

## Wärmeversorgung mit BHKW im Neubaugebiet Innerer Bühl Mitte

### Ökowärme zum Heizen - ein zukunftsweisendes Konzept

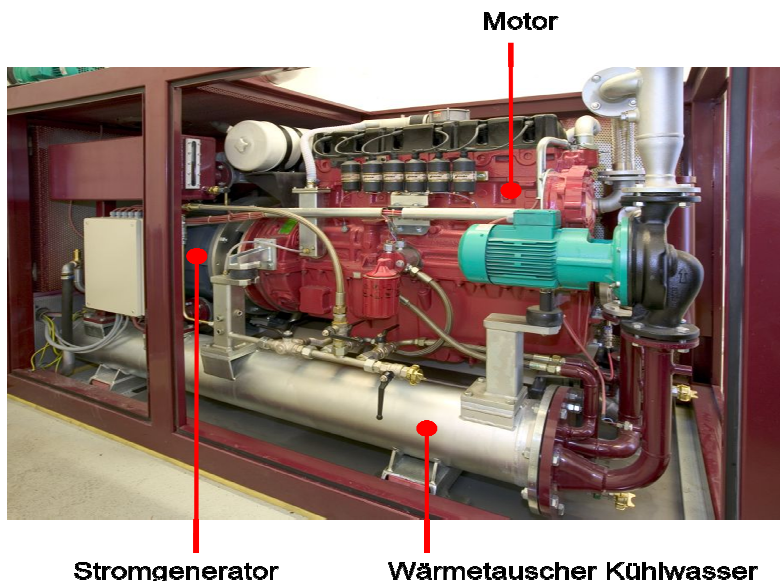
Eine Information der Stadtwerke Sindelfingen GmbH (Stand 08.07.2014)  
Rosenstr. 47, 71063 Sindelfingen Tel. 07031 / 6116 – 0  
Ansprechpartner: Lars Haustein, Tel. 6116-323

### Heizkonzept im Inneren Bühl Mitte

Im neuen Wohngebiet Innerer Bühl Mitte wird eine **nachhaltige und umweltfreundliche Energieversorgung** durch ein Fernwärmenetz der Stadtwerke realisiert.

Bei der Fernwärmeversorgung sind alle Erzeugungsanlagen in **einer** Heizzentrale konzentriert und über ein Wärmeverteilnetz wird jedes Gebäude mit Heizenergie beliefert. In den einzelnen Wohngebäuden sind dann weder Heizkessel noch Schornstein noch Brennstofflager erforderlich - **die „fertige Wärme“** kommt direkt aus der Heizzentrale in's Haus. Die Heizzentrale für das neue Baugebiet „Innerer Bühl Mitte“ wird auf dem benachbarten Grundstück „Im Hölderle“ errichtet – von dort werden Versorgungsleitungen zum „Inneren Bühl“ verlegt.

