9		
6. Wärmedämmung	11		
7. Messeinrichtung	12		
8. Energiezentrale	12		

1. Allgemeines

1.1. Geltungsbereich und Gegenstand

IWB gibt privaten und öffentlichen Verbrauchern, im Rahmen der gültigen Abgabeverordnung, Energie über das Dampfnetz ab.

Die Werkvorschriften gelten für alle Anlageteile, welche von Dampf und Kondensat aus dem Dampfnetz von IWB durchflossen werden, also Rohrleitungen, Wärmetauscher, Absperr-, Regel- und Sicherheitsorgane, Messeinrichtungen, Entleerungen, Entlüftungen usw.. Sie richten sich an die Planer, Projektanten, Komponentenhersteller, Installateure und beschreiben die Randbedingungen der Hauszentralen, sowie den Bau der erforderlichen Dampfleitungen. Sie gelten in der jeweils gültigen Fassung auch für Änderungen und Auswechslungen von bestehenden Anlagen und Anlageteilen.

Die Werkvorschriften gelten auch für Teile der Hausanlage, welche den Betrieb des Dampf- und Kondensatnetzes beeinflussen und insbesondere für die Kondensatrückgabe.

Sie gelten für neu einzureichende Anschlussgesuche ab 01.01.2012.

Die an das Dampfnetz anzuschliessenden Anlagen müssen allen geltenden behördlichen Vorschriften und den allgemein gültigen einschlägigen Normen, Vorschriften und Richtlinien entsprechen, sowie nach den jeweiligen Regeln der Technik berechnet und ausgeführt werden. IWB kann eine ausreichende Energieversorgung nur dann gewährleisten, wenn die Werkvorschriften bei der Planung, Komponentenherstellung, Ausführung und beim Betrieb der Anlagen eingehalten werden. Sie behalten sich überdies vor, Anlagen, die den Anforderungen der Werkvorschriften nicht genügen, nicht in Betrieb zu nehmen, bzw. vom Betrieb aus zu schliessen.

Als aktueller Stand dieser Werkvorschrift gilt die auf der Homepage von IWB publizierte Version.

Für die ergänzenden IWB-Richtlinien gilt jeweils der letzte Änderungsstand. Zweifel über Auslegung und Anwendung der Werkvorschriften sind vor Beginn der Arbeiten an den Anlagen durch Rückfragen bei IWB zu klären.

1.2. Bemerkungen und Hinweise

Die Werkvorschriften gelten für den Anschluss und den Betrieb von Dampfhausanschlüssen sowie für Dampf- und Kondensatleitungen. Sie sind die Vorschriften gemäss Paragraph 27 der Verordnung betreffend die Abgabe von Fernwärme in der aktuellen Fassung.

Da eine steigende Anzahl von Kunden Dampf bezieht, muss bei der Erstellung der Anschlussleitungen und Hausstationen ein hohes Mass an Sicherheit gewährleistet werden. Störende Auswirkungen auf andere Benützer, sowie auf den Dampfnetzbetrieb sind durch sachgemässe Konstruktion, Ausführung und Wartung zu vermeiden (Undichtigkeiten, Ermüdungsbrüche, Korrosion, Druckschwankungen im Netz durch Wärmebezug).

Im Interesse des Kunden soll die Ausführung von geplanten grösseren Kundenanlagen vor Beginn der Installationsarbeiten mit IWB abgestimmt werden, insbesondere Absorptionskälteanlagen und Dampfumformer. Die gemeinsame Planung von grösseren Anlagen dient der richtigen Wahl und Anordnung aller von Dampf durchströmten Apparate im Hinblick auf eine wirtschaftliche Wärmeausnutzung und angemessene Versorgungssicherheit.

Die von Dampf durchströmten primärseitigen Anlagenteile, dürfen nur von Firmen ausgeführt werden, welche über fachkundiges Personal verfügen.

Der unter den einzelnen Punkten aufgeführte Vermerk «IWB-Norm» beinhaltet ergänzende Richtlinien zu dieser Werkvorschrift. Diese sind bei Bedarf bei IWB, Planung/Projektierung Fernwärme anzufordern.

1.3. Begriffsbestimmungen

Ein Fernwärmeanschluss umfasst die folgenden Elemente:

Versorgungsleitung

Sie gehört zum Versorgungsnetz und übernimmt den Wärmetransport zwischen den Produktionsanlagen und den Kunden.

Anschlussleitung

Umfasst das Leitungstück von der Versorgungsleitung durch das Grundstück des Wärmebezügers, oder intern ab der Nachbarliegenschaft bis zur ersten Absperrarmatur, im Heizraum des Kunden.

