



# INGENIEURBÜRO LEDWIG & PARTNER

Beratende Ingenieure PartG mbB  
Technische Betriebsberatung  
Projektmanagement

## Bescheinigung über die energetische Bewertung der Fernwärme nach FW 309-1 (Mai 2014)

**Auftraggeber:** Stadtwerke Villingen-Schwenningen GmbH  
Pforzheimer Straße 1  
78048 Villingen-Schwenningen

**Anlagenstandort:** Nahwärmenetz Wirtschaftsschule  
Herdstraße 7/2  
78050 Villingen-Schwenningen

### Planung

### Beratung

### Abwicklung

- Getränkeindustrie
- Energiewirtschaft

## Ergebnis der Begutachtung

Unter Einbeziehung von Bilanzzahlen der Jahre 2017-2019 ergibt sich für das Wärmenetz *Wirtschaftsschule* ein Primärenergiefaktor der Nahwärmeversorgung von

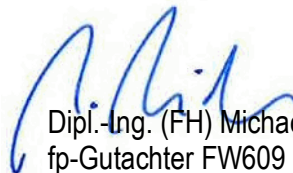
### Gesellschafter

Joachim Ledwig  
Michael Hilser

$$f_{P,FW} = 0,62$$

Die Bescheinigung ist gültig bis zum 19.03.2030.

Donaueschingen, 20.03.2020

  
Dipl.-Ing. (FH) Michael Hilser  
fp-Gutachter FW609  
Reg.-Nr. (AGFW-FW609-247)



Arnold-Schönberg-Ring 34  
78166 Donaueschingen  
Tel.: 0771 / 14000  
Fax: 0771 / 14940  
info@ibledwig.de

**www.ibledwig.de**

Amtsgericht  
Freiburg im Breisgau  
Registernummer  
PR 700344

## Inhalt

1. Allgemeine Angaben.....	3
2. Grundlagen .....	4
3. Berechnung des Primärenergiefaktors.....	4
4. Bewertung des Ergebnisses und Randbedingungen .....	6
5. Anhang und geltende Dokumente .....	7

## 1. Allgemeine Angaben

### 1.1. Anlagenbetreiber

Firma/Name:	Stadtwerke Villingen-Schwenningen GmbH
Adresse	Pforzheimer Straße 1
PLZ/Ort	78048 Villingen-Schwenningen
Ansprechpartner	Holger Kummer
	Tel.: 07721 / 40 50 47-51, Fax: 07721 / 40 50 45-44
	E-Mail: holger.kummer@svs-energie.de

### 1.2. Standort der Anlage

Landkreis	Schwarzwald-Baar-Kreis
Gemeinde	78050 Villingen-Schwenningen
Lagebezeichnung	Herdstraße 7/2

### 1.3. Art der Anlage

Die Stadtwerke Villingen-Schwenningen GmbH betreiben am Standort Wirtschaftsschule in Villingen-Schwenningen eine Nahwärmeversorgung zur Versorgung der Schule sowie von Wohngebäuden. Anschlussnehmer des Wärmenetzes sind öffentliche sowie private Kunden.

Die Nahwärmeversorgung wird mit 1 BHKW-Modul (239 kWel./ 365 kWth.) sowie 2 Erdgas-Spitzenkessel (je 730 kW) realisiert.

Die Wärme wird über folgende Aggregate bereitgestellt:

- 1 x BHKW-Anlage, Fabrikat MWB Power GmbH, Typ EGA 250 LS, elektrische Leistung: 239 kW, thermische Leistung: 365 kW  
→ Erdgaseinsatz
- 2 x NT-Kesselanlage Buderus Logano SE 590-730, je 730 kW  
→ Erdgaseinsatz / Heizöleinsatz

## 2. Grundlagen

Der Primärenergiefaktor drückt das Verhältnis aus eingesetzter Endenergie zur im Fernwärmenetz an den Kunden gelieferten Wärmemenge aus.

