

Technische Anschlussbedingungen (TAB)

(Endfassung 6.04.2005, Version 5.0)

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	2
1.1 Gegenstand	2
1.2 Ziel/Zweck.....	2
1.3 Geltungsbereich.....	2
1.4 Mitgeltende Vorschriften/Dokumente	2
1.5 Handhabung	2
2. Systembeschreibung des WKB	3
2.1 Überblick	3
2.2 Definitionen (vgl. Anhang)	3
2.3 Schnittstelle Lieferantin - Kunde	3
2.4 Betrieb allgemein	3
2.5 Betriebszeiten	4
2.6 Wärmeträgermedium	4
2.7 Druckverhältnisse Verteilnetz	4
2.8 Temperaturverhältnisse	4
3. Bewilligungen	5
3.1 Bewilligungs- und Abnahmepflicht.....	5
3.2 InstallateurInnen-Konzession	5
3.3 Anschlussleistung/Nutzmenge	5
4. TECHNISCHE ANSCHLUSSVORSCHRIFTEN	6
4.1 Betrieb/Sicherheit	6
4.2 Drücke.....	6
4.3 Temperaturen	6
4.4 Wärmeträger	7
4.5 Kundenseitiger Hausanschluss	7
4.6 Kundenseitige Hausübergabestation.....	7
4.7 Kundenseitige Heizung.....	8
4.8 Kundenseitige Heizungsregelung	8
5. Materialspezifikationen	9
5.1 Grundsätzliche Materialanforderungen	9
5.2 Korrosionsschutz / Materialvorschriften.....	9
5.3 Schweißwasserisolation.....	9
5.4 Apparate/Armaturenspezifikationen	9
6. Betrieb und Unterhalt.....	11
6.1 Wartung	11
6.2 Reinigung.....	11
6.3 Kontrolle.....	11
7. Anhänge / Beilagen	12
7.1 Anhang 1) Abkürzungen	12
7.2 Anhang 2) Allgemeine Begriffserklärungen	12
7.3 Beilage 1) Prinzipschema Hausanschluss/-übergabestation	12

1. Einleitung

1.1 Gegenstand

Die Einwohnergemeinde Bremgarten (nachfolgend **Lieferantin** genannt) betreibt und versorgt das Wärmekollektiv Bremgarten (WKB) mit Abwärme der Abwasserreinigungsanlage Region Bern-Neubrück (ARA). Dabei wird dem gereinigten Abwasser Restwärme entzogen und auf der Basis eines "kalten Fernwärmenetzes" (Niedertemperaturwärme) den Wärmebezüglern (nachfolgend **Kunde** genannt) zur Weiternutzung zugeführt.

1.2 Ziel/Zweck

Im Interesse einer zuverlässigen Versorgung aller angeschlossenen Kunden muss beim Anschluss neuer und bei Änderung bestehender Anlagen die Forderung nach grösstmöglicher Betriebssicherheit erhoben werden.

In diesen technischen Anschlussbedingungen (TAB) werden dafür die minimalen Bestimmungen definiert, die von den Planern, Projektanten, Komponentenherstellern, Installateuren, etc. der Lieferantin und der Kunden einzuhalten sind.

1.3 Geltungsbereich

Die TAB gelten für alle Anlageteile, die von Rohwasser bzw. einem anderen Medium des "kalten Fernwärmenetzes" durchflossen werden (Sekundär- und Tertiärsystem).

Die TAB gelten auch für Anlageteile, die nicht im Besitz der Lieferantin sind und welche den Betrieb des "kalten Fernwärmenetzes" beeinflussen können (insbesondere bezüglich Rücklauftemperaturen, Durchflussmengen, Schalthäufigkeit und Regelung). Sie stellt also auch Anforderungen an die kundenseitige Heizung, insbesondere an deren Wärmepumpe.

1.4 Mitgeltende Vorschriften/Dokumente

Für die an das WKB anzuschliessenden Anlagen gelten neben den TAB folgende zusätzlichen WKB-Vorschriften/Dokumente der Lieferantin:

- Wärmekollektivreglement
- Gebührenreglement des WKB
- Gebührenverordnung des WKB
- Individuelle Wärmelieferverträge zwischen der Lieferantin und den einzelnen Kunden

Ferner müssen die Anlagen allen geltenden behördlichen Vorschriften und den allgemein gültigen einschlägigen Normen, Vorschriften, Richtlinien und Leitsätze der technischen Fachverbände entsprechen sowie nach den jeweiligen Regeln der Technik berechnet und ausgeführt werden.

1.5 Handhabung

Die TAB sowie alle weiteren WKB-Vorschriften/Dokumente gelten in der jeweils gültigen Fassung, zum Zeitpunkt der Anschlussbewilligung (Art. 7 WKB-Reglement) respektive der Installationsanpassung beim Kunden und sind anzuwenden. Dies gilt auch für alle Änderungen und Auswechslungen von bestehenden Anlagen und Anlageteile des WKB.

Werden vorliegende TAB nicht eingehalten, behält sich die Lieferantin das Recht vor, entsprechende Anlagen nicht in Betrieb zu nehmen bzw. vom Betrieb auszuschliessen.

2. Systembeschreibung des WKB

2.1 Überblick

Das WKB betreibt ein Primärsystem (offener Kreislauf mit gereinigtem Abwasser), ein Sekundärsystem (geschlossener Kreislauf mit Rohwasser) und ein Tertiärsystem (geschlossener Kreislauf mit Rohwasser bzw. anderes Medium). Das Versorgungsgebiet des WKB inkl. dessen Ausbaupotential ist im entsprechenden WKB-Reglement definiert.

2.2 Definitionen (vgl. Anhang)

2.2.1 ARA-Station

Alle Installationen im Besitze der WKB-Lieferantin innerhalb des ARA Betriebsgeländes werden der ARA-Station angerechnet. Neben dem Primärsystem beinhaltet es auch die Pumpstation des Sekundärnetzes und anderes.

