



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: Friedrichspark
Vöhrenbacher Straße 21
78050 Villingen-Schwenningen

Ergebnis der Begutachtung

Unter Einbeziehung von Planzahlen für den Endausbau ergibt sich für das Wärmenetz des Wohngebietes „Friedrichspark“ in VS-Villingen ein Primärenergiefaktor der Nahwärmeversorgung von

$$f_{P,FW} = 0,38$$

Die Bescheinigung ist gültig bis zum 06.06.2026.

Donaueschingen, 06.06.2019


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



Planung

Beratung

Abwicklung

- Getränkeindustrie
- Energiewirtschaft
- Bau- und Umweltplanung

Gesellschafter

Joachim Ledwig
Michael Hilser
Ralf Spindel

Amtsgericht
Freiburg im Breisgau
Registernummer
PR 700344



Büro Donaueschingen

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

Büro Villingen

Niedere Straße 37
78048 Villingen-Schwenningen
Tel.: 07721 / 916 58 46
Fax: 07721 / 916 58 45
vs@ibledwig.de

www.ibledwig.de

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 Dieter Forelle
Tel.: 07721 / 40 50 47 60, Fax: 07721 / 40 50 45 44
E-Mail: dieter.forelle@svs-energie.de

1.2. Standort der Anlage

Landkreis Schwarzwald-Baar-Kreis
Gemeinde 78050 Villingen-Schwenningen
Lagebezeichnung Friedrichspark
Vöhrenbacher Straße 21 (ehem. Krankenhaus)
78050 Villingen-Schwenningen

1.3. Art der Anlage

Die Stadtwerke Villingen-Schwenningen GmbH betreiben am Standort Friedrichspark in VS-Villingen (ehem. Krankenhaus) ein Wärmenetz zur Versorgung von Wohngebäuden (Mehrfamiliengebäude). Für den geplanten Endausbau vorauss. in 2028 soll die Wärme über folgende Aggregate bereitgestellt werden:

- 2 BHKW-Module Fabrikat 2 G Typ g-box 50, á 46 kW_{el}/91 kW_{th}.
- Erdgaseinsatz
- 2 x Hackschnitzelkessel ca. 320 kW
 - 2 x Erdgas-Kesselanlage ca. 350 kW

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 Fernwärmeanlagen 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. Dem Gutachter liegen Planzahlen für den Endausbau des Wohngebietes vor.

Gemäß „Geschäftsordnung zum Arbeitsblatt FW309-1“ hat die Bescheinigung auf Basis von Plandaten eine Gültigkeit von sieben Jahren.

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 _{Hi}
$f_{P,Br,i}$	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 ^a		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 ^b	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

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

a Bezugsgröße Endenergie: Heizwert H_i

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

Bild 2: Primärenergiefaktoren für Deutschland nach EnEV 2014

Bilanzzahlen für das Wärmenetz Friedrichspark VS-Villingen:

		Planungsdaten
		2020ff.
gelieferte Wärmeenergie Q_{FWj}	[kWh/a]	2.288.563
Endenergieeinsatz Hi Erdgas BHKW-Anlage $W_{Br,i}$	[kWh/a]	2.318.590
$f_{P,Br,Erdgas}$		1,1
Endenergieeinsatz Hi Hackschnitzel $W_{Br,i}$	[kWh/a]	847.616
$f_{P,Br,Biomethan}$		0,2
Endenergieeinsatz Hi Erdgas Spitzenkessel $W_{Br,i}$	[kWh/a]	235.935
$f_{P,Br,Erdgas}$		1,1
Eigenstrombedarf	[kWh/a]	31.533
Stromerzeugung KWK A_{BneKWK}	[kWh/a]	788.321
$f_{P,mix}$		2,8
$f_{P,FW}$		0,38

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

$$f_{P,FW} = \frac{(2.318.590 \cdot 1,1 + 847.616 \cdot 0,2 + 235.935 \cdot 1,1 + (31.533 - 788.321) \cdot 2,8)}{2.288.563}$$

$$f_{P,FW} = 0,38$$

4. Bewertung des Ergebnisses und Randbedingungen

Das Ergebnis ist plausibel, da die Wärmeerzeugung zu einem großen Teil mittels BHKW-Anlage unter Einsatz von Erdgas sowie mittels regenerativer Energie (Holzhackschnitzel) erfolgt. Die gesamte Berechnung beruht auf Planzahlen, die vom Betreiber zur Verfügung gestellt wurden.

Die gemachten Angaben wurden auf Plausibilität geprüft und sind in sich schlüssig. Eine erneute Berechnung ist spätestens 2026 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

Der Primärenergiefaktor wird unter <https://www.district-energy-systems.info> veröffentlicht.