Hausstation

Sie ist das Bindeglied zwischen der Anschlussleitung (Stationsabsperrarmaturen) und der Kundenanlage. Sie dient der vertragsgemässen Abgabe von Dampf an die Hausanlage und zur Messung des Energiebezuges. Die Schnittstelle zwischen Hausstation und Anschlussleitung bildet die erste Absperrarmatur.

Die Hausstation wird durch die Heizungsfirma im Auftrag des Grund- bzw. Hauseigentümers erstellt. Für Neuanlagen bzw. Änderungen an bestehenden Anlagen mit Kondensatrückführung ist eine **Qualitätsmessung** inklusive Verwerfung **erforderlich**. Bei Überschreitung der Grenzwerte wird das Kondensat automatisch verworfen.

Kundenanlage

Als Kundenanlage wird das sekundärseitige Energieverteilsystem im Gebäude bezeichnet. Die Anlage wird durch den Anlagenbauer im Auftrag des Kunden erstellt.

2. Bewilligung

Grundsätzlich sind sowohl Neuinstallationen als auch Änderungen an bestehenden Anlagen, wie z. B. Auswechseln von Apparaten und Wärmetauscherregistern, sowie Erhöhungen oder Reduktionen des Anschlusswertes in schriftlicher Form an zu melden und von IWB bewilligungs- und abnahmepflichtig.

Leistungsreduktionen werden nur bewilligt, wenn die Anlagen bei der Wiederinbetriebnahme den gültigen Werkvorschriften entsprechen. Auf die vormalige Anschlussleistung kann kein Anspruch mehr erhoben werden.

Das Anschluss Gesuch ist IWB durch den Planer/Anlagenbauer einzureichen.

Der Anlagenbauer lässt den Anschlusswert auf dem Original-Anschlussgesuch genehmigen. Die Firma stellt zudem IWB das ausgefüllte Formular Installationsanzeige zusammen mit folgenden Planunterlagen zu:

- Das Prinzipschema mit allen technischen (min./max.) Daten wie Leistungen der Wärmeerzeuger und -verbraucher, Auslegungstemperaturen, Fabrikat- und Typenbezeichnungen sowie Rohrdurchmesser ist bei zu legen.
- Kellergrundrissplan (möglichst im Masstab 1:50) mit Angaben über die Lage des Heizraumes, Umformerstation und der Messstrecke.

Die installierte Anschlussleistung für Komfortwärme wird bei Aussentemperaturen von -8°C bereitgestellt.

Um im Havariefall das Dampfnetz und die Kundenanlagen zu schützen entscheidet IWB, ob die Installation einer Sicherheitsarmatur (Verblockungsventil) erforderlich ist.

3. Technische Daten des Dampfnetzes

3.1. Dampfversorgungsgebiete

Die technischen Daten sind für das Dampfversorgungsgebiet einheitlich.

3.2. Wärmeträger

Die Wärmelieferung erfolgt durch Abgabe von Dampf als Wärmeträger.

3.3. Qualität von Dampf und Kondensat

Die Rücknahme des Kondensates erfolgt nach dem Kondensatsammelbehälter, der Qualitätsmessung und der Verwerfung innerhalb der vorgeschriebenen Qualitätsgrenze.

Das Kesselspeisewasser zur Erzeugung des Dampfes ist vollentsalzt und entgast und wird mit Ammoniak alkaliert.

Dampf und Kondensat müssen folgende chemische Messwerte aufweisen:

pH-Wert (bei 25 °C)	9 < pH < 10
Leitfähigkeit (bei 25 °C)	< 1 µS/cm (hinter starksaurem Kationentauscher)
Restsauerstoffgehalt	max. 0,02 mg O ₂ pro ltr.
Resthärte	max. 0,1 °f
Eisengehalt	< 0,05 mg/kg Dampf bzw. mg/L Kondensat
Kupfergehalt	< 0,01 mg/kg Dampf bzw. mg/L Kondensat
Natrium	< 0,01 mg/kg Dampf bzw. mg/L Kondensat

Die chemischen Werte des Dampfes dürfen durch die Wärmenutzung nicht verändert werden. Vor der Einleitung des Kondensates in die Kondensattransportleitung des Dampfverbundes ist eine Qualitätsmessung inkl. Verwerfung erforderlich.

Gemessen wird sowohl der pH-Wert, die Leitfähigkeit und der Natriumwert.