2.2.2 Versorgungsleitungen/Verteilnetz

Alle Installationen des WKB im Besitze der Lieferantin ausserhalb dem ARA-Betriebsgelände, die den Wärmetransport zwischen der ARA und den Kunden übernehmen, werden den Versorgungsleitungen bzw. dem Verteilnetz zugeordnet. Es kann auch einzelne Komponenten innerhalb der kundenseitigen Hausinstallationen enthalten, sofern diese im Besitz der Lieferantin sind (z.B. Expansionsanlage, etc.).

2.2.3 Hausanschluss/-anschlussleitungen

Die Installationen im Besitz des Kunden ab Übernahmeschnittstelle (s. sep. Kapitel) bis und mit der ersten Absperrung der Hausübergabestation im Heizraum des Kunden werden dem Hausanschluss zugeordnet. Sie können dabei auch durch Nachbarliegenschaften im Terrain oder im Haus geführt sein.

2.2.4 Hausübergabestation/-installationen

Sie ist das Bindeglied zwischen dem Hausanschluss und der Heizungsanlage und dient der vertragsgemässen Abgabe von Niedertemperaturwärme an den Kunden. Die Wärmeübergabe erfolgt grundsätzlich indirekt über Wärmetauscher (Verdampfer von Wärmepumpen).

2.2.5 Heizungsinstallationen

Die Heizungsinstallationen beinhalten die kundenseitige Wärmepumpe für die Anhebung des Temperaturniveaus der Niedertemperaturwärme sowie sämtliche weiteren Installationen, die für die Wärmeproduktion (redundante Wärmeerzeugung, Öl- oder Gasheizkessel) und Wärmeabgabe notwendig sind.

2.2.6 Netztrennungsstation

Der Raum/die Station inklusive sämtlicher darin enthaltenen Installationen, für die Netztrennung zwischen dem Sekundär- und Tertiärsystem wird als Netztrennungsstation bezeichnet.

2.3 Schnittstelle Lieferantin - Kunde

Die Lieferantin erstellt und betreibt die ARA-Station und ist ausserdem für das Versorgungsnetz des Sekundär- und Tertiärsystems bis und mit den Absperrorganen und inkl. den Schieberschächten in der Nähe der Kunden zuständig (in der Regel befinden sich diese an den Hauptversorgungsleitungen im Strassenbereich).

Die genaue Schnittstelle/Liefergrenze (Schachtbezeichnung mit Koordinatenangabe) ist im Wärmeliefervertrag genauer spezifiziert.

2.4 Betrieb allgemein

Die Umwälzmengen des sekundären und tertiären Verteilnetzes wird dem Bedarf der Kunden angepasst und anhand einer automatischen Regelung (Druckkonstanthaltung) variabel gefördert.

Die Vorlauftemperatur des sekundären und tertiären Verteilnetzes wird je nach Abwärmefall der ARA und Wärmeverbrauch der Kunden mit gleitenden (variablen) Vorlauftemperaturen betrieben.

2.5 Betriebszeiten

Die Kreislaufsysteme des WKB werden nur im Winter und in den Übergangszeiten, während denen Wohngebäude beheizt werden müssen, betrieben. Für die rein sanitäre Wassererwärmung wird das WKB nicht betrieben.

Die Umschaltzeit Betrieb - Stillstand wird anhand der gemessenen Aussentemperatur in der ARA-Station definiert. Die Freigabe- und Sperrungs-Sollwerte inkl. den dazugehörigen Zeitverzögerungseinstellwerten (Integral der Kelvinabweichung * Stunden) werden von der Lieferantin nach folgender Vorgabe festgelegt.

Ein Betrieb unterhalb einer minimalen Heizgrenztemperatur von +14°C (SIA 384/2: Spitäler/Altersheime) wird garantiert. Die Haftung für Betriebsunterbrüche ist im WKB-Reglement definiert.

Um erforderliche Unterhalts-, Ausbau- und Sanierungsarbeiten am Verteilnetz auszuführen, ist die Lieferantin berechtigt, den Betrieb kurzzeitig zu unterbrechen, wobei diese, soweit planbar, nicht in Betriebszeiten gelegt werden. Planbare Inbetrieb- und Ausserbetriebnahmen des WKB werden den Kunden vorgängig schriftlich angekündigt.

2.6 Wärmeträgermedium

Das sekundäre und tertiäre Kreislaufsystem wird mit Rohwasser des Wasserversorgungsgebiets Bremgarten/ARA betrieben, möglichst ohne Vorbehandlung/Zusatzstoffe. Die Lieferantin behält sich das Recht vor, im Bedarfsfall das Wärmeträgermedium zu konditionieren und von obigen Angaben abzuweichen. Die Kosten für eine allfällige Konditionierung des Wärmeträgermediums gehen zu Lasten der Lieferantin.

2.7 Druckverhältnisse Verteilnetz

2.7.1	Auslegungs-/Konstruktionsdruck	Sekundär PN 16; Tertiär PN 10
2.7.2	Max. Betriebsdruck im Vor-/Rücklauf *	Sekundär + Tertiär: 10 / < 9.2 bar
2.7.3	Min. Betriebsdruck im Vor-/Rücklauf *	Sekundär + Tertiär: 1.1 / >0.3 bar
2.7.4	Min./Max. Diff.-druck zw. Vor- und Rücklauf *	Sekundär + Tertiär: 0.8 ** / 9.7 bar

* Jeweils an Übernahmeschnittstelle Lieferantin/Kunde

** Kunde maximal 0.2 bar für Hausanschlussleitung und 0.6 bar für die Hausübergabestation

2.8 Temperaturverhältnisse

Die im folgenden angegebenen Temperaturspannen sind als Tagesmitteltemperaturen zu interpretieren, die während der Heizperiode (während Betriebszeit des WKB) zu über 98 % der Zeit eingehalten werden. Während 0 - 7 Tagen pro Jahr können die Temperaturen um bis 4 K darunter fallen.