### Aufbau eines Blockheizkraftwerkes (BHKW)



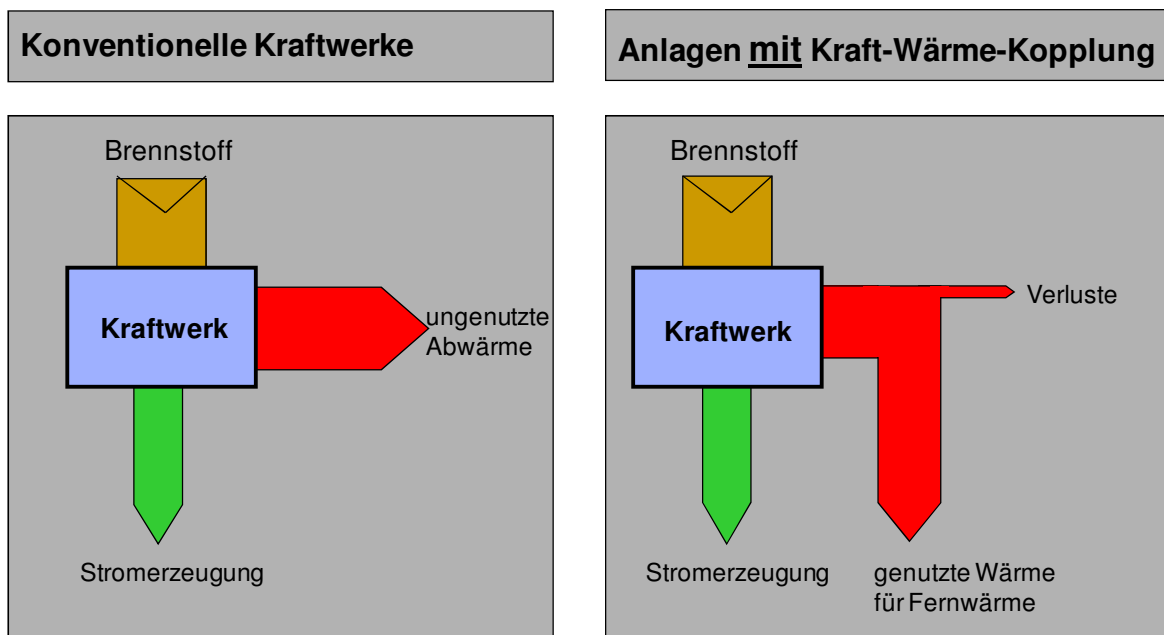
In der Heizzentrale wird eine ökologisch hochwertige Wärmeerzeugungsanlage installiert, in diesem Fall ein erdgasbetriebenes Blockheizkraftwerk (BHKW). Ein solches BHKW arbeitet nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung. Der eingesetzte Brennstoff wird doppelt genutzt (für die Wärme- und die Stromerzeugung), wodurch ein Wirkungsgrad von über 90 % möglich ist. Dadurch wird eine starke Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und ein bedeutender Beitrag zum Ressourcen- und Klimaschutz erreicht.

Die Wärmeversorgung mit einem Fernwärmenetz bietet auch für die zukünftige Energieversorgung eine große Flexibilität, da die zentrale Wärmeerzeugung mit den unterschiedlichsten Technologien und Brennstoffen erfolgen kann. So könnte z.B. zukünftig das Motor-BHKW gegen eine Brennstoffzelle getauscht werden, wenn diese neue Technologie die Marktreife erlangt.

## Was ist Kraft-Wärme-Kopplung ?

Bei der Stromerzeugung in herkömmlichen Kraftwerken entstehen erhebliche Energieverluste durch ungenutzte Abwärme, etwa 60 bis 70 % der eingesetzten Brennstoffenergie werden ungenutzt über die Kühltürme an die Umgebung abgeführt.

Bei der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) dagegen wird die Abwärme der Stromerzeugung zur Heizenergieversorgung verwendet. Dadurch wird der eingesetzte Brennstoff wesentlich effizienter genutzt und die CO<sub>2</sub>-Emissionen und der Brennstoffverbrauch sinken.



Die **Kraft-Wärme-Kopplung spart also durch die deutlich bessere Brennstoffausnutzung bis zu 60 % CO<sub>2</sub> ein**. Deshalb verfolgt die Bundesregierung das Ziel, den Anteil von Strom aus KWK-Anlagen bis zum Jahr 2020 auf 25 % zu verdoppeln.

## Fernwärmeversorgungssetzung im Baugebiet Innerer Bühl Mitte

Der Gemeinderat von Sindelfingen hat für das Baugebiet Innerer Bühl Mitte eine Fernwärmesatzung beschlossen. Damit wird das Ziel **Klima- und Ressourcenschutz** durch die Fernwärme verfolgt. Für die Bauherren gilt somit ein Anschluss- und Benutzungszwang, d. h. der gesamte Wärmebedarf für Heizung und Brauch-Warmwasserbereitung ist aus der Fernwärmeversorgung zu decken. Denn nur, wenn in einem Baugebiet alle Gebäude an das Wärmenetz anschlossen werden und die gesamte Heizwärme mit Fernwärme gedeckt wird, ist der Aufbau und Betrieb eines umweltfreundlichen Wärmenetzes wirtschaftlich möglich.