Für die Verwerfung bei erhöhten Natriumwerten gelten folgende Angaben:

10 µg/L: Alarm Leitwarte KVA

20 µg/L: Verwerfung nach 5 Minuten

100 µg/L: Sofortige Verwerfung des Kondensates

Bei Unter- oder Überschreitung der definierten Qualitätsgrenze muss das Kondensat **verworfen werden**.

3.4. Druckverhältnisse im Netz

Dampfleitung	Konstruktionsdruck	PN 40
	Konstruktionstemperatur	275 °C
Kondensatleitung	Konstruktionsdruck	PN 40
	Konstruktionstemperatur	175 °C

3.5. Temperaturverhältnisse

Dampfleitung	Betriebsdruck	10 – 13 bar _ü
	Max. Betriebsdruck	21 bar _ü
	Betriebstemperatur	190 – 230 °C
Kondensatleitung (KVA – FKW)	Betriebsdruck	3 – 6 bar _ü
	Betriebstemperatur	105 – 135 °C
Kondensatleitung (Bardusch AG – KVA)	Betriebsdruck	drucklos
	Betriebstemperatur	max. 80 °C

4. Technische Grundlagen und Bedingungen für den Bau von Hausstationen, und -anlagen inkl. Verrohrung

4.1. Hausstationen

Die Hausstation beginnt bei der primärseitigen Absperrarmatur in der Anschlussleitung und enthält Einrichtungen, die dazu dienen, Dampf in vertragsgemäßer Form und Menge an die Hausanlage zu liefern.

In der Hausstation können folgende Elemente enthalten sein:

- Absperrarmaturen
- Temperatur-Messflaschen
- Messeinrichtung Dampf (Messstrecke, Armaturen, Verrohrung, Blende, Druck- und Temperaturmessung)
- elektronische Komponenten (Rechner, Modem)
- Messeinrichtung Wärme/Kondensat (Messstrecke, Durchflussgeber, Temperaturmessung)
- elektronische Komponenten (Rechner, Modem)
- Wärmetauscher
- Schmutzfänger
- Entleerungen, Entlüftungen
- Thermometer
- Druckmessstutzen
- Regelventil für die Leistungs- und Temperaturregulierung
- Kondensattemperaturbegrenzer
- Kondensatsammelgefäß
- Kondensatabscheider
- Qualitätsmessung
- Vaposcope
- Rückförpumpen
- Rückschlagventile
- Druckreduzierstation

Die Hausstationen werden individuell nach Rücksprache und der Genehmigung von IWB erstellt.

Schmutzempfindliche Geräte wie Messinstrumente, Regelventile, etc. sind gegen Verunreinigungen mit einem Schmutzfänger zu schützen.

IWB-Norm

Für die von Dampf durchströmten Bauelemente sind nur Flansch- und Schweissverbindungen zulässig.

Die Hausstation ist so zu erstellen und zu betreiben, dass eine ausreichende Beheizung gesichert ist und Schäden an der Hausstation und am Primärnetz nicht auftreten können.

Die Qualitätsmessung inklusive Verwerfung ist unter Punkt 3.3. aufgeführten Vorgaben mit Genehmigung von IWB zu erstellen.

4.2. Hausanlagen

Die Sekundäranlage ist für die hausseitigen Betriebsdrücke und -temperaturen auszulegen.

Für die Umwälzung und die Aufnahme der Ausdehnung des Sekundärwassers hat der Installateur zu sorgen.

Zur Absicherung gegen Druck- und Temperaturüberschreitungen sind Hausanlagen mit geeigneten und zuverlässigen Sicherheitseinrichtungen zu schützen. Als Grundlage dafür gilt die DIN-Norm 4747.

4.3. Wassererwärmungsanlagen und Absorptionskälteanlagen

Da die Dampfversorgung auch im Sommer in Betrieb ist, ist neben der Heizung im Winter auch die ganzjährige Brauchwarmwasseraufbereitung mit Dampf zu empfehlen. Mit gewissen Auflagen werden Absorptionskälteanlagen zum Abbau der zeitweise vorhandenen Sommerüberschusswärme zugelassen.

Die Projekte für Absorptionskälteanlagen müssen frühzeitig zur Einsichtnahme unter Vorlegen der Berechnungsgrundlage an die Planung von IWB abgegeben werden.

Es ist im jeweiligen Fall zu prüfen, ob mit einer zweistufigen Absorptionskälteanlage die Betriebsbedingungen von IWB besser erfüllt werden können, oder ob nach Möglichkeit weitere wärmeumformende Anlagen vor oder nach den Absorptionskälteanlagen in Serie geschaltet werden können.