2.8.1	VL-Temp. des gereinigten Abwassers	10° - 20°C
2.8.2	VL-Temp. des Sekundärnetzes	7° - 18°C

Bedingt durch die Temperaturverluste der ARA-Wärmetauscher liegen die Sekundärtemperaturen bis 3 K tiefer als beim Primärkreislauf.

2.8.3	VL-Temp. des Tertiärnetzes	5° - 15°C
-------	-----------------------------------	------------------

Bedingt durch die Temperaturverluste der Netztrennungs-Wärmetauscher liegen die Tertiärtemperaturen bis 2 K tiefer als beim Sekundärkreislauf. Bei sehr tiefen VL-Temperaturen wird mit geeigneten Massnahmen die Minimaltemperatur so gehalten, dass das Tertiärnetz vor dem Einfrieren geschützt bleibt.

2.8.4	RL-Temperaturen	nicht definiert
-------	------------------------	------------------------

Die Rücklauftemperatur resultiert aufgrund der entsprechenden Netzbelastung. Die Verteilnetze bzw. deren Pumpen sind auf eine Temperaturdifferenz zwischen Vor- und Rücklauf von **4 Kelvin** ausgelegt.

3. Bewilligungen

3.1 Bewilligungs- und Abnahmepflicht

Grundsätzlich sind sowohl Neuinstallationen als auch Änderungen an bestehenden Anlagen, wie z.B. das Auswechseln/Reparieren von Apparaten oder Änderungen an Einstellwerten, durch die Lieferantin des WKB bewilligungs- und abnahmepflichtig

3.1.1 Anschlussgesuch/Änderungsgesuch

Für Neuinstallationen oder Änderungen an bestehenden WKB-Anlageteilen sind die amtlichen Formulare der Lieferantin zu benutzen.

3.1.2 Installationsanzeige/provisorische Betriebsbewilligung

Der Kunde muss vor Beginn von Änderungsarbeiten eine Installationsanzeige bei der Lieferantin vornehmen. Vor der eigentlichen Einregulierung und Inbetriebnahme der neuen Anlageteile ist zusätzlich eine provisorische Betriebsbewilligung zu beantragen. Bei der Inbetriebnahme mit oder ohne Lieferantin erstellt der Kunde in jedem Fall ein Inbetriebnahmeprotokoll.

3.1.3 Installationsabnahme/definitive Betriebsbewilligung

Eine definitive Betriebsbewilligung wird erteilt, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- a) Mängelfreie Installation gemäss Abnahmeprotokoll der Lieferantin.
- b) Eine ausreichende Betriebsdokumentation der Hausübergabestation bzw. Anschlussleitung ist auf der Anlage und bei der Lieferantin vorhanden (spätestens 4 Wochen nach prov. Betriebsbewilligung).

3.2 InstallateurlInnen-Konzession

Arbeiten an WKB-Installationen, insbesondere am Hausanschluss und an der Hausübergabestation, dürfen nur durch konzessionierte InstallateurlInnen ausgeführt werden. Es gilt die im Wasserversorgungsreglement der Einwohnergemeinde Bremgarten definierte Konzession.

3.3 Anschlussleistung/Nutzmenge

Die abonnierte Anschlusswärmeleistung/Wärmeträger-Nutzmenge ist verbindlich im Wärmeliefervertrag definiert und darf nicht überschritten werden. Die Lieferantin behält sich vor, die bezogenen Werte stichprobenmässig zu überprüfen. Der Messaufwand für die Messungen wird, im Falle einer Überschreitung, dem Kunden in Rechnung gestellt.

3.3.1 Bemessung Anschlussleistung/Nutzmenge

Die Bemessung der abonnierten Leistung/Nutzmenge wird individuell zwischen Lieferantin und Kunde vereinbart, in der Regel anhand folgender Überlegungen:

- Für bestehende Gebäude wird anhand des durchschnittlichen Jahres-Heizenergieverbrauchs die maximal notwendige Heizleistung ermittelt. Die Abdeckung des alternativen Heizleistungsanteils der Wärmepumpe (Kondensatorleistung) wird auf 40 +/-4% festgelegt, wobei die Einbindungsart und Pufferspeichermöglichkeit berücksichtigt wird.
- Für neue Gebäude wird der Wärmeleistungsbedarf gemäss kantonaler Energieverordnung (Baueingabe) für die maximale Heizleistungsbestimmung genommen. Die Abdeckung der Wärmepumpe (Kondensatorleistung) kann erfahrungsgemäss leicht tiefer 35 +/-3% festgelegt werden.
- Die Durchfluss-Nutzmenge ergibt sich aus der WP-Verdampferleistung bei einer mittleren Abkühlung von 4 Kelvin und einer angenommenen WP-Effizienz von einem COP von 3.5.

3.3.2 Plombierung

Die Lieferantin ist berechtigt alle durchflussrelevanten Anlageteile des WKB, insbesondere innerhalb des kundenseitigen Hausanschlusses sowie der Hausübergabestation, zu plombieren bzw. plombieren zu lassen. Fehlende oder beschädigte Plomben sind der Lieferantin zu melden.

4. TECHNISCHE ANSCHLUSSVORSCHRIFTEN

4.1 Betrieb/Sicherheit

Der Kunde ist verpflichtet, seine Anlageteile und speziell die Wärmepumpen, so abzusichern, dass bei plötzlichen Änderungen innerhalb des WKB-Kreislaufsystems (Durchfluss-Ausfall, Druck- oder Temperaturschwankung) keine Schäden auftreten können (Anlagen-Eigensicherung/Selbstschutz).

4.2 Drücke

4.2.1 Auslegungs-/Konstruktionsdruck

Die Druckstufe für die konstruktive Bemessung aller von WKB-Betriebsmedien durchflossenen Anlageteile beträgt **Sekundär PN 16 Tertiär PN 10**

Die kundenseitigen WKB-Anlageteile sind für den Fall einer Absperrung der Hausanschlussleitung und damit fehlender Expansionsmöglichkeit gegen Überdruck abzusichern.