Aus dem Arbeitsblatt AGFW FW 309 Teil 1, Vorbemerkungen:

„Am 1. Februar 2002 ist die Energieeinsparverordnung (EnEV) als Bundesrecht in Kraft getreten. Die EnEV wendet sich an den Bauherrn/Bauträger und an die von ihm beauftragten Architekten/Planer/Statiker und ausführenden Fach-Unternehmer.

Die EnEV begrenzt die maximal zu lassige Jahresmenge des gebäudespezifischen Primärenergiebedarfes und realisiert damit eine ganzheitliche Betrachtung bei der Gestaltung der Energieversorgung von Gebäuden.

Die Ermittlung des Jahres-Primärenergiebedarfes beinhaltet auch die Aufwendungen und Verluste, die bei der Gewinnung bzw. Erzeugung sowie beim Transport der Primärenergie zum Gebäude entstehen. Diese vorgelagerten Verluste werden in den Primärenergiefaktoren der Energieträger berücksichtigt.

Die Primärenergiefaktoren fossiler und regenerativer Brennstoffe sind im Wesentlichen konstant. Der Sonderfall Fernwärme weist, bedingt durch die Vielfalt der Möglichkeiten der Wärmeerzeugung (Brennstoffmix, Erzeugungsstruktur, KWK-Anteil), eine große Bandbreite auf. Fernwärme ist die gewerbliche Lieferung von Wärme und umfasst auch den Begriff "Nahwärme".

Die EnEV stützt sich bei den erforderlichen Berechnungen auf verschiedene technische Regelwerke, die dem technischen Fortschritt entsprechend weiterentwickelt werden. Der AGFW-Regelwerksbaustein AGFW FW 309-1 ermöglicht die fachgerechte energetische Bewertung von Fernwärmanlagen und ergänzt die Normen und Regeln, die die Gebäude abbilden.“

## 3. Berechnung des Primärenergiefaktors

Die Berechnung des Primärenergiefaktors erfolgt auf Basis des AGFW Arbeitsblattes FW 309-1 in der gültigen Fassung vom Mai 2014.

Nach „AGFW Arbeitsblattes FW 309-1 vom Mai 2014“ sind in der Regel die Bilanzdaten der zurückliegenden drei Jahre zu verwenden. Vom Netzbetreiber wurden dem Gutachter Einsatz- und Wärmeverkaufsmenge für die Jahre 2017-2019 zur Verfügung gestellt.

Gemäß „Geschäftsordnung zum Arbeitsblatt FW309-1“ hat die Bescheinigung eine Gültigkeit von 10 Jahren, wenn Bilanzdaten der letzten 3 Jahre verwendet wurden.

Die allgemeine Formel zur Berechnung des Primärenergiefaktors nach FW-309 lautet:

$$f_{P,FW} = \frac{\sum_i W_{Br,i} \cdot f_{P,Br,i} + (A_{HN} - A_{BneKWK}) \cdot f_{P,verdr}}{\sum_j Q_{FW,j}}$$

$f_{P,FW}$	Primärenergiefaktor des Fernwärmesystems
$W_{Br,i}$	Brennstoffwärme des Energieträgers i in MWh <sub>Hi</sub>
$f_{P,Br,i}$	Primärenergiefaktor des Brennstoffes i
$A_{HN}$	Stromarbeit zum Betrieb des Heiznetzes (Umwälzung und Druckhaltung, ggfls. Hilfsenergie)
$A_{BneKWK}$	KWK-Nettostromproduktion nach AGFW FW 308
$f_{P,verdr}$	Primärenergiefaktor des Verdrängungsmix nach Tabelle 1
$Q_{FW,j}$	Auf der Primärseite der Hausstation des versorgten Gebäudes j gemessener Wärmeenergieverbrauch

