

Erläuterungsbericht zur Bescheinigung

über die energetische Bewertung der Fernwärme nach FW 309-1 & 7

(Stand Januar 2023)

sowie FW 309-5 & 7

(Stand Juni 2023)



Inhalt

1. Grundlagen	- 3 -
2. Anlagendaten	- 3 -
2.1. Wärmenetz-/Anlagenbetreiber	- 3 -
2.2. Anlagenstandort	- 3 -
2.3. Auftraggeber	- 3 -
2.4. Gutachter	- 4 -
2.5. Anlagenbeschreibung.....	- 4 -
3. Berechnung.....	- 5 -
3.1. Primärenergie- und Emissionsfaktor.....	- 5 -
3.2. Erfüllungsgrad	- 8 -
4. Bewertung und Datengrundlage	- 9 -

Anhang

Bescheinigung Primärenergie- und Emissionsfaktor
Bescheinigung Erfüllungsgrad



1. Grundlagen

Das Arbeitsblatt AGFW FW 309-1 „Energetische Bewertung von Fernwärme und Fernkälte – Primärenergie- und Emissionsfaktoren nach Stromgutschriftmethode“ legt fest, welche Bilanzierungsregeln bei der Bestimmung von Primärenergiefaktoren und Emissionsfaktoren von Wärme- und Kälteversorgungssystemen zu beachten sind. Das Ergebnis wird in einer f_p -Bescheinigung attestiert, welche durch einen geprüften f_p -Gutachter FW 609 ausgestellt wird.

Die Systemgrenzen werden durch Messgeräte festgelegt. Benachbarte Versorgungssysteme für thermische Energie dürfen nur dann als ein einziges Versorgungssystem bewertet werden, sofern die Systeme hydraulisch oder durch Bauteile wie Wärmeübertrager verbunden sind.

2. Anlagendaten

2.1. Wärmenetz-/Anlagenbetreiber

Wärmenetzbezeichnung:	Wärmeversorgung Buchenberg
Anlagenbetreiber:	Wärmeverbund Buchenberg GmbH & Co. KG Rathaussteige 2 87474 Buchenberg
Ansprechpartner:	Herr Rolf Bischof

2.2. Anlagenstandort

Bundesland:	Bayern
Adresse:	Kemptener Str. 2 87474 Buchenberg

2.3. Auftraggeber

Auftraggeber:	Wärmeverbund Buchenberg GmbH & Co. KG Rathaussteige 2 87474 Buchenberg
---------------	--



2.4. Gutachter

Firma/Name: Ingenieurbüro Müller GbR
Herr Frank Müller
Häfeleweg 8 ¼
88145 Hergatz
info@ib-mueller-gbr.de

Gutachternummer: FW609-470

2.5. Anlagenbeschreibung

Die Wärmeverbund Buchenberg GmbH & Co. KG betreibt ein Wärmenetz zur Versorgung von Liegenschaften mit Wärme aus regenerativen Quellen. Der Großteil der Wärme stammt aus dem nachwachsenden Brennstoff Holz in Form von Holzhackschnitzel. Die Wärmeversorgung wird durch folgende Anlagen mit Energie versorgt:

- Biomassekessel, AGRO-Forst, AVR 850-L, 850 kW_{th}
- Heizöl-Spitzenlastkessel, Buderus, Logano GE615, 1.200 kW_{th}

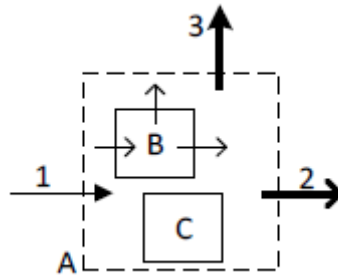
Beide Erzeugungsanlagen stehen räumlich getrennt voneinander. Die Hackschnitzelanlage steht im eigentlichen Heizwerk der Wärmeversorgung. Der Spitzenlastkessel steht im Gebäude der Hauptschule in Buchenberg. Die Ermittlung des Primärenergie- und Emissionsfaktors beruht auf den tatsächlichen Energiemengen der Betrachtungsjahre 2021 - 2023.



3. Berechnung

3.1. Primärenergie- und Emissionsfaktor

Die Bewertungsmethode in der unten stehenden Formel (1) ist unabhängig vom gewählten Berechnungszeitschritt anwendbar und benötigt als Eingangsdaten die Energieflüsse, welche die Systemgrenze überschreiten und deren Gewichtungsfaktoren. Zur Berechnung von Jahres-Gewichtungsfaktoren müssen die Eingangsdaten einen zusammenhängenden Zeitraum von einem, zwei oder drei Jahren umfassen. Neue Versorgungssysteme und bestehende Versorgungssysteme, die umgebaut wurden oder künftig umgebaut werden und daher noch nicht entsprechend der künftigen Bedingungen betrieben werden, dürfen auch unter Verwendung von Planungsdaten berechnet werden.



Legende

A	Systemgrenze	1	Energiezufuhr	E_{in}
B	Anlage mit Koppelproduktion	2	Energieabgabe	Q_{out}
C	Anlage ohne Koppelproduktion	3	Energieexport an ein anderes System	$E_{el,exp,cm}$

$$f_{we,out} = \frac{\sum_{cr} E_{in,cr} \cdot f_{we,in,cr} - E_{el,exp,cm} \cdot f_{we,el,exp,cm}}{Q_{out}}$$

Dabei ist

$f_{we,out}$	Gewichtungsfaktor der abgegebenen Energie
$E_{in,cr}$	Energie des zugeführten Energieträgers cr
$f_{we,in,cr}$	Gewichtungsfaktor des zugeführten Energieträgers cr
$E_{el,exp,cm}$	KWK-Strom, der vom System exportiert wird
$f_{we,el,exp,cm}$	Gewichtungsfaktor des exportierten KWK-Stroms
Q_{out}	Energieabgabe des Systems

Die Gewichtungsfaktoren müssen Anhang A des AGFW-Arbeitsblattes FW 309-1 entnommen werden.