4.2.2 Max./min. Betriebsdruck Hausanschluss

Die max./min. Betriebsdrücke der Verteilnetze sind im Kapitel 2.7 definiert. Am Anlagestandort des Kunden liegen diese je nach geodätischer Höhe der Hausübergabestation und des dynamischen Druckabfalls im Versorgungsnetz tiefer als der Höchstwert bzw. mindestens auf dem Niveau des Minimalwertes.

4.2.3 Min./Max. Differenzdruck Hausanschluss/Hausübergabestation

Die max./min. Differenzdrücke innerhalb der Verteilnetze sind im Kapitel 2.7 definiert. An der Übergabestelle des Kunden liegen diese je nach geodätischer Höhe der Hausübergabestation und des dynamischen Druckabfalls im Versorgungsnetz tiefer als der Höchstwert bzw. mind. auf dem Niveau des Minimalwertes.

Mit der Annahme eines maximalen Druckverlustes von 0.2 bar für die Vor- und Rücklaufleitung des Hausanschlusses ergibt sich für die Hausübergabestation:

Der **maximale Differenzdruck** zwischen Vor- und Rücklauf in der kundenseitigen vom WKB-Betriebsmedium durchflossenen **Hausübergabestation** darf bei dem im Wärmeliefervertrag definierten max. Nenndurchfluss den **Wert von 0.6 bar** nicht übersteigen. Darin enthalten sind insbesondere die Druckverluste von Schmutzfängern, Differenzdruckreglern, Drosselorganen sowie WP-Verdampfern.

4.3 Temperaturen

4.3.1 Betriebstemperaturen WKB-Verteilnetze (konstruktive Auslegung)

Die maximale Betriebstemperatur kann, insbesondere im Stillstand, rund **25°C** erreichen. Die minimale Betriebstemperatur des sekundären und tertiären Verteilnetzes wird in den Rückläufen auf **+/- 0°C** definiert (oberhalb Frostgrenze). Der Kunde ist verpflichtet, jederzeit und insbesondere ausserhalb den Betriebszeiten die vom WKB-Betriebsmedium durchflossenen Anlageteil frostfrei zu halten.

4.3.2 Temperaturabkühlung WKB-Verteilnetz

Die Kunden haben ihre Wärmepumpe so auszulegen, dass die Abkühlung zwischen Verdampfer-Eintritt und Verdampfer-Austritt bei 100 % Verdampferleistung und Nenndurchfluss gemäss Wärmeliefervertrag zwischen **4 - 6 K** beträgt. Dies gilt sowohl für das sekundäre als auch für das tertiäre Kreislaufsystem.

4.3.3 Heizungstemperaturen kundenseitige Heizung

Da die Effizienz von Wärmepumpen massgeblich vom Temperaturhub Verdampfungs- und Kondensatontemperatur abhängig ist, wird empfohlen, das kundenseitige Heizungssystem mit tiefstmöglichen Temperaturen zu betreiben (VL-Temp. max. 35-40°C bei Ta=-8°C).

4.4 Wärmeträger

Dem Kunde ist es ohne Genehmigung nicht erlaubt Anlageteile zu entleeren bzw. mit einem Betriebsmedium nachzufüllen. Festgestellte Betriebsmedienverluste des WKB sind sofort der Lieferantin zu melden.

4.5 Kundenseitiger Hausanschluss

Der Hausanschluss besteht aus den Verbindungsleitungen zwischen Verteilnetz und Hausübergabestation mit allen notwendigen Armaturen. Dabei sollen folgende Regeln beachtet werden:

- Die Leitungsführung hat innerhalb des Terrains zwingend mit minimalem Gefälle, steigend Richtung kundenseitiger Hausübergabestation, verlegt zu werden. Lassen sich Hochpunkte nicht vermeiden, müssen an diesen Stellen in Absprache mit der Lieferantin zugängliche Schächte mit entsprechenden Entlüftern erstellt werden. Die minimale Terrainüberdeckung muss die Frostsicherheit gewährleisten.
- Vor dem Überdecken von Terrain-Hausanschlussleitungen sind diese mit einer Druckprobe über 24 Stunden mit mindestens dem 1.3-fachen Konstruktionsdruck abzupressen. Die Druckprobe ist für die Lieferantin auf Kosten des Kunden zu dokumentieren (Druckmessscheibe). Die Durchführung der Druckprobe ist der Lieferantin im Voraus anzumelden, ebenso die spätere Eindeckung. Letzteres darf nur nach Einverständnis der Lieferantin erfolgen (Vermessung).
- Die Abdichtung der Fassaden-Durchdringungsstelle ist Sache des Kunden. Er hat dabei der Längenausdehnung der Terrainleitungen Beachtung zu schenken.
- Unmittelbar nach Hauseintritt/Fassadendurchdringung sind plombierbare Absperrorgane im Vor- und Rücklauf zu montieren.
- An erster (VL) und letzter (RL) Hochpunktstelle innerhalb des Gebäudes sind Luftflaschen mit Handentlüftern anzubringen. Man beachte die dazu notwendige Einbauhöhe. Die restlichen innenliegenden Leitungen haben an allen Hoch- und Tiefpunkten die erforderlichen Entlüftungen bzw. Entleerungen aufzuweisen.
- Da Oberflächenkondensation wahrscheinlich ist, sind korrosionsbeständige Materialien zu wählen bzw. die Aussenflächen nach Reinigung mit temperaturbeständigem Korrosionsschutzanstrich zu versehen und zusätzlich, wo Tropfwasser nicht erwünscht ist, eine Schwitzwasserisolation anzubringen.
- Die Rohrleitungsdimension ist so zu wählen, dass bei Nenndurchfluss gemäss Wärmeliefervertrag der Druckabfall pro Meter geradem Rohrstück bei ca. 100 Pa liegt.