Bild 1: Formel und Legende Ermittlung des Primärenergiefaktors

Energieträger <sup>a</sup>		Primärenergiefaktoren $f_P$	
		insgesamt	nicht erneuerbarer Anteil
		A	B
Brennstoffe	Heizöl EL	1,1	1,1
	Erdgas H	1,1	1,1
	Flüssiggas	1,1	1,1
	Steinkohle	1,1	1,1
	Braunkohle	1,2	1,2
Nah-/Fernwärme aus KWK <sup>b</sup>	fossiler Brennstoff	0,7	0,7
	erneuerbarer Brennstoff	0,7	0,0
Nah-/Fernwärme aus Heizwerken	fossiler Brennstoff	1,3	1,3
	erneuerbarer Brennstoff	1,3	0,1
Strom	allgemeiner Strommix	2,8	2,4
	Verdrängungsstrommix	2,8	2,8
Biogene Brennstoffe	Biogas, Bioöl	1,5	0,5
	Holz	1,2	0,2
Umweltenergie	Solarenergie, Geothermie, Umgebungswärme, Umgebungskälte	1,0	0,0

a Bezugsgröße Endenergie: Heizwert  $H_i$

b Angaben sind typisch für durchschnittliche Nah-/Fernwärme mit einem Anteil der KWK von 70 %

allg. Strommix, nicht erneuerbarer Anteil seit 01.01.2016: 1,8

Bild 2: Primärenergiefaktoren für Deutschland nach EnEV 2014

Bilanzzahlen für das Nahwärmenetz Wirtschaftsschule:

		2017	2018	2019	Mittelwert
gelieferte Wärmeenergie $Q_{FWj}$	[kWh/a]	2.858.384	2.464.263	2.698.066	2.673.571
Endenergieeinsatz Hi Erdgas BHKW-Anlage 1 $W_{Br,i}$	[kWh/a]	4.003.959	3.872.426	3.942.054	3.939.480
$f_{P,Br,Erdgas}$		1,1	1,1	1,1	1,1
Endenergieeinsatz Hi Erdgas Erdgaskessel 1+2 $W_B$	[kWh/a]	776.084	810.319	890.642	825.682
$f_{P,Br,Erdgas}$		1,1	1,1	1,1	1,1
Endenergieeinsatz Hi Heizöl Erdgaskessel 1+2 $W_{Br}$	[kWh/a]	10	154	2.788	984
$f_{P,Br,Heizöl}$		1,1	1,1	1,1	1,1
Eigenstrombedarf	[kWh/a]	115.447	97.113	107.166	106.575
Stromerzeugung BHKW 1	[kWh/a]	1.427.495	1.347.750	1.393.083	1.389.443
Stromerzeugung KWK $A_{BneKWK}$	[kWh/a]	1.427.495	1.347.750	1.393.083	1.389.443
$f_{P,mix}$		2,8	2,8	2,8	2,8
<b><math>f_{P,FW}</math></b>		<b>0,55</b>	<b>0,67</b>	<b>0,64</b>	<b>0,62</b>

$$f_{P,FW} = \frac{\sum_i W_{Br,i} \cdot f_{P,Br,i} + (A_{HN} - A_{BneKWK}) \cdot f_{P,mix}}{\sum_j Q_{FW,j}}$$

$$f_{P,FW} = \frac{(3.939.480 \cdot 1,1 + 825.682 \cdot 1,1) + (106.575 - 1.389.433) \cdot 2,8}{2.673.571}$$

$$f_{P,FW} = 0,62$$

#### 4. Bewertung des Ergebnisses und Randbedingungen

Das Ergebnis ist plausibel, da Wärmeerzeugung überwiegend mittels BHKW-Anlage erfolgt. Die gesamte Berechnung beruht auf Bilanzzahlen der Jahre 2017-2019, die vom Netzbetreiber zur Verfügung gestellt wurden.

Die gemachten Angaben wurden auf Plausibilität geprüft und sind in sich schlüssig.

Eine erneute Berechnung ist spätestens 2030 durchzuführen.

## 5. Anhang und geltende Dokumente

### Anhang 1: geltende Dokumente

- AGFW-Arbeitsblatt FW 309 Teil 1 „Energetische Bewertung von Fernwärme - Bestimmung der spezifischen Primärenergiefaktoren für Fernwärmesysteme“ vom Mai 2014
- Geschäftsordnung zum Arbeitsblatt FW 309 Teil 1 „Geschäftsordnung für die Bescheinigung über die energetische Bewertung von Fernwärme nach FW 309-1“ vom Mai 2014