



**Stadtwerke  
Merseburg**

**Fernwärmeversorgung Merseburg**

**Zertifizierung KWK-Anteil  
und Primärenergiefaktor  
2007**

Aldenhoven, im April 2008



**Inhaltsverzeichnis**

1	Einleitung .....	2
2	Anwendung der EnEV für Fernwärme und KWK .....	1
3	Aufbau der Fernwärmeversorgung Merseburg .....	2
4	In 2007 umgesetzte Energiemengen der Fernwärmeerzeugung .....	4
5	Berechnung des KWK-Anteils an der Fernwärmeerzeugung .....	5
6	Berechnung des Primärenergiefaktors .....	6
7	Ergebnis und Zusammenfassung .....	7
	Anlagenverzeichnis .....	7

## 1 Einleitung

Am 01. Oktober 2007 ist eine neue Energiesparverordnung (EnEV 2007) in Kraft getreten. Über die Regelungen der bis dahin gültigen EnEV 2002, die für Neubauten und wesentliche Änderungen an Gebäuden einen „Energie- und Wärmebedarfsausweis“ forderte, hinaus wird dieser nun auch für den Gebäudebestand erstellt und veröffentlicht werden müssen. Bei Wohngebäuden wird der Nachweis zunächst nur bei Veräußerung und oder Neuvermietung, je nach Gebäudealter mit unterschiedlichen Fristen, für Nichtwohngebäude in jedem Fall bis spätestens zum Jahr 2009, vorgelegt werden müssen.

Eine wesentliche Änderung durch die EnEV 2002 gegenüber den früheren gesetzlichen Regelungen zur Energieeinsparung in Gebäuden (Wärmeschutzverordnung) war schon, dass erstmals der Jahresprimärenergiebedarf eines Gebäudes begrenzt wird, statt wie bis dahin der Endenergiebedarf.

Die Energieeinsparverordnung schreibt dazu bestimmte Primärenergiefaktoren vor, die vom eingesetzten Energieträger (Strom, Heizöl, Erdgas, Fernwärme, Regenerative) sowie von der angewendeten Anlagentechnik (Heizkessel, Brennwerttechnik, KWK etc.) abhängig sind. Diese Faktoren wurden auf der Grundlage der DIN 4701-10 festgelegt und müssen zur Bestimmung des Jahresprimärenergiebedarfs eines Gebäudes verwendet werden.

Je günstiger – also je niedriger - der Primärenergiefaktor ist, der für die Wärmeversorgung eines Gebäudes ausgewiesen wird, desto niedriger sind die gesetzlichen Anforderungen an den Wärmeschutz für ein geplantes Gebäude. Dies führt zur Möglichkeit der Einsparung von Investitionskosten für Wärmedämmung und Abdichtung der Außenhülle des Gebäudes.

Weitere mögliche Kosteneinsparungen ergeben sich dadurch, dass bei mindestens 70 % KWK-Anteil an der Gebäudebeheizung (§ 3 Abs. 3 Satz 1 EnEV) ein vereinfachtes Rechenverfahren angewendet werden darf. Bei diesem ist lediglich die Bestimmung des Transmissionswärmeverlustes des Gebäudes erforderlich. Dessen zulässige Obergrenze orientiert sich dabei an der alten Wärmeschutzverordnung vom 16. Aug. 1994. Das bedeutet in praxi, dass ein bis zu 30 % höherer Heizwärmebedarf gegenüber konventionellen Kesselanlagen zugelassen wird. Der Primärenergiebedarf wird hierbei nicht begrenzt.

ENERKO als unabhängiges Ingenieurunternehmen hat von den Stadtwerken Merseburg den Auftrag erhalten, die Nachweise zu KWK-Anteil und Primärenergiefaktor des Fernwärmesystems Merseburg zu erbringen.

## 2 Anwendung der EnEV für Fernwärme und KWK

Die pauschalen Tabellenwerte für den Primärenergiefaktor in der DIN 4701-10 betragen:

- Bei **Fernwärme aus Heizwerken** mit fossilen Brennstoffen gilt Primärenergiefaktor **1,3**
- Für Fernwärme, die zu **100% aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)** erzeugt wird, gilt **0,7**

Diese pauschalen Faktoren müssen für Fernwärmesysteme verwendet werden, deren Primärenergiefaktor nicht gesondert berechnet und von einem unabhängigen Sachverständigen bestätigt wurde.