4.4. Materialauswahl

Die zur Verwendung kommenden Werkstoffe müssen den Betriebsbedingungen entsprechen und den allgemeinen Betriebsverhältnissen angepasst sein.

Kriterien:

- Temperatur
- Druck/Druckstösse
- Medium
- Korrosionsverhalten innen und aussen
- Rohrverbindungen
- Dichtungsmaterial
- Fixpunktkräfte
- Dehnungsbeanspruchung
- Rohrlänge
- Stützweite
- Gewicht für Rohr, Medium, Isolation
- An- und Abfahrzeiten von Anlagen etc.

Grundsätzlich ist der Einbau von Buntmetallen im Dampf- und Kondensatnetz nicht erlaubt.

Rohrmaterial

Für Dampfleitungen kommen nahtlose Stahlrohre nach EN 10216-T 2 in Normalwanddicken, aus St. 35.8 mit Prüfzeugnis gemäss Druckgeräteverordnung zum Einsatz. Für Kondensatleitungen kommen nahtlose und kreisförmige Rohre aus nichtrostenden Stählen für allgemeine Anforderungen nach EN 10216-T 5 mit Prüfzeugnis gemäss Druckgeräteverordnung zum Einsatz.

Wärmetauscher

In nahtlosem Stahlrohr aus St. 35.8, DIN 1629/Blatt 3, mit Abnahmeprüfzeugnis DIN 50049-3.1 B oder Chrom-Nickel-Molybdänstahl W 1.4571 oder W 1.44358 mit Prüfzeugnis gemäss Druckgeräteverordnung. Lötverbindungen sind nicht zugelassen.

Rohrbogen

Glattrohrbogen sind bis und mit DN 50 grundsätzlich kalt zu biegen. Sie dürfen nur in Ausnahmefällen warm gebogen werden. Grössere Dimensionen sind grundsätzlich warm zu biegen. Eine Wärmebehandlung für Kaltbiegungen an Rohren im Durchmesserbereich bis und mit DN 50 ist nicht erforderlich. Kleinere Rohrbogen als der Norm 5 d, nach DIN 2606, sind nicht gestattet.

Abzweigstutzen

Ist das Durchmesser Verhältnis vom Grundrohr zur Abzweigleitung $DA/da > 1,5$, so müssen dickwandige Rohrstutzen in St. 35.8 aufgeschweisst werden. Der Ausschnitt im Grundrohr darf nicht grösser als der Innendurchmesser vom Stutzenrohr sein. Ist das Durchmesser Verhältnis $DA/da < 1,5$, so ist ein T-Stück einzubauen.

Armaturen/Schrauben

Ventile bis und mit DN 80 sowie Schieber ab DN 100 sind in Dampfleitungen in Stahlguss oder in Stahl geschweisst mit Flanschanschluss zulässig.

Sämtliche Armaturen sollen aussenliegende Spindeln besitzen sowie aus rostfreiem Stahl mit einer Rücksitzdichtung für 32 bar Betriebsdruck ausgerüstet sein. Die Ventil- und Schieberspindel ist stets senkrecht nach oben oder horizontal zur Rohrachse einzubauen. Flanschverbindungs-schrauben mit Schaft nach DIN 931.

Schmutzfänger

In der Kondensatleitung nach dem Kondensatsammelgefäss ist ein grossflächiger Schmutzfänger, ausgerüstet mit Trag- und Feinfilter, einzubauen.

5. Schweissen

Im Gegensatz zu den Schweissarbeiten im Werk müssen in den Gebäuden und den Gräben eine grosse Zahl von Schweissnähten in Zwangsposition ausgeführt werden. Dazu kommen möglicherweise witterungsbedingte Einflüsse. Daher gilt als Grundsatz, die Vorfertigung in der Werkstatt so weit wie nur möglich zu betreiben. Voraussetzung zur Erzielung einer einwandfreien Schweissnaht ist der spannungslose Zusammenbau der zu verschweisenden Teile, die präzise Vorbereitung der Schweissnaht hinsichtlich Schweissfugenform und Durchmessergleichheit an den Schweisslippen, sowie Anwendung eines geeigneten Schweissverfahrens.

IWB kann das Röntgen von Schweissverbindungen (Primärseite) stichprobenweise verlangen. Bei Aufdeckung von Schweissfehlern werden alle Schweissnähte auf Kosten der Unternehmer geröntgt und nachgebessert. Nach erfolgter Behebung allfälliger Mängel wird die Inbetriebnahme durchgeführt.