Ausnahmen von der Fernwärmenutzung sind geregelt. Wer ein Passivhaus baut (Kriterien wie etwa Heizenergieverbrauch unter 15 kWh je m<sup>2</sup> und Jahr sind zu erfüllen), kann beim Baurechtsamt der Stadt Sindelfingen eine Befreiung beantragen. Eine teilweise Befreiung vom Benutzungszwang ist möglich (nach Antrag bei der Stadt), wenn Kamin- bzw. Kachelöfen bis 8 kW oder solarthermische Kollektoren für die Brauchwarmwassererwärmung eingesetzt werden. Dabei ist aber zu bedenken, dass eine Eigenerzeugung durch Solar oder Holz die „Ökowärme“ aus der BHKW-Heizzentrale verdrängt und dadurch die KWK-Stromerzeugung zurückgeht. Das ist ökologisch nicht sinnvoll.

Für den Anschluss an das Fernwärmenetz bezahlt der Bauherr/Bauträger einen einmaligen Betrag. Dabei wird zwischen dem Baukostenzuschuss und den Hausanschlusskosten unterschieden. Der Baukostenzuschuss betrifft das Wärmeverteilnetz, also die Versorgungsleitungen in den öffentlichen Straßen, die z.B. für die Erschließung eines Baugebietes verlegt wurden. Bei den Hausanschlusskosten handelt es sich um die Verbindung zwischen dem Verteilnetz und dem Übergabepunkt im Gebäude.

Bei einem Anschluss an das Fernwärmenetz wird ein Baukostenzuschuss für das vorgelagerte Netz sowie eine Hausanschlusspauschale erhoben. In der Hausanschlusspauschale sind sowohl die Fernwärmeübergabestation als auch ein Warmwasser-Boiler enthalten. Ebenfalls enthalten ist eine Heizungspumpe und die Warmwasserladepumpe. Lediglich eine eventuell gewünschte Zirkulationspumpe, die dafür sorgt, dass an jedem Waschbecken sofort warmes Wasser ansteht, ist nicht enthalten.

### Vorteile der Fernwärme für die Kunden

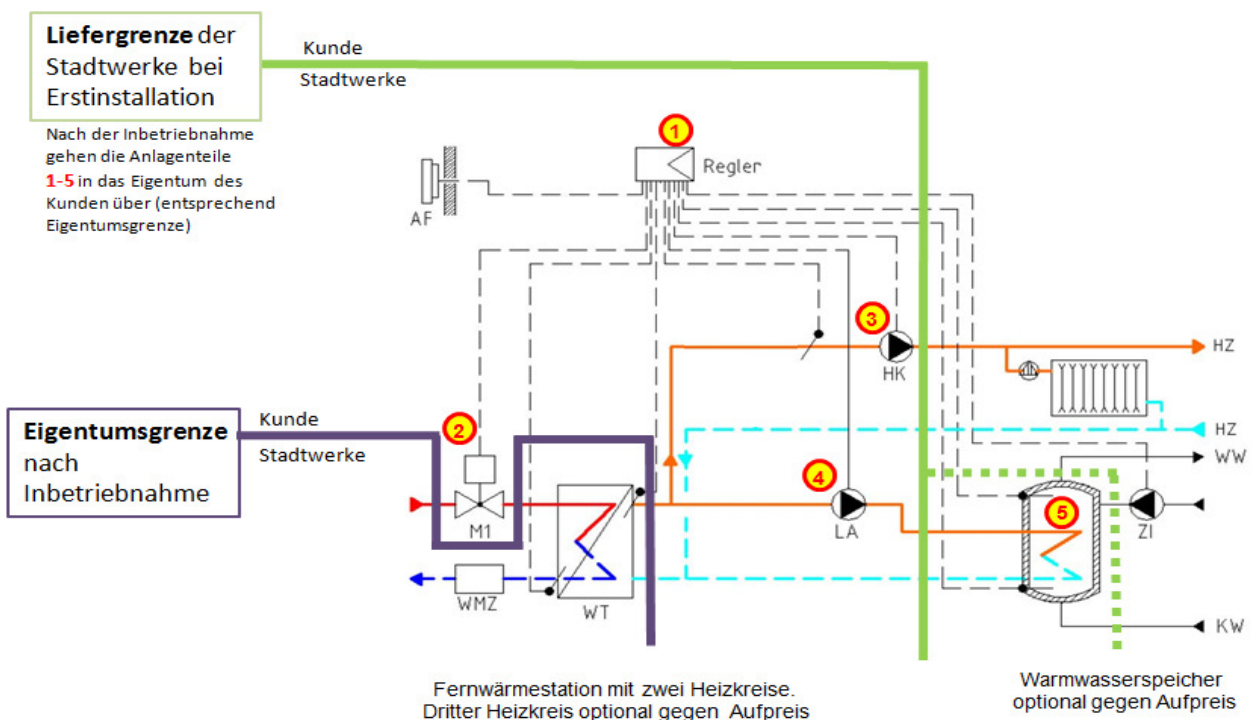
Neben den ökologischen Vorteilen bietet die Fernwärmeversorgung eine besonders platzsparende, geräuschlose, geruchslose und sehr bequeme Heizung.