Eine solche Berechnung kann aber zu vorteilhaften, weil niedrigeren, Werten führen. Die Zielsetzung der KWK-Anteil- und Primärenergiezertifizierung ist es deshalb, dem Bauherrn bzw. seinem Architekten/Planer diese günstigen Werte als Datengrundlage für den Einsatz von Fernwärme im FW-Versorgungsgebiet der Stadtwerke Merseburg zu liefern.

Der Bauherr muss gem. EnEV in der Planungsphase den Nachweis erbringen, dass sein neues oder modernisiertes Gebäude, die Vorgaben bezüglich des Primärenergieverbrauches einhält. Soll Fernwärme eingesetzt werden, benötigt der Bauherr vom Fernwärmelieferanten für den Nachweis gemäß EnEV folgende Angaben:

- KWK-Anteil an der gelieferten Wärme, um ein vereinfachtes Verfahren nach § 3 Abs. 3 Nr.1 der EnEV in Anwendung zu bringen und
- für den Fall, dass die Wärme sowohl aus Heizkesseln als auch aus BHKWs stammt, einen nach Nr. 5.4.1 der DIN 4701-10 ermittelten Wert für den Primärenergiefaktor

Diese Werte werden im vorliegenden Gutachten von ENERKO GmbH ermittelt und zertifiziert. Der Primärenergiefaktor und der KWK-Anteil der FW-Erzeugung können durch die Stadtwerke Merseburg im Rahmen ihrer Akquisitions- und Marketingstrategie gezielt eingesetzt werden. Basis sind die im Kalenderjahr 2007 gemessenen Energieumsätze.

### 3 Aufbau der Fernwärmeversorgung Merseburg

Die Stadtwerke Merseburg GmbH (SWM) betreiben das Fernwärmenetz im Versorgungsgebiet Merseburg und erzeugen die benötigte Wärme selbst:

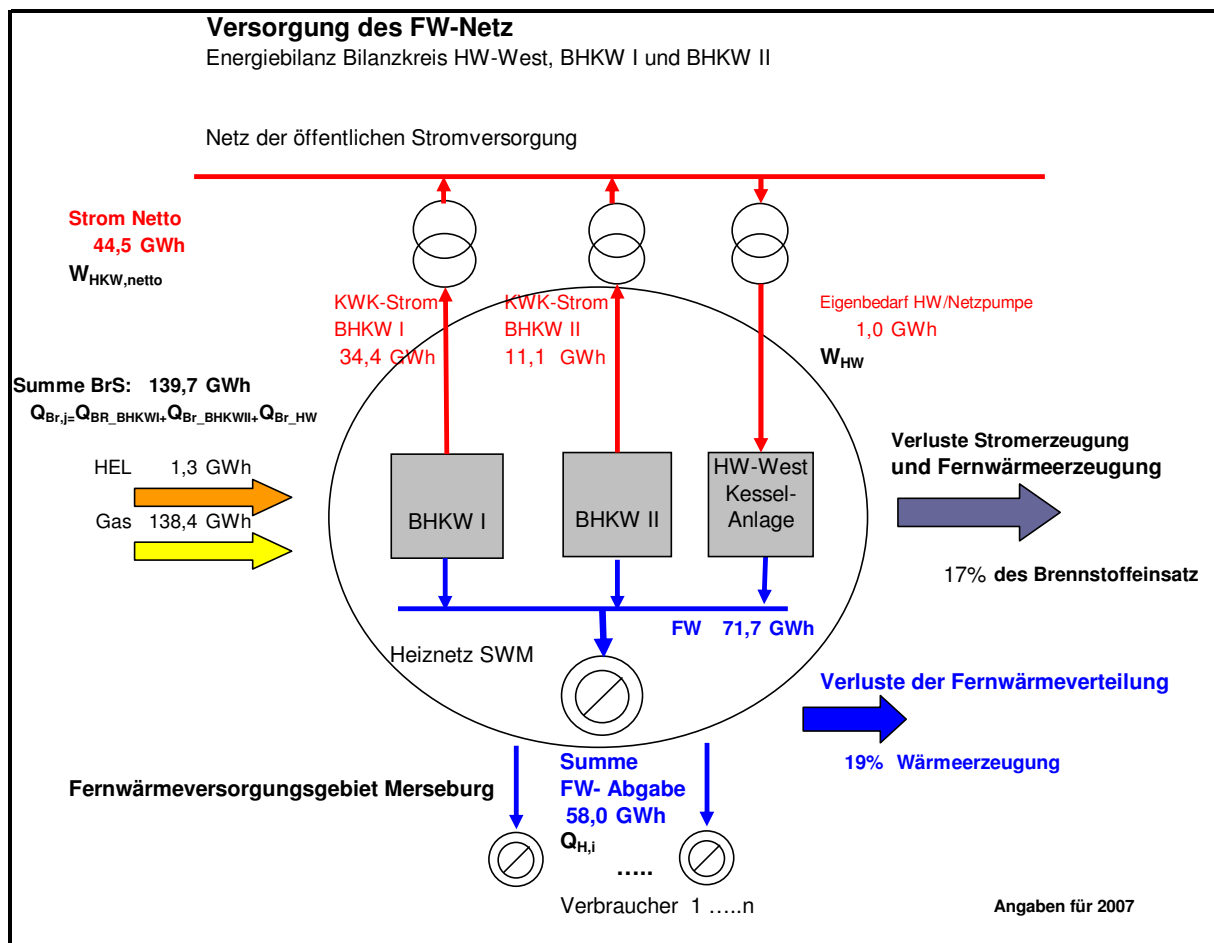
Die Länge des Fernwärmenetzes beträgt 33,3 km.