Für die Fertigung der zu verschweisenden Rohrleitungsteile gilt die **Bewertungsgruppe B** nach **DIN EN 25817** «Lichtbogenschweissverbindungen an Stahl – Richtlinie für die Bewertungsgruppen von Unregelmässigkeiten».

Im Allgemeinen gelten die Normen nach **DIN EN ISO 3834** in Ihrer jeweils gültigen Fassung.

Die Schweissnähte dürfen nur von Schweissern ausgeführt werden, welche die vorgeschriebene Prüfung nach SN/EN 287-1 für das Gasschweissen (G), für das Wolfram-Inertgasschweissen (WIG), abgelegt haben. Die Schweisser haben jährlich gleichartige Arbeiten auszuführen. Auf Verlangen der Bauleitung sind die entsprechenden Ausweise und Referenzen vorzulegen.

Die Schweisskanten sollen mechanisch oder durch Schleifen angearbeitet werden. Schweissnahtvorbereitung nach DIN 2559.

Die Schweissenden und Oberflächen der Schweisskanten und Teile, die verschweisst werden sollen, müssen frei von Öl, Fett, Rost, Zunder und allen Fremdstoffen, mindestens in einem Abstand von 80 mm von der Schweisskante sein.

Sämtliche Schweisszusatzwerkstoffe müssen unmittelbar vor dem Schweissen gereinigt, entfettet und getrocknet sein.

Heftschweissungen sind auszuschleifen vor dem Einbringen der Schweisslage.

Im Mediumrohr vorhandene Kerbstellen können zu Spätschäden führen, deshalb ist meisseln unzulässig.

Schweissungen an primärseitigen Rohrleitungen nach DIN 8564 Blatt 1. Die Wurzellagen dürfen weder für die Stumpfnähte noch für die aufgesetzten Rohrstutzen mit dem MAG Schweissverfahren ausgeführt werden.

Schweisszusatzwerkstoffe entsprechend der gültigen DIN-Norm 8554. Schutzgase nach DIN 8559 sind nach Hersteller-Vorschrift trocken und sauber zu lagern. Jegliches Material, das feucht ist, darf nicht verwendet werden.

Jegliche Vertiefungen, Risse, Porositäten, Gussblasen, die durch Sichtkontrolle an der Oberfläche der Schweissraupe festzustellen sind, sind auszuschleifen, danach ist erst die nächste Lage zu schweissen.

Die max. Wurzel- und Nahtüberhöhung nach DIN 8563/3 Bewertungsgruppe BS.

Fallnaht-, Fenster- und Spiegelschweissungen sind an Fernwärmeleitungen nicht gestattet.

Bei Anwendung der Gasschmelzschweissung ist nur die Nachrechtsschweissung erlaubt.

Die Schweissverbindungen dürfen nur bei Temperaturen über + 3 °C ausgeführt werden.

Ausschnitte für Stutzen sollen nicht in unmittelbarer Nähe einer Schweissnaht angeordnet sein. Es ist ein minimaler Stutzen- und Schweissnahtabstand einzuhalten.

IWB-Norm

Sicherung der Güte von Schweissverbindungen an Rohrleitungen nach DIN 25817, Teil 3, Bewertungsgruppe B.

Als zerstörungsfreie Prüfverfahren kommen Durchstrahlungsprüfung, Oberflächenprüfung und in Ausnahmefällen die Ultraschallprüfung zur Anwendung.

Die Sichtprüfung umfasst 100 % der Nähte und wird durch die Bauleitung von IWB durchgeführt.

Bis zu den Stationsventilen geht die erstmalige Prüfung zu Lasten von IWB und ab den Stationsventilen bis zu den Primärwärmetauschern zu Lasten des Bestellers.

Reparaturen und weitere Prüfungen gehen zu Lasten des Erbauers.

6. Wärmedämmung

Die Wärmeverluste der Primärleitungen betragen im Jahresmittel um die 10 % der eingespeisten Wärmemenge und liegen im Winter bei Höchstlast um etwa 3 % und im Sommer, wenn die Leitungen allein zu Warmwasserbereitung in Betrieb gehalten werden, streckenweise über 20 %. Die Wärmeverluste sind unvermeidbar, die Wärmedämmung wird nach Optimierungsgesichtspunkten festgelegt.

Für die Berechnung der Wärmedämmstärke ist die grösstmögliche Temperatur von 230 °C zu Grunde zu legen. Die max. Oberflächentemperatur darf 35 °C nicht überschreiten.