4.6 Kundenseitige Hausübergabestation

Im WKB-Kreislauf sind grundsätzlich nur Drosselschaltungen zugelassen. Damit nicht bei jedem Neuanschluss eines Wärmebezügers das ganze Netz neu hydraulisch abgeglichen werden muss, wird sowohl eine Differenzdruckregelung als auch eine Durchflussmengenbegrenzung vorgeschrieben. Diese kann auf mehrere Arten realisiert werden, gegebenenfalls zusammen mit dem Auf/Zu-Regelventil:

- a) Differenzdruckventil + Strangregulierventil + Auf/Zu-Stellorgan
- b) Kombiniertes Differenzdruck-/Mengenbegrenzungsventil + Auf/Zu-Stellorgan
- c) Kombi-Ventil, das alle Funktionen vereint
- d) usw.

Die Hausübergabestation umfasst mindestens die im Anhang aufgeführten Apparate, Armaturen und Instrumente, wobei im Prinzipschema auch der Einbauort vorgegeben wird.

Der Einbau hat nach anerkannten Regeln und den Vorschriften der Hersteller zu erfolgen. Dabei gelten für die Entlüftungen, Entleerungen und Schwitzwasserisolationen die gleichen Anforderungen wie für den Hausanschluss.

Abweichungen von obigen Vorgaben sind zu begründen und von der Lieferantin zu bewilligen. Sie werden in den Wärmelieferverträgen festgehalten und geregelt.

4.7 Kundenseitige Heizung

Die Wärmeübertragung an die Heizung hat immer indirekt via Wärmepumpen und in der Regel nur als Teillast des maximalen Wärmeleistungsbedarfes des Kunden zu erfolgen.

- Zwecks Abdeckung der Spitzenleistung und zur Sicherheit (bei Betriebsausfällen der Wärmepumpen und/oder des WKB) wird eine redundante Wärmeerzeugung auf der Basis eines Heizkessels (oder ähnlich betriebssicher) vorgeschrieben. Es wird empfohlen, diese auf 100 % Heizleistung der Auslegebedingungen auszulegen. Von dieser Vorschrift ausgenommen bleiben die bestehenden Kunden des tertiären Verteilnetzes.
- Die kundenseitige Einbindung der Wärmepumpe in die Gebäudeheizung soll mit einer hydraulischen Schaltung erfolgen, die jederzeit einen Parallelbetrieb der Wärmepumpe erlaubt.
- Zwecks Reduktion der Schalthäufigkeiten der Wärmepumpenanlagen ist ein Wärmepumpen-Heizungsspeicher mit einer Kapazität von mind. 20 Minuten bei 100 % Last und entsprechender Verdampfer-Temperaturdifferenz vorzusehen.

An den Raum, in welchem sich die Hausübergabestation befindet, bestehen folgende Anforderungen:

- abschliessbar und einfach zugänglich (sep. Türschlüsselsystem empfohlen)
- ohne geräuschempfindliche Nebenräume
- genügend belüftet
- mit 230 VAC Steckdose und ausreichend beleuchtet
- mit Roh-Wasseranschluss und Entwässerung (Abwasseranschluss) im Umkreis von 15 m

4.8 Kundenseitige Heizungsregelung

Damit die gewünschte Abkühlung im WKB-seitigen Betriebsmedium erfolgt, sind neben den hydraulischen Massnahmen entsprechende zusätzliche Steuerungs-/Regelungsvorschriften einzuhalten.

- Solange die WKB-seitige Drosselschaltung nur mit einem Auf/Zu-Stellorgan ausgerüstet ist (nicht empfohlene Variante), muss die Wärmepumpe 1-stufig betrieben werden.
- Wird über die kundenseitige WP-Regulierung in Abhängigkeit der WP-Laststufe und/oder in Abhängigkeit der WKB-seitigen Vor-/Rücklauftemperaturen ein Durchgangsventil angesteuert, ist ein Teillastbetrieb zugelassen, sofern dabei die minimale WKB-Betriebsmedien-Abkühlung eingehalten wird (diese Schaltung wird auch für 1-stufige WP empfohlen).
- Bei Ein-/Ausschaltung der Wärmepumpe darf der Vor- bzw. Nachlauf des ungekühlten WKB-Kreislaufes maximal 5 Minuten betragen mit Ausnahme der nachfolgend beschriebenen übergeordneten Abschaltung aufgrund zu tiefer WKB-Temperaturen.
- Neue Wärmepumpenanlagen müssen mit einer übergeordneten automatischen Ein-/Ausschaltautomatik ausgerüstet werden. Diese sperrt die Wärmepumpe bei Unterschreitung des verstellbaren Sollwertes (z.B. $<2^{\circ}\text{C}$) der WKB-seitigen Wärmepumpen-Austrittstemperatur und gibt sie bei Überschreiten eines zweiten verstellbaren Sollwertes (z.B. 8°C) wieder frei. Dabei bleibt das Drosselorgan zwecks Mediumsdurchfluss offen.
- Die Wärmepumpe ist sowohl mit einem Durchflusssensor (Paddel oder Differenzdruckmessung) als auch mit einem Frostschutzfühler/-thermostaten im WKB-seitigen Verdampferkreis zu schützen.

5. Materialspezifikationen

5.1 Grundsätzliche Materialanforderungen

Die SWKI-Richtlinien Nr. 94-2-A-01, Nr. 94-2-A-02 und Nr. 94-2-B bilden die Basis für die Materialqualitätsanforderungen, die VSI-Richtlinien gelangen bei Dämmungen zur Anwendung. Die aktuelle KBOB-Empfehlung für Haustechnik-Anlagen ergänzt diese Vorgaben. Die Richtlinien und Empfehlungen gelangen zur Anwendung, wenn die nachstehenden Spezifikationen und die Vorgaben im Leistungsverzeichnis Interpretationsspielraum bieten.