Damit werden 339 Kompaktstationen, davon 311 eigene Hausanschlussstationen, mit FW-Wärme versorgt. 1194 Wohnungen werden direkt abgerechnet, besitzen also eigene Zähler.

Die maximale Wärmelast beträgt ca. 30 MW und jährlich werden ca. 60 GWh/a Wärme an die Kunden abgegeben.

Die Fernwärmeerzeugung erfolgt ausschließlich im Heizkraftwerk West (HKW-West) mittels BHKW-Modulen und einer Spitzenkesselanlage. Durch die Kraft-Wärme-Kopplung im BHKW werden zusätzlich noch rd. 45 GWh/a Strom für das öffentliche Netz erzeugt.

In Bild 1 ist der Bilanzkreis der Fernwärmeversorgung für das Versorgungsgebiet Merseburg mit der im HKW-West erzeugten Fernwärme dargestellt.



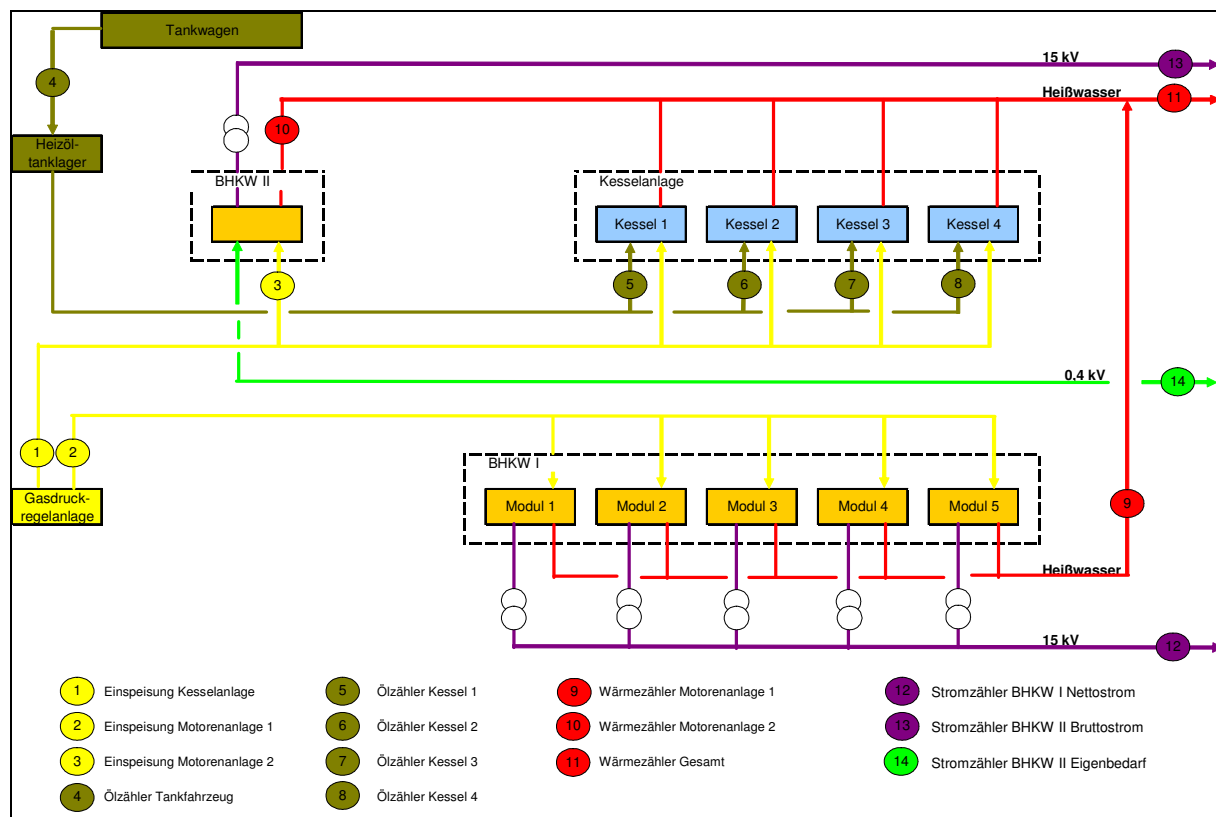
**Bild 1:** Bilanzkreis FW der SWM, Brennstoffeinsatz in den Erzeugungsanlagen und Strom- und FW-Erzeugung für das Jahr 2007

Das **BHKW I (BHKW-Anlage I)** besteht aus 5 baugleichen Modulen. Als Brennstoff wird hier ausschließlich Erdgas eingesetzt. Anfang des Jahres 2005 wurde ein weiteres BHKW-Modul in Betrieb genommen (**BHKW-Anlage II**).

Die **Kesselanlage** besteht aus vier baugleichen Heißwasserkesseln. Die Kessel sind mit Zweistoffbrennern Erdgas/Heizöl EL ausgestattet. Erdgas wird als Regelbrennstoff eingesetzt, Heizöl (ca. 1 % des gesamten Brennstoffeinsatzes HKW West) nur an kalten Wintertagen zur Reduzierung der Erdgasbezugsspitze der SWM.