Die Zuständigkeiten an der Heizanlage sind klar geregelt - die Stadtwerke Sindelfingen sind für die Heizzentrale mit Erzeugungsanlagen, für das Verteilnetz und für den Hausanschluss bis zur Übergabestelle verantwortlich. Sollten hier zukünftig Reparaturen oder Erneuerungsinvestitionen notwendig sein, tragen die Stadtwerke die Kosten.

Der Kunde ist für die Anlagen in seinem Zuständigkeitsbereich verantwortlich, also Pumpen, Warmwasserbereiter, Regelventil, Heizkörper usw.

### Schematische Darstellung der Zuständigkeitsgrenzen

#### Zuständigkeit Einfamilienhaus

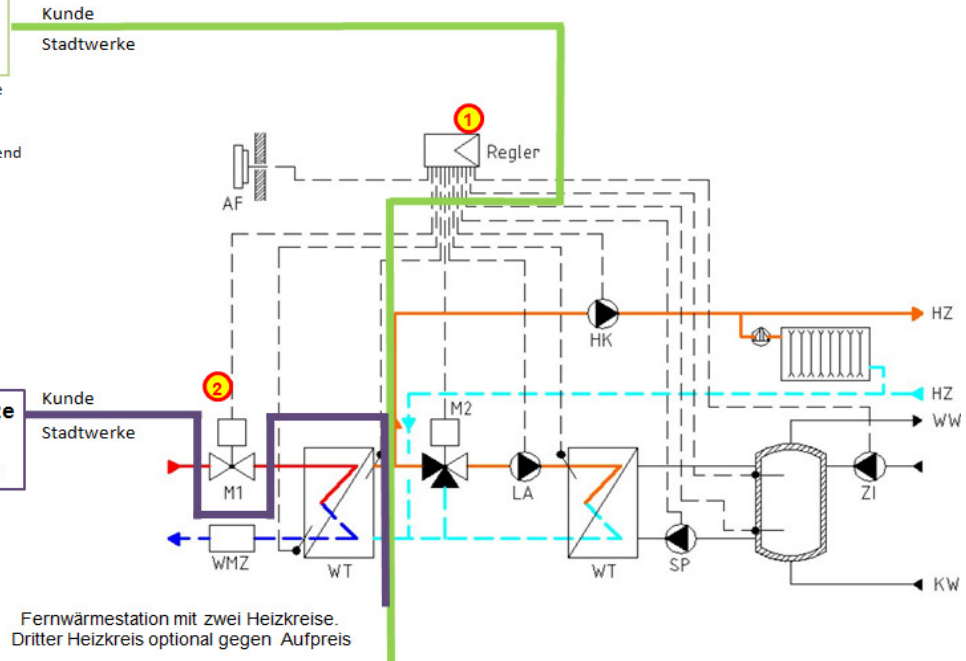


## Zuständigkeit Mehrfamilienhaus:

### Liefergrenze der Stadtwerke bei Erstinstallation

Nach der Inbetriebnahme gehen die Anlagenteile 1-2 in das Eigentum des Kunden über (entsprechend Eigentumsgrenze)