5.2 Korrosionsschutz / Materialvorschriften

Dem Korrosionsschutz ist sowohl innen als auch aussen (Schwitzwasser) höchste Beachtung zu schenken (Betriebssicherheit). Deshalb werden folgende Materialien zwingend vorgeschrieben, wobei für nicht aufgeführte Materialien zwingend Rücksprache mit der Lieferantin genommen werden muss:

Rohre und Halbzeug	PE 100 (MSR) Rohrserie S 5 (SDR11) Edelstahl V4A (d.h. Chrom-Nickel-Molybdänstahl 1.44** oder besser) Feuerverzinkter Stahl (nur für bestehende Leitungen)
Wärmetauscher (WT)	Edelstahl V4A (d.h. Chrom-Nickel-Molybdänstahl 1.44** oder besser) Für Neuanlagen sind Kupfer-WT nicht zulässig, jedoch mit kupferhaltigen Lot hartverlötete Edelstahl-WT (nicht empfohlen, da nicht reinigbar)
Armaturen	Grauguss, Sphäroguss, Stahlguss, Stahl geschweisst Nur unter Absprache: Rotguss RG 5, Messing in Sonderqualität, Kupfer
Verbindungen	zulässig Flansch- und flachdichtende Verbindungen, Schweissverbindungen nach SN EN 25817 "Lichtbogen...." -> Bewertungsgruppe D oder besser unzulässig Konische Verbindungen

5.3 Schwitzwasserisolation

Im Sekundärnetz dürfte die Periode mit Schwitzwasserkondensation kurz ausfallen, weshalb dem Kunden empfohlen wird, die Leitungsführung so zu wählen, dass zeitweise Tropfwasser zulässig ist. Mit einer Isolation kann auf Zusehen hin abgewartet werden. Im Tertiärnetz wird eine Schwitzwasserisolation empfohlen, um nicht Wasserlachen in Kauf nehmen zu müssen.

Es wird empfohlen, als Schwitzwasserisolation einen geeigneten geschlossen-zelligen Kautschuk vollflächig auf die Installation zu kleben und gefährdete Stellen gegen Verletzung mit einem robusten Mantel (z.B. Metall) zu schützen.

5.4 Apparate/Armaturenspezifikationen

5.4.1 Wärmepumpen-Verdampfer

Die Verdampfer der Wärmepumpen sind aus nichtrostendem Stahl (V4A oder besser siehe oben) auszuführen, welcher der entsprechenden Druckstufe standhält. Aufgrund möglicher Restverschmutzungen des WKB-Verteilnetzes wird empfohlen, die Verdampfer so zu wählen, dass diese gereinigt werden können (z.B. geradrohrige Bündelwärmetauscher oder geschraubte Plattenwärmetauscher).

5.4.2 Schmutzfänger

Es können handelsübliche Schmutzfänger eingesetzt werden, wobei die Maschenweite vorteilhaft den Haftungsausschlüssen des Wärmepumpenlieferanten angepasst wird. Diese haben nicht die Funktion einer dauernden Reinigung/Filtrierung, sondern lediglich einer zusätzlichen Schutzfunktion (Leitungsbruch, ...).

5.4.3 Wasserzählerpassstück

Es ist eine Wärmezähler-Montagegarnitur zu verwenden. Das geflanschte Rohrzwischenstück muss horizontale Einbaulage mit entsprechenden Ein-/Auslaufstrecken haben. Es ist entweder keine oder sonst eine abnehmbare Schwitzwasserisolation anzubringen.

Die Einbaulängen sind: **DN 50: 270 mm DN 65-100: 300 mm**

5.4.4 Differenzdruck-/Durchflussregler

Es ist ein selbsttätiger, hilfsenergieloser Regler für Vorlauf- oder Rücklaufmontage zu verwenden. Der einstellbare Differenzdruck soll tiefer 1 bar liegen und ist nach Einregulierung zu plombieren. Die Einbaulage ist horizontal. Der notwendige Platzbedarf von teilweise über 1000 mm Einbauhöhe ist zu beachten.

Der Differenzdruck-/Durchflussregler muss von der Lieferantin genehmigt werden. Es können diverse Kombinationen zusammen mit einem Strangregulierventil und/oder dem Auf/Zu-Stellorgan gewählt werden (vgl. Pkt 4.6).

5.4.5 Motorisches Auf/Zu-Absperrorgan

Es wird empfohlen, als Stellorgan ein stufenloses Regelventil zu verwenden, da damit einerseits die Möglichkeit besteht, einen Teillastbetrieb der Wärmepumpe zu ermöglichen, andererseits kann mittels einem Hubbegrenzer ein kostengünstigerer Differenzdruck-/Durchflussregler gewählt werden.

Das Stellorgan mit motorischem Antrieb darf nicht schnellschliessend sein. Bei kleinstmöglichem Hub muss der Mindestvolumenstrom eines handelsüblichen Wärmezählers gewährleistet sein.

5.4.6 Messeinrichtungen (Druck, Temperatur, etc.)

Die Messeinrichtungen müssen der DIN 16203 Güteklasse 1 entsprechen und Skalen mit der grösstmöglichen Auflösung für den vorgesehenen Messbereich enthalten.

Als Messnippel für die manuelle Nachkontrolle sind Doppelverschluss-Messnippel zum Einstecken von Thermometer/Manometer (1/4") vorzusehen. Empfohlenes Fabrikat: "Twinlock".

6. Betrieb und Unterhalt

6.1 Wartung

Absperrorgane, die vom WKB-seitigen Betriebsmedium durchflossen werden, dürfen vom Kunden notfalls geschlossen werden. Sie dürfen jedoch nicht ohne Rücksprache wieder geöffnet werden. Beim Schliessen ist darauf zu achten, dass dies langsam erfolgt, um Druckschläge auf das Versorgungsnetz zu vermeiden.

6.2 Reinigung

Die Lieferantin verpflichtet sich im Betriebsjahr 2005/2006 (erstes Jahr mit geschlossenem Verteilnetz) die kundenseitigen Schmutzfänger zu kontrollieren und nötigenfalls zu reinigen.