Den **Aufbau der FW-Erzeugungsanlage im HKW-West** zeigt das Prinzipschema (Bild 2).

Das HKW West wird rein wärmegeführt betrieben, d.h. Grundbetriebsart ist die Wärmebedarfsdeckung mit gleichzeitiger Stromerzeugung. Die BHKW-Module erzeugen dabei die Grundlast des Wärmebedarfs. Übersteigt der Wärmebedarf die Erzeugerkapazität der Module, wird zunächst der parallel zu den Modulen eingebaute Wärmespeicher entleert. Steigt der Wärmebedarf dann noch weiter an, werden die Spitzenkessel nachgeschaltet.



**Bild 2:** Prinzipschema der FW-Erzeugung im HKW West

Die technischen Eckdaten der Erzeugeranlagen sind in folgender Tabelle aufgeführt:

		<b>BHKW-I</b>	<b>BHKW-II</b>	<b>Kessel-anlage</b>
<b>Elektrische Netto-Leistung</b>	MW	6,45	1,95	
<b>Summe thermische Leistung</b>	MW	8,11	2,21	36,00
<b>Feuerungswärmeleistung</b>	MW, Hu	16,76	5,05	39,60
Wärmespeicher für BHKW	m <sup>3</sup>	300		-

Insgesamt haben die BHKW-Anlagen eine elektrische Leistung von 8,5 MW<sub>el</sub> und eine thermische Leistung von 10,3 MW<sub>th</sub>, bei einer Feuerungswärmeleistung FWL von 21,8 MW<sub>HU</sub>.