### Eigentumsgrenze nach Inbetriebnahme



## Beispiel einer Wärmeübergabestation mit Warmwasserbereiter in einem Einfamilienhaus



### Weitere Vorteile der Fernwärme sind:

- Überschaubare Jahresheizkosten verglichen mit einer herkömmlichen Heizung.
- Kein Heizraum, kein Kamin und kein Brennstofflager erforderlich – dadurch sind die notwendigen Gebäudeflächen für die Heizungstechnik auf ein Minimum reduziert.
- Keine Wartungs- und Reparaturkosten für Wärmeerzeuger und Schornstein.
- Die Fernwärme ist „Ökowärme“ und erfüllt die Anforderungen des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG).
- Niedriger Primärenergiefaktor von 0,7 (da die Fernwärme mit Kraft-Wärme-Kopplung erzeugt wird). Das bedeutet Vorteile bei der Einhaltung der Energieeinsparverordnung (EnEV).

Mit dem Anschluss an das Fernwärmenetz ist der Vorteil verbunden, dass alle Anforderungen des seit dem 01.01.2009 geltenden Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) erfüllt werden.

Das EEWärmeG schreibt bei Neubauten die anteilige Wärmeerzeugung durch Erneuerbare Energien vor:

*Die Pflicht nach §3 Abs. 1 gilt als erfüllt, wenn Verpflichtete .....3. den Wärmeenergiebedarf unmittelbar aus einem Netz der Nah- und Fernwärmeversorgung nach Maßgabe der Nummer VII der Anlage zu diesem Gesetz decken (§7 EEWärmeG).*

Die Fernwärme der Stadtwerke entspricht diesen Maßgaben. Den Bauherren, Eigentümern und Mietern entstehen somit keine weiteren Kosten, um das Gesetz zu erfüllen.

### Abrechnung und Preise

Die Belieferung mit Fernwärme erfolgt auf Grundlage der vom Gesetzgeber vorgegebenen Allgemeinen Versorgungsbedingungen Fernwärme (AVBFernwärmeV). Der Abrechnungszeitraum ist i.d.R. das Kalenderjahr. Unterjährig werden monatliche Abschläge berechnet. Zum Ende eines Jahres werden die Zähler abgelesen und eine Jahresabrechnung unter Berücksichtigung der geleisteten Abschlagszahlungen erstellt.

Die Wärmeabrechnung erfolgt nach allgemeinen Tarifpreisen. Diese setzen sich aus dem Arbeitspreis, dem Grundpreis und dem Messpreis zusammen.

Der Arbeitspreis ist für jede bezogene am Wärmehähler gemessenen Energie (MWh bzw. kWh) zu bezahlen ist. Hinweis: der Wärmehähler misst den Wärmeverbrauch in Megawattstunden (MWh), 1 MWh = 1.000 kWh.

Der Grundpreis bemisst sich nach der Wärmelast bzw. Wärmeleistung (kW) des Gebäudes. Die Wärmelast berechnet sich aus zwei Komponenten, aus der Normheizlast des Gebäudes für Raumwärme nach der Norm DIN 4701 bzw. EN 12831 Heizlastberechnung sowie dem Leistungszuschlag für die Brauchwarmwasserbereitung nach DIN 4708. Auf diese Gesamtlast werden die Komponenten wie die Wärmeübergabestation oder Wärmeanschlussleitungen dimensioniert.