Treten pro Heizperiode mehr als eine Reinigung des kundenseitigen Schmutzfängers auf, so trägt die Lieferantin die weiteren Reinigungskosten. Zudem trägt die Lieferantin die Kosten für allfällig erforderliche Arbeiten, die auf Ablagerungen in den Verdampfern der Kundenanlagen zurückzuführen sind.

Die Reinigungsarbeiten gehen immer zu Lasten des Kunden falls:

- die Reinigung nicht ohne Anlageumbauten erfolgen kann oder
- die üblichen Servicerichtlinien (Abstände, etc.) nicht eingehalten sind oder
- die Raumanforderungen gemäss 4.7 nicht eingehalten sind oder
- die Zugänglichkeit nicht gewährleistet ist oder
- die Empfehlungen dieser TAB nicht berücksichtigt wurden

6.3 Kontrolle

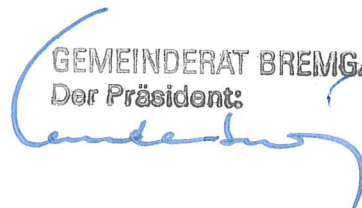

Zwecks energetischer Auswertung des gesamten WKBs hat der Kunde im Minimum folgende Messausrüstungen zu installieren, mind. 1x monatlich abzulesen und bei Bedarf der Lieferantin ein Kopie der Ablesungen auszuhändigen (notwendig, um Finanzhilfe des Bundesamtes für Energie im Rahmen von Pilot- und Demonstrationsanlagen zu ermöglichen):

- Elektrozähler und kondensorseitiger Wärmezähler der Wärmepumpe (empfohlen, vorgeschrieben für Anlagen, die Bundesbeiträge anfordern)
- Betriebsstunden und Impulszähler je Laststufe aller Wärmeerzeuger
- Energieträgerverbrauch (Öl, Gas, etc.) der Wärme-Spitzenlastabdeckung

fakultativ:

- Verdampferseitiger Wärmezähler des Niedertemperatur-Wärmebezugs der WP
Es steht dem Kunde frei in Absprache mit der Lieferantin einen Wärmezähler des Niedertemperatur-Wärmebezugs auf eigene Kosten zu installieren. Falls dies erfolgt bzw. die Lieferantin von sich aus einen solchen liefert, sind die Kosten der Installation zu übernehmen und dieser analog abzulesen.

Genehmigt durch den Gemeinderat am 21. Juni 2005

GEMEINDERAT BREMGARTEN BEI BERN
Der Präsident:  Der Sekretär: 

7. Anhänge / Beilagen

7.1 Anhang 1) Abkürzungen

ARA	Abwasserreinigungsanlage spez. der Region Bern-Neubrück
KBOB	Koordination der Bau- und Liegenschaftsorgane des Bundes
RL/VL	Rücklauf (kalt) / Vorlauf (warm)
SWKI	Schweizerischer Verein von Wärme- und Klimaingenieuren
TAB	Technische Anschlussbedingungen
VSI	Verband schweizerischer Isolierfirmen
WKB	Wärmekollektiv Bremgarten
WP	Wärmepumpe

7.2 Anhang 2) Allgemeine Begriffserklärungen

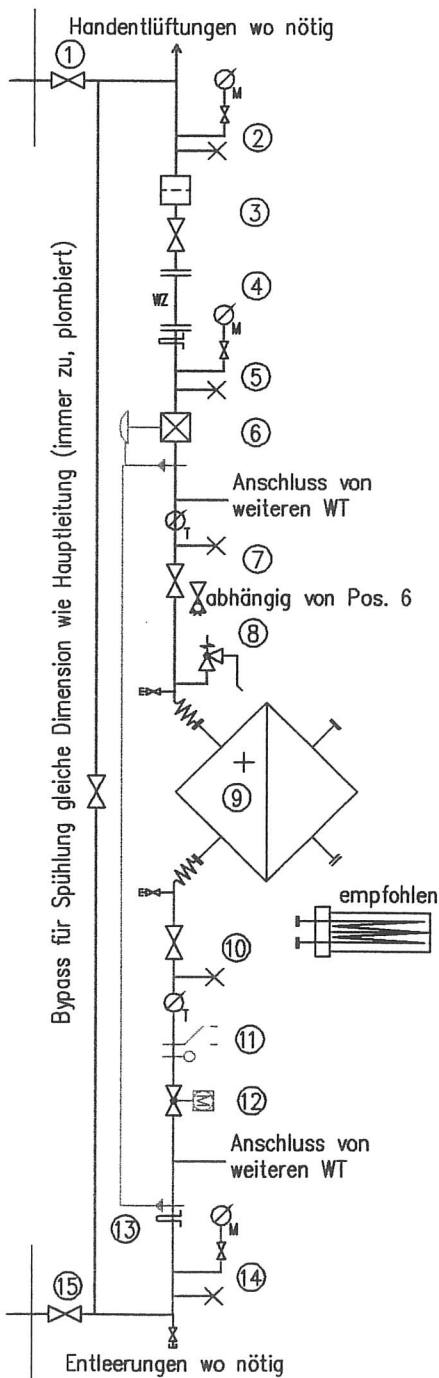
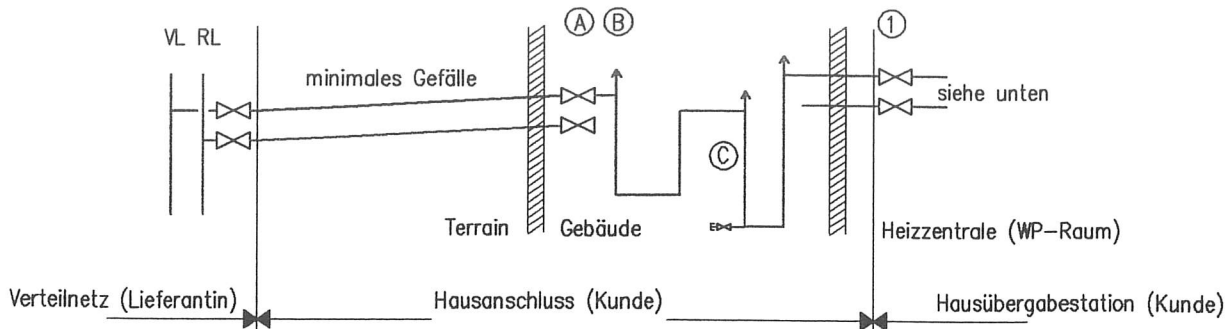
Weitere Begriffsdefinitionen sind im Kapitel 2.2 enthalten.