Die Kesselanlage hat eine thermische Leistung von 36 MW, bei einer FWL von 39,6 MW<sub>HU</sub>.

#### **4 In 2007 umgesetzte Energiemengen der Fernwärmeerzeugung**

Die Zertifizierung erfolgt für das Jahr 2007 auf der Grundlage der buchhalterischen Jahresabschlussbilanz und kaufmännisch nachgewiesener Energiebilanz.

Die verwendeten Werte für die Einsatz- und Produktionsmengen wurden sowohl zur Meldung des KWK-Stromes an das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA), als auch im CO<sub>2</sub>-Emissionsbericht gemäß Treibhausgas-Emissions-Handels-Gesetz (TEHG) verwendet.

**Anlage 1** ist ein Ausschnitt aus der Jahresabrechnung für KWK-Strom, die gem. KWK-Gesetz dem BAFA für das Vorjahr gemeldet werden muss. Hierin sind noch keine Daten der Kesselanlage enthalten. Die Zahlen sind von einem Wirtschaftsprüfer verifiziert worden.

In **Anlage 2** sind Produktmengen (Strom und Wärme) sowie Brennstoffeinsätze für alle Teilanlagen – einschließlich Heizkessel. Diese Aufstellung wurde für den Nachweis der emittierten CO<sub>2</sub>-Mengen erstellt, von einem Umweltgutachter zertifiziert und an die Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) gemeldet.

Die folgende Tabelle fasst die In- und Outputdaten 2007 zusammen:

**Datenbasis:** Emissionsbericht zum TEHG; zertifiziert TÜV Cert  
Quelle Fernwärmeabgabe (an Endkunden): SWM

Energiebilanzen HKW / HW für FW

*blaue Werte sind Messwerte*

Teilanlage	Energieeinsatz				Produkte		
	Heizöl (MWh Hu)	Erdgas (MWh Hu)	BrennstoffGe samt (MWh Hu)	Strom- eigenbedarf (MWh el)	FW- Erzeugung (MWh th)	FW-Abgabe (MWh th)	Nettostrom- erzeugung * (MWh el)
Heizwerk	1.266	14.851	16.116	1.045	13.476	-	-
Module 1-5		93.836	93.836		44.514	-	34.417
Modul 6		29.748	29.748		13.667	-	11.141
<b>Gesamt</b>	<b>1.266</b>	<b>138.435</b>	<b>139.701</b>	<b>1.045</b>	<b>71.656</b>	<b>58.036</b>	<b>44.513</b>

Der Energiefluss wurde bereits weiter oben in Bild 1 (Bilanzkreis) dargestellt. Die darin ausgewiesene Nettostromerzeugung ist die Stromlieferung in das öffentliche Netz nach Abzug des elektrischen Eigenbedarfs des Heizwerkes und der Antriebsenergie für den Heiznetzbetrieb.

## 5 Berechnung des KWK-Anteils an der Fernwärmeerzeugung

Da es außer dem HKW West keine weiteren Erzeuger gibt, reicht eine Betrachtung dieser Anlage aus. Der KWK-Anteil ist das Verhältnis von Wärmeerzeugung aus dem BHKW zur Gesamtwärmeerzeugung des HKW West. Die Verteilungsverluste auf dem Weg zum Kunden haben keinen Einfluss auf dieses Verhältnis.

$$\text{KWK-Anteil} = (\text{FW BHKW I} + \text{FW BHKW II}) / (\text{FW gesamt})$$

$$\Rightarrow \text{KWK-Anteil} = \mathbf{58.180} \text{ geteilt durch } \mathbf{71.656} \text{ MWh th}$$

$$\Rightarrow \text{Anteil der KWK an der Wärmeerzeugung} \quad \mathbf{81,2\%}$$

Die EnEV schreibt als Voraussetzung für die Nutzung des vereinfachten Verfahrens nach § 3 Abs. 3 Nr.1 der EnEV zum Nachweis der Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben der EnEV vor, dass die Fernwärme zu mindestens 70% in KWK erzeugt wird. Dieses Kriterium wird in 2007 erfüllt.