Die Tarifpreise sind veränderlich und werden entsprechend der wirtschaftlichen Entwicklung (Brennstoffbezug usw.) angepasst. Preisänderungen der Tarifpreise werden im Aufsichtsrat der Stadtwerke genehmigt und öffentlich bekanntgegeben (Bekanntmachung in der "Stadtzeitung" der Stadt Sindelfingen und auf der Internetseite der Stadtwerke unter [www.stadtwerke-sindelfingen.de](http://www.stadtwerke-sindelfingen.de)).

## Vergleich mit einer herkömmlicher Heizung

Zur Einordnung der zu erwartenden jährlichen Kosten werden hier die Heizkosten einer Heizölkesselanlage mit solarer Brauch-Warmwasserbereitung mit den Heizkosten der Fernwärmeversorgung verglichen. Bei dieser **Vollkostenbetrachtung** werden grundsätzlich drei Bereiche betrachtet:

- Die **Investitionskosten**. Eine Kesselanlage ist durchschnittlich alle 20 Jahre erneuerungsbedürftig und muss ersetzt werden. Diese Investitionen können auf jährliche Kosten umgerechnet werden (Annuität) und müssen den jährlichen Heizungskosten zugerechnet werden.
- Die **Verbrauchskosten**. Dies sind hauptsächlich die Energiekosten (Brennstoff).
- Die **betriebsgebundenen Kosten**, wie Wartung, Instandhaltung, Reinigung, Bedienung, Stromkosten, Schornsteinfeger, TÜV-Gebühren, etc.

Bei dem nachstehenden Vergleich wurde ein typisches Einfamilienhaus betrachtet. Es wird deutlich, dass die Heizkosten mit Fernwärme vergleichbar zur alternativen Ölheizung liegen – in dem Beispiel ist die Fernwärme etwas günstiger als die Variante Heizölkessel mit Kollektor.

Allerdings sind mit dem Konzept der Fernwärmeversorgung aus einer BHKW-Heizzentrale **deutliche CO<sub>2</sub>-Einsparungen** möglich, die Einsparung liegt bei etwa 50 %.

## Abschätzung der Heizkosten

Vollkostenberechnung	Heizölkessel mit Solaranlage		Nahwärme	
Wärmebedarf:	12.450 kWh		12.450 kWh	
davon durch Solaranlage	1.750 kWh			
Nutzungsgrad Heizkessel	90 %			
Brennstoffbedarf	1.189 Liter			
	Investition	Kapitaldienst	Investition	Kapitaldienst
Wärmeerzeuger	4.500	355		
Solaranlage, ca. 5m <sup>2</sup>	6.000	441		
Warmwasserspeicher	1.400	90		
Leitungssystem, Heizflächen	4.700	272	4.700	272
Schornstein	2.100	121	-	-
Beiträge Hausanschluss und BKZ (inkl. Übergabestation und WW-Speicher)	-	-	17.850	902
Installationen	800	59	250	18
Tankanlage	1.700	98		
Raumbedarf für Tank, ca. 4 m <sup>2</sup> (Ansatz: 130 Euro/m <sup>2</sup> )	520	26		
<b>Investitionen</b>	<b>21.720</b>		<b>22.800</b>	
<b>Kapitalgebundene Kosten</b>		<b>1.463</b>		<b>1.192</b>
Grundpreis (Heizleistung 15 kW)				273
Brennstoffkosten / Arbeitspreis		954		1.184
Messpreis				73
Stromkosten/Hilfsenergie		106		74
<b>Verbrauchsgebundene Kosten</b>		<b>1.060</b>		<b>1.603</b>
Schornsteinfeger		60		
Wartung/Instandhaltung		361		52
Versicherung		60		
<b>Betriebsgebundene Kosten</b>		<b>481</b>		<b>52</b>
<b>Jahresgesamtkosten</b>		<b>3.004</b>		<b>2.847</b>

Kosten in Euro, Brutto, Stand Jan. 2012

bei Kosten Hausanschluß/BKZ typischer Fall betrachtet, kann im Einzelfall abweichen

Kapitaldienst mit 4 % Zins und Nutzungsdauer nach VDI ermittelt

## CO<sub>2</sub>-Einsparung mit Fernwärme aus BHKW-Heizzentrale