- **Lieferantin**
Als Lieferantin wird die Einwohnergemeinde Bremgarten bezeichnet, vertreten durch die Bauverwaltung bzw. deren Tiefbau- und WKB-Betriebskommission. Die Lieferantin ist nicht zu verwechseln mit einer eventuell eingesetzten Organisation/Firma, die im Auftrag der Gemeinde den Wärmeverbund betreibt und wartet (z.B. eine Betreiber-Contractor-Organisation).
- **Betriebssicherheit**
Zur Betriebssicherheit des "kalten Fernwärmenetzes" zählen alle Massnahmen, die Betriebsunterbrüche vermeiden helfen sowie störende Auswirkungen auf andere Kunden verhindern. Dazu gehört die Vermeidung von Undichtheiten (durch Ermüdungsbrüche, Korrosion, Dichtungslecks, etc.), übermässigen Druckschwankungen (durch Druckschläge, nicht stabile Regelungen, etc.), Wärme-/Medien-Mengennutzung ausserhalb der definierten Abmachungen (durch fehlende Abschaltungen in Spitzenzeiten, schlecht eingestellte Regelorgane etc.), Wärmeträger-Medienverschmutzung und anderes.
- **Heizgrenztemperatur**
Bezeichnet diejenige Tagesmitteltemperatur der Aussenluft, oberhalb welcher nicht mehr geheizt werden muss (die diversen insbesondere solaren Wärmegewinne sind dann ausreichend, um ein Gebäude auf der Komforttemperatur zu halten, auch ohne künstliche Beheizung).
- **Kalte Fernwärme / kaltes Fernwärmenetz**
Überbegriff für alle Anlagen des WKB, die dem Zweck dienen, Niedertemperaturwärme mittels geschlossenen Kreislaufsystemen zu übertragen.
- **Kunde**
Als Kunde wird ein Wärmebezüger bezeichnet, der mit der Lieferantin einen Wärmeliefervertrag abgeschlossen hat.
- **Niedertemperaturwärme**
Wärme auf einem Temperaturniveau tiefer 25°C

7.3 Beilage 1) Prinzipschema Hausanschluss/-übergabestation

CAD-Schema A4: Wärmekollektiv Bremgarten Hausanschluss/-übergabestation

Zeichnungsstand: 24.01.05 - sl



- A) Unmittelbar nach Hauseintritt/Fassadendurchdringung sind plombierbare Absperrorgane im VL und RL zu montieren
- B) An erster (VL) und letzter (RL) Hochpunktstelle innerhalb des Gebäudes des Kunden sind Luftflaschen mit Handlüfter vorzusehen
- C) Innenliegende Leitungen haben an allen Hoch- und Tiefpunkten die erforderlichen Entlüftungen bzw. Entleerungen aufzuweisen.
1. Absperrorgan beim VL-Eintritt in Räume der Hausübergabestation
 2. Manometer mit Druckknopfhahn + Messnippel (z.B. Twinlook)
 3. Schmutzfänger inkl. zusätzliches Absperrorgan
 4. Wärmezählerpassstück geflanscht horizontale Lage mit gerader 5x DN Einlauf-, 3x DN Auslaufstrecke und WZ-Temp.-Tauchhüllen
 5. Manometer mit Druckknopfhahn + Messnippel (z.B. Twinlook)
 6. Differenzdruck-/Durchflussregler mit Messnippelleitung (Einbau je nach Fabrikat auch an Pos.13 möglich)
 7. Absperrorgan + Stangenthermometer + Messnippel (pro WT) (falls nur Diff.druckregler zwingend 1x Strangreguliertventil pro WT)
 8. Sicherheitsventil 16bar (auch an anderer Einbaustelle möglich)
 9. Wärmetauscher (WP-Verdampfer) mit flexiblen Rohrverbinder, galvanisch getrennt und mit Spühl-/Reinigungsstutzen (Vortlauf oben) (überfluteter Rohrbündel-WT empfohlen, wasserseitig reinigbar)
 10. Absperrorgan + Stangenthermometer + Messnippel (pro WT)
 11. Bauseitige Sicherheitseinrichtungen (pro WT) zwecks Einfrierschutz und autom. Aus-/Einschaltung (Temp.fühler+ Durchflussspindel)
 12. Motorisches Auf/Zu-Absperrorgan wobei dafür ausdrücklich ein regelbares Durchgangsventil empfohlen wird (pro WT)
 13. Diff.druck-Messnippelleitungsanschluss + WZ-Temp.-Tauchhülle
 14. Manometer mit Druckknopfhahn + Messnippel (z.B. Twinlook)
 15. Absperrorgan beim RL-Austritt aus Raum der Hausübergabestation

Hinweis:

Differenzdruck/Durchflussregler ist von der Lieferantin bewilligen zu lassen.

Es kann auch ein Kombi-Ventil zusammen mit dem Auf/Zu-Stellorgan verwendet werden.

**Wärmekollektiv Bremgarten
Hausanschluss/-übergabestation**



Dr.EICHER+PAULI AG
Ingenieure für Energie und Umwelt

Projekt	2003.3033-WKB
gezeichnet	18.1.05 - kg
geändert	26.1.05 - sl
geändert	14.3.05 - sl