## 6 Berechnung des Primärenergiefaktors

Die Berechnung des Primärenergiefaktors erfolgt entsprechend dem in DIN 4701-10 für Nah- und Fernwärmenetze festgelegten Berechnungsweg. Basis sind die oben dargestellten gemessenen und geprüften Werte für das Jahr 2007.

Darüber hinaus wurden die vorgeschriebenen Werte aus der Tabelle C.4.-1 DIN V 4701 für die Primärenergiefaktoren der bei der Fernwärmeerzeugung eingesetzten Brennstoffe, Erdgas und HEL, und für den Stromeigenverbrauch verwendet.

### Bestimmung der Primärenergie- Umwandlungsfaktoren für Nah- und Fernwärme nach Abschnitt 5.4.1 DIN V 4701-10:2001-02

#### Berechnungsvorschrift für Primärenergiefaktoren

$$f_{PE,WV} = \frac{\sum_j Q_{Br,j} \times f_{PE,Br,j} + (\Delta W_{KW,netto} - W_{HKW,netto}) \times f_{PE,EI}}{\sum_i Q_{H,i}} \quad (1)$$

#### Ergebnisse:

$f_{PE,Br}$ Erdgas,HE	[-]	<b>1,1</b> Tab. C.4.-1 DIN V 4701
$f_{PE,EI}$	[-]	<b>3,0</b> Tab. C.4.-1 DIN V 4701
$\sum Q_{Br,j}$	[MWh/a]	<b>139.701</b> Tab. 2
$\Delta W_{KW,netto}$	[MWh/a]	kein Fremdwärmebezug
$W_{HKW,netto}$	[MWh/a]	<b>44.513</b> Anlage 2
$\sum Q_{H,i}$	[MWh/a]	<b>58.036</b> Anlage 2

$$\Rightarrow f_{PE,WV} \quad [-] \quad \mathbf{0,35} \quad \text{Formel (1)}$$

#### Bedeutung der verwendeten Formelzeichen:

$f_{PE,WV}$	Primärenergiefaktor der Wärmeversorgung in kWh Primärenergie je kWh Heizenergie an der Gebäudehülle als Präzisierung zu den Pauschalvorgaben in Tabelle C.4-1
$Q_{H,i}$	Jahresheizenergie an der Übergabestelle zum Gebäude i in kWh/a, MWh/a oder GWh/a
$Q_{Br,j}$	Jahresbrennstoffwärme aus dem fossilen Brennstoff j (z.B. Kohle, Heizöl, Erdgas) für die Wärmeerzeugerwerke (Heizwerke HW und Heizkraftwerke HKW) eines Wärmeversorgungssystems berechnet aus der Jahresmenge $m_{Br,j}$ und dem unteren Heizwert $Hu_j$ : $Q_{Br,j} = m_{Br,j} \times Hu_j$
$f_{PE,Br,j}$	Primärenergiefaktor des jeweiligen Brennstoffes j für HW und HKW unter Berücksichtigung der Vorkette nach Tabelle C.4-1
$\Delta W_{KW,netto}$	Arbeitsminderung eines großen Kondensations-Kraftwerkes (sog. Ohnehin-Kraftwerk) mit Fernwärmeauskopplung bei gleichem Brennstoffeinsatz wie im Kondensationsbetrieb und nach Abzug der elektrischen Pumparbeit für die Fernwärme-Transportleitung
$W_{HKW,netto}$	Elektrische Jahresnettoarbeit der Heizkraftwerke des Wärmeversorgungssystems nach Abzug des elektrischen Heizkraftwerkseigenbedarfs und der Antriebsenergie für den Heiznetzbetrieb (Umwälzung, Druckhaltung) in kWh/a, MWh/a oder GWh/a
$f_{PE,EI}$	<b>Primärenergiefaktor der Strombereitstellung nach Tabelle C.4-1</b>

## 7 Ergebnis und Zusammenfassung

Das Ergebnis der hier erfolgten Berechnungen wurde auf der Grundlage geprüfter Daten aus dem Jahr 2007 ermittelt.