Die Wärmedämmung hat die Aufgabe, die Wärmeverluste niedrig zu halten. Die Wärmedämmung muss alterungsbeständig sein, d.h. ihre chemischen und physikalischen Eigenschaften dürfen sich im Laufe der Zeit nicht nachteilig verändern. Insbesondere durch den Einfluss der Temperaturen darf sie in ihrer Wirksamkeit nicht beeinträchtigt werden. Eine chemische Reaktion zwischen dem Rohrmaterial, bzw. seine Oxydschicht, sowie dem Alumanmantel der Isolierung und der Wärmedämmung mit und ohne Anwesenheit von Wasser muss ausgeschlossen sein.

Die Dämmstoffe müssen den zu erwartenden Beanspruchungen genügen. Sie müssen struktur-, fäulnis-, ungezieferfest und schwer entflammbar und unter dem Einfluss von Wärme, Alterung und nach kurzzeitiger Durchfeuchtung genügend formbeständig und funktionsfähig sein.

Die Wärmeleitahlen mit Bezugstemperaturen (Mitteltemperaturen) und die Rohdichten (Raumgewicht) der Dämmstoffe müssen auf Verlangen von IWB durch Prüfungszeugnis einer amtlich anerkannten Prüfstelle nachgewiesen werden.

Die Wärmedehnung der Rohre darf die Wärmedämmung nicht beeinträchtigen. Insbesondere dürfen die Wärmedämmstoffe nicht im Laufe der Zeit auf den Rohren haften.

Wärmedämmungen sind sattgestossen und fugenversetzt anzubringen. Die Längs- und Stossfugen sind vollständig mit einem geeigneten Dichtstoff zu schliessen. Durch die hohe Druckfestigkeit des vorgeschriebenen Dämmstoffes entfallen die Stützkonstruktionen.

Die primärseitigen Leitungen sind in den Gebäuden mit Glasfaserschalen, Rohdichte mind. 80 kg/m³, Wärmeleitahl $\lambda = 0,034$ bei $t_m 50^\circ\text{C}$ und $\lambda = 0,039$ bei $t_m 100^\circ\text{C}$ zu isolieren.

Die sichtbar verlegten Leitungen sind mit einer Alumanummantelung in der Hausstation zu schützen. Nach Absprache mit der Bauleitung von IWB kann in Ausnahmefällen auch eine andere Schutzummantelung eingesetzt werden.

Isolationskissen der Blenden und Armaturen der Messung sind in demontierbarer Ausführung zu montieren.

7. Messeinrichtung

Die Messeinrichtungen inklusive Mess-Blenden werden von IWB geliefert. Die Messeinrichtungen erfordern eine elektrische Installation, die von einem konzessionierten Elektroinstallateur im Auftrag des Kunden erstellt werden muss.

8. Energiezentrale

Die Energiezentrale soll nach Möglichkeit folgende Bedingungen erfüllen:

- Verschlussbarer, einfach zugänglicher Raum
- Transportwege und Platzbedarf für Wartungsarbeiten
- Wasseranschluss
- Entwässerung
- Ausreichende Beleuchtung
- Steckdose, 230 V
- Ausreichende Be- und Entlüftung

9. Montage, Druckprobe, Reinigung

9.1. Montage

Fernwärmesysteme sind durch Schaltvorgänge zur Lastanpassung instationären Druckbelastungen ausgesetzt. Anschlussleitungen und Hausstationen müssen gegen diese auftretenden Druckbelastungen ausgelegt sein.

Während der Planungsphase ist die Energiezentrale auf gute Montagemöglichkeit zu überprüfen.

Festpunkte sind in der Regel durch Mauerdurchbrüche, Behälterflanschen und ähnliche unverrückbare Anschlüsse festgelegt. Die Lage der Halterungen und Aufhängungen sollte frühzeitig, möglichst im Planungsstadium, bekannt sein, damit Rohrleitungen und Armaturen schon allein der Arbeitssicherheit wegen im Montageverlauf genügend abgefangen werden können. Die Leitungen sind spannungsarm zu montieren. Die aus den vorgegebenen Kräften und Gewichten ermittelten Festigkeitsspannungen dürfen nicht unkontrolliert überschritten werden.

Bei ungünstigen Verhältnissen (z.B. Gefahr von Ermüdungserscheinungen infolge häufiger Lastwechsel) ist die rechnungsmässige Beanspruchung angemessen herabzusetzen. IWB ist berechtigt, den Nachweis der vorgeschriebenen Sicherheit zu verlangen. Schweissnähte sind nach Möglichkeit nicht an den Stellen hoher Beanspruchung vorzusehen. Flanschverbindungen (für Armaturen, etc.) sind an Leitungsstellen mit hohen und stark wechselnden Biegebeanspruchungen zu vermeiden.