Für die Fernwärmeversorgung von Gebäuden im Versorgungsgebiet der Stadtwerke Merseburg können folgende Werte zugrunde gelegt werden:

- Der **KWK-Anteil** der Wärmeversorgung beträgt **81 %**. Es darf somit das vereinfachte Rechenverfahren gemäß § 3 Abs. 3 Satz 1 der EnEV verwendet werden.
- Der **Primärenergiefaktor** kann, abweichend zu den Standardfaktoren der Tabelle C.4.-1 der DIN V 4701-10, bei Einsatz von Fernwärme der SW Merseburg mit  **$f_{PE,WV}=0,35$**  angesetzt werden.

Die Tabelle unten stellt den  $F_{PE,WV}$  für Merseburg und die entsprechenden Tabellenwerte aus der DIN 4701-10 gegenüber.

Gegenüberstellung der Faktoren  $f_{PE,WV}$  :

Tabellenwerte <b>DIN 4701-10</b>		<b>berechnet 2007</b>
<b>100% KWK</b>	<b>HW<sub>pauschal</sub></b>	<b>FW-Merseburg</b>
0,7	1,3	0,35

Durch den hohen KWK-Anteil von über 70 % und den Einsatz von Erdgas zur Erzeugung, ergibt sich ein sehr günstiger Primärenergiefaktor für die Fernwärme der SWM! Die Vorteile des Einsatzes von Fernwärme der Stadtwerke Merseburg für die Wärmeversorgung von Gebäuden für die Nutzer - und letztlich für die Umwelt – sind klar erkennbar.

(Monika Bell)

### Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Berechnung KWK Nettostrom 2007
- Anlage 2 Tabelle Input/Output aus Meldung Emissionshandel an die DEHSt
- Anlage 3 Urkunde

# Berechnung KWK-Strom nach FW 308

P:\SW\_Merseburg\MERS803\_Aktualisierung Primärenergiefaktor\Zertifizierung Mers\_04\_08.xls\KWK-Meldung 2007

30-Apr-08

## Berechnung KWK-Nettostrom

Jahr **2007**

Anlage 1

### 1. Generelle Vorgaben (Stoffwerte, Anlagen- und Maschinenkennwerte)

A	Heizwert Erdgas	10,02	(MWh Hu/ 1000Nm <sup>3</sup> )
B			
C			

### 2. Brennstoffeinsatz HKW

Blau = Messwert

Der Gaseinsatz wird per geeichte Eingangsmessungen ermittelt.

Einspeisung/ Verbraucher Erdgas	Messstellen Grundfließbild	Erdgaseinsatz (1000 Nm <sup>3</sup> )
Einspeisung Erdgas	FIQ2	9.367,7
	FIQ3	2.969,8
<b>Gaseinsatz KWK =</b>		<b>12.338</b>

Verbraucher HEL	Messstellen Grundfließbild	HEL-Einsatz (m <sup>3</sup> )
<b>HEL-Einsatz KWK = (2G+2H)</b>		<b>0</b>

P	==> Energieeinsatz Erdgas KWK	123.581 (MWh Hu)	(= 1A * 2F)
T	<b>Energieeinsatz Brennstoffe</b>	<b>123.581 (MWh Hu)</b>	<b>= Energieeinsatz KWK-Teil (W gem. AGFW 308)</b>

### 3. Nettowärmeerzeugung HKW aus der KWK-Anlage

Blau = Messwert

Die Wärmeabgabe der Module 1-6 wird direkt gemessen.

#### Nutzwärmeabgabe

Anlagen	Messstellen Grundfließbild	FW MWh
Module 1- 5	WZ 2	44.514
Modul 6	WZ 3	13.667

X	<b>Nutzwärme aus KWK</b>	<b>58.180 (MWh th)</b>	<b>= Nutzwärmeabgabe (Q Bne-Kwk gem. AGFW 308)</b>
---	--------------------------	------------------------	--

### 4. Netto-Stromerzeugung HKW West

Blau = Messwert

Die Nettostromerzeugung A<sub>Bne</sub> ist gleich der Brutto-Erzeugung A<sub>Bbr</sub> der Module 1 bis 5 abzüglich des Eigenbedarfs für den KWK-Teil. Der Eigenstrombedarf wird gemessen.