Die Wärmedehnung der Rohrleitung soll möglichst durch Ausnützung der elastischen Verformung bei gegebenen Richtungsänderungen aufgenommen werden. Zur Berechnung der Wärmedehnung ist die höchstmögliche Temperatur von 230°C zugrunde zu legen. Der Sicherheit gegen Schäden zufolge Wärmedehnung an Apparaten und Leitungen ist insbesondere bei grösseren Anlagen besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Die unter Berücksichtigung aller mitwirkenden Faktoren ermittelten Beanspruchungen dürfen die nach DIN-Norm 2413 zulässigen Werte für alle Anlageteile nicht übersteigen.

Die Rohrleitungen dehnen sich vom kalten zum warmen Zustand hin entsprechend der jeweiligen Betriebstemperatur aus. Da die Anschlusspunkte der Rohrleitung starr sind, führen die Wärmedehnungskräfte zu Momenten und daraus resultierenden Spannungen in der Rohrleitung. Im gesamten Primärsystem sind die Dehnungsausgleicher mit 50% vorzuspannen.

Für die Trennung des Hausanschlusses vom Dampfnetz wird in der Regel eine Sicherheitsarmatur eingebaut. Die primärseitigen Rohrleitungen sind an Tiefst- und Höchstpunkten mit genügend grossen Entleerungs- resp. Entlüftungsarmaturen auszurüsten.

Das genaue Ausrichten der miteinander zu verbindenden Einzelteile ist die Voraussetzung für die masslich genaue Verlegung.

Die Rohre sollen innen und aussen gut gereinigt, frei von Öl, Fett und Zunder sein.

Der Armaturenordnung ist ein besonderes Augenmerk zu schenken. Armaturen müssen übersichtlich angeordnet werden mit gleichzeitig guter Zugänglichkeit für Bedienung, Wartung, Reparaturen und möglichem Ausbau.

Bei der Anordnung von Federhängern, besonders bei Gleichgewichtshängern, ist darauf zu achten, dass die Nachstell- und Blockierungseinrichtungen gut erreichbar sind.

Die Rohrhalterungen müssen die einwandfreie Führung des Dampfrohres über die Lebensdauer der Leitung gewährleisten. Die Funktion darf durch rauhe Betriebsbedingungen wie Temperaturschwankungen im Medium Dampf/Kondensat nicht beeinträchtigt werden. Rohrhalterungen in speziellen Situationen werden dem Einsatz und den Gebäulichkeiten entsprechend entwickelt und angepasst.

IWB-Norm

Schweissverbindungen sind, wenn nicht der Zwang zu häufigem Lösen besteht, den Flanschverbindungen vorzuziehen. Schraubverbindungen sind nicht gestattet. Ausnahme: Transmitterverrohrung (geschweisste Ventile und SWAGELOK).

Die Montage soll durch zuverlässiges und qualifiziertes Personal ausgeführt werden, welches auch Massnahmen gegen Lärmbelästigungen, Wasser- und sonstige Schäden, sowie Brandschutzmassnahmen auch während der Bauzeit vorzunehmen versteht.

Die Rohrleitungen dürfen weder unter Putz verlegt noch einbetoniert bzw. eingemauert werden.

Auf das Freihalten von Verkehrswegen und Montageöffnungen ist besonders zu achten. Dabei sind die minimalsten Kopfhöhen einzuhalten. Ebenso ist die Möglichkeit des freien Ausziehens von Wärmetauscherbündeln sicherzustellen.

IWB ist berechtigt, während der Ausführung der Arbeiten die von ihnen als notwendig erachteten Kontrollen durchzuführen und Nachbesserungen anzuordnen.

9.2. Prüfungen und Druckprobe

Alle von Dampf und Kondensat durchströmten Anlageteile sind entsprechend den maximalen Betriebsbedingungen auszuführen. IWB überprüft alle Anlageteile, die mit Dampf durchströmt werden, auf die Einhaltung der Werkvorschriften. Die volle Verantwortung der Installationsfirma für Auslegung, Berechnung und Herstellung der Anlage wird dadurch jedoch nicht geschmälert.

Alle neu erstellten, primärseitigen Rohrleitungen und Anlageteile, welche mit Dampf oder Kondensat durchströmt werden, sind einer Kaltwasserdruckprobe von 52 bar über die Dauer von 24 Stunden zu unterziehen. Bei jeder Druckprobe ist ein Manometerventil mit Kontrollflansch gemäss SVTI anzubringen. Während der Wasser-

druckprobe ist auf den Druckanstieg zu achten, um den höchstzulässigen Prüfdruck nicht zu überschreiten. Bei Frostgefahr dürfen keine Wasserdruckproben durchgeführt werden. Alle Ventile, Schieber und Klappen sind beim Abpressen zu öffnen und der Abschluss der Leitung ist mit Blindflanschen, Steckscheiben oder aufgeschweissten Klöpperboden sicherzustellen. Über die Druckprüfung von Leitungen und Wärmetauschern sind vom Erbauer der Anlage die Druckproben mit fehlerfreiem Ergebnis rechtskräftig zu dokumentieren (Druckmessschreiber). Die Druckprobe wird durch den Beauftragten von IWB abgenommen.

IWB-Norm

Vor dem Ablassen des Prüfdruckes werden sämtliche unter Druck stehenden Schweissverbindungen beidseitig der Schweissnaht in vollem Rohrumfang durch den Beauftragten von IWB mit einem Kupferhammer von 250 g Gewicht ab gehämmert.

9.3. Reinigung

Nach bestandener Druckprobe hat der Unternehmer die geprüften Anlageteile mit Leitungswasser durchzuspülen, bis zur vollständigen Entfernung vorhandener Schmutz- und Schlammrückstände und bis das Wasser die Rohrleitungen und Anlageteile rein und klar verlässt. Anschliessend entleert er die Anlage vollständig und reinigt vor dem Schliessen sämtliche Schlammfänger. Die Spülung und Entleerung hat in angegebener Flussrichtung der Einbauten (Armaturen, Kompensatoren, etc.) zu erfolgen und wird durch die Projektleitung von IWB kontrolliert.

Der Einbau der Messung erfolgt nach der vollständigen Reinigung/Spülung und Entleerung durch IWB.

10. Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung

10.1. Inbetriebnahme und Abnahme

Die Inbetriebnahme einer Hausstation inkl. Rohrleitungen erfordert gründliche Kenntnis der Arbeitsweise und eine sorgfältige Prüfung der Betriebsfähigkeit der in Gang zu setzenden Anlageteile.

IWB behält sich das Recht vor, die Inbetriebnahme der Hausstation von der Einhaltung der zu dieser Zeit gültigen Werkvorschriften abhängig zu machen. Die Einhaltung der Werkvorschriften muss nachgewiesen werden. Vor der Inbetriebnahme muss die gesamte Elektroinstallation fertig montiert und die Qualitätsmessung installiert sein.

Der gewünschte Termin für die Inbetriebnahme ist 5 Tage im Voraus mit IWB zu vereinbaren.

Die Inbetriebnahme erfolgt nach erfolgreicher Abnahme nur im Beisein des Beauftragten von IWB.

10.2. Betrieb

Für Eingriffe an der Primärseite ist die Anwesenheit eines Beauftragten von IWB erforderlich. Im Notfall dürfen Armaturen geschlossen, nicht aber wieder geöffnet werden.

Sicherheitsarmaturen können per Handtaster oder von der IWB-Leitzentrale verschlossen werden. Die Wiederinbetriebnahme erfolgt durch IWB.

Durch plötzliches Öffnen oder Schliessen hervorgerufene Durchflussänderungen verursachen Druckstosserscheinungen, wodurch Anlageteile des Dampf- und Kondensatsystem gefährdet oder sogar zerstört werden können. Damit Schäden vermieden werden, müssen die Armaturen vorsichtig und kurz vor dem Endschiesszustand sehr langsam geschlossen werden. Schnellschiessarmaturen dürfen im Primärkreis nicht eingebaut werden (Druckstösse).

In der Energiezentrale muss die Zugänglichkeit zu allen Anlageteilen für Bedienung, Wartung und Zählerablesung sichergestellt sein. IWB entscheidet über den Einsatz von Fernauslesesystemen, wofür der Kunde bauseits Telefonanschlüsse, elektrische Versorgung und Busverkabelung sicher zu stellen hat.

Sämtliche erforderliche Eingriffe an Anlageteilen der Energiezentrale, die von Dampf und Kondensat durchströmt sind, oder Leistungsänderungen, sind bewilligungspflichtig (gemäss Kapitel 2 «Bewilligung»).

10.3. Instandhaltung Kundenanlagen

Der Wärmebezüger sorgt auf eigene Kosten dafür, dass die ihm gehörenden Anlageteile gewartet, instandgehalten, erneuert und in einwandfreiem Zustand gehalten werden.