#### KWK-Netto-Stromerzeugung Module aus Bafa-Mitteilung 2006

Heizwerkessel	Messstellen Grundfließbild	Stromerzeugung (MWh el)
Module 1-5	Z 1	34.417
Modul 6	Z 4 - Z 3	11.141
<b>SUMME KWK-Stromerzeugung Module (MWh el)</b>		<b>45.558</b>

(= 3S)

#### Eigenstrombedarf

Fremd-Verbraucher	Messstellen Grundfließbild	Stromerzeugung (MWh el)
FW Umwälzpumpe Heizwerk	Z2	1.045
<b>SUMME vorläufiger Eigenstrombedarf (MWh el)</b>		<b>1.045</b>

Zusammenstellung der verwendeten Daten

Quelle: SW Merseburg, CO<sub>2</sub>-Emissionsbericht 2007 gemäß TEHG

<b>Erdgas H GUS</b>			
spez. unterer Heizwert	Hu	<b>10,01776698</b>	MWh/1000Nm3
	Hu	<b>36,06</b>	GJ/1000Nm3
Emissionsfaktor		0,055	t/GJ

<b>Heizöl EL</b>			
spez. unterer Heizwert	Hu	11,83	MWh/t
	Hu	42,60	GJ/t
Emissionsfaktor		0,074	t/GJ

Anlagenteil		Motorenanlage 1	Kesselanlage	Motorenanlage 2	Gesamtanlage
FWL	MW	17,45	39,6	5,05	62,1
elektr. Leistung	MW	6,45	0	1,95	8,4
therm. Leistung	MW	8,03	36	2,21	46,24
<b>Produktionskapazität</b>					
Prod01 Strom	GWh	56,50	0,00	17,08	73,58
Prod02 Wärme	GWh	70,34	315,36	19,36	405,06
<b>Produktion</b>					
Prod01 Strom	GWh	<b>34,43</b>	0,00	11,14	45,57
Volllaststunden	h	5338		5713	
Auslastung		60,9%		65,2%	
Prod02 Wärme	GWh	<b>44,51</b>	<b>13,48</b>	<b>13,67</b>	71,66
Volllaststunden	h	5543	374	6184	
Auslastung		63,3%	4,3%	70,6%	
Summe	GWh	78,94	13,48	24,81	117,23
<b>Brennstoffeinsatz</b>					
Erdgas H GUS	1000 Nm3	<b>9.367,7</b>	<b>1.481,5</b>	<b>2.969,8</b>	13.819
	GWh	93,84	14,84	29,75	138,44
	GJ	337.834,64	53.430,13	107.102,39	
Heizöl EL	t		<b>129.633,0</b>	0	129.633,0
	t		109,40	0	109,40
	GWh		1,29	0	1,29
	GJ		4.660,38		
Summe	GWh	93,84	16,14	29,75	139,73
<b>Wirkungsgrad</b>					
		84,1%	83,5%	83,4%	83,9%
<b>Emissionen</b>					
Erdgas H GUS		18580,9	2938,7	5890,6	27410,2
Heizöl		0,0	344,9	0,0	344,9
Summe		<b>18580,9</b>	<b>3283,5</b>	<b>5890,6</b>	<b>27755,1</b>

# GUTACHTEN



Die sachverständige Gutachterin,  
die Gesellschaft für Energiewirtschaft und Umwelttechnik

**ENERKO GmbH**

bescheinigt,  
dass das Fernwärmenetz des Unternehmens



**Stadtwerke  
Merseburg**

für das Jahr 2007  
einen Primärenergiefaktor nach DIN 4701-10 von

$$f_{PE, WV} = 0,35$$

erreicht hat.

Die Wärmebereitstellung erfolgt dabei zu

**81 %**

aus KWK.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "M. Bell".

Monika Bell

Aldenhoven, den 23.04.2008