Die Lieferungen der bezogenen Holzhackschnitzel wurden bei jeder Lieferung erfasst. Eingesetzt wurden Hackschnitzel aus Wald- und Sägerestholz. Der Wassergehalt der Hackschnitzel lag im Mittel bei 45 %. In den Jahren 2021 – 2022 wurden rund 80 % Fichte und 20 % Buche als Ausgangsmaterial verfeuert. Im Jahr 2023 wurden nahezu ausschließlich Fichtenholzhackschnitzel eingesetzt. Die geringere Energiedichte des Brennstoffs im Jahr 2023 wird auch in der erzeugten Wärmeenergie je eingesetztem SRm Holzhackschnitzel deutlich. Während die Biomasseanlage in den Jahren 2021 – 2022 im Mittel aus einem SRm Holzhackschnitzel 712 – 718 kWh Wärme erzeugte, konnten im Jahr 2023 im Mittel lediglich 653 kWh Wärme je SRm Holzhackschnitzel gewonnen werden. Die Brennstoffzusammensetzung wurde zudem anhand des daraus ermittelten Nutzungsgrades und des vom Anlagenbetreiber angegebenen Wirkungsgrades plausibilisiert.

Die Heizölverbräuche wurden über einen Heizölzähler erfasst und mit dem Heizwert $Hi_{Heizöl} = 9,8 \text{ kWh/l}$ multipliziert. Die angegebenen Verbräuche wurden anhand der Bezugsrechnungen plausibilisiert.

Der Stromverbrauch wurde für beide Anlagen gemessen und anhand von Verbrauchsrechnungen plausibilisiert.

Nachfolgende Daten wurden für die Berechnung des Primärenergiefaktors herangezogen:

$E_{in,Holzhackschnitzel}$	16.058.999 kWh
$f_{P,Holzhackschnitzel,in}$	0,2
$Q_{Holzhackschnitzel}$	14.492.770 kWh
$E_{in,Heizöl}$	858.431 kWh
$f_{P,Heizöl,in}$	1,1
$Q_{Heizöl}$	794.231 kWh
$E_{in,Strom}$	218.620 kWh
$f_{P,Strom,in}$	1,8
Q_{out}	10.472.000 kWh

Aus den zuvor ermittelten Werten kann gem. Gemäß § 22 Abs. 2 GEG folgender Primärenergiefaktor berechnet werden.

$$f_{P,FW} = \frac{(16.058.999 \text{ kWh} \cdot 0,2) + (858.431 \text{ kWh} \cdot 1,1) + (218.620 \text{ kWh} \cdot 1,8)}{10.472.000 \text{ kWh}} = 0,43$$



Gemäß § 22 Abs. 3 GEG ist bei Wärmenetzen, die einen Primärenergiefaktor unter einem Wert von 0,3 aufweisen ein Wert von 0,3 zu verwenden. Wird in einem Wärmenetz Wärme aus erneuerbaren Energien oder Abwärme eingesetzt, kann der Wert von 0,3 um 0,001 je Prozentpunkt des aus erneuerbaren Energien oder Abwärme erzeugten Anteils der im Wärmenetz genutzten Wärme verringert werden. Da der ermittelte Wert über dem für die Kappung relevanten Grenzwert von 0,3 liegt, kommt die Kappingsregel nicht zur Anwendung.

Nachfolgende Daten wurden für die Berechnung des Emissionsfaktors herangezogen:

$E_{in,Holz hackschnitzel}$	16.058.999 kWh
$f_{CO2eq,Holz hackschnitzel,in}$	20 g/kWh
$E_{in,Heizöl}$	858.431 kWh
$f_{CO2eq,Heizöl,in}$	310 g/kWh
$E_{in,Strom}$	218.620 kWh
$f_{CO2eq,Strom,in}$	560 g/kWh
Q_{out}	10.472.000 kWh

$$f_{co2eq,FW} = \frac{\left(16.058.999 \text{ kWh} \cdot 20 \frac{\text{g}}{\text{kWh}}\right) + \left(858.431 \text{ kWh} \cdot 310 \frac{\text{g}}{\text{kWh}}\right) + \left(218.620 \text{ kWh} \cdot 560 \frac{\text{g}}{\text{kWh}}\right)}{10.472.000 \text{ kWh}} = 68 \frac{\text{g}}{\text{kWh}}$$



3.2. Erfüllungsgrad

Der Erfüllungsgrad ist eine gebäudespezifische Kennzahl, die beschreibt, wie weit die Mindestanforderungen des GEG, Teil 2, Abschnitt 4 erfüllt werden. Besitzer von mit Fernwärme- oder Fernkälte versorgten Gebäuden benötigen hierfür vom Versorger den Erfüllungsgrad der Fernwärme bzw. Fernkälte.

In Fällen, in denen neben der Fernwärme und Fernkälte noch gebäudeeigene Wärme- und Kälteerzeuger zur Versorgung eingesetzt werden, ist es Aufgabe des Gebäudeeigentümers, aus den verschiedenen Deckungsanteilen (innerhalb des Gebäudes auch Deckungsgrad DG genannt) der Wärme- und Kälteerzeuger den Erfüllungsgrad des Gebäudes zu bestimmen.

Zur Berechnung von Deckungsanteilen und Energiequellenkennzahlen müssen die Eingangsdaten einen zusammenhängenden Zeitraum von einem, zwei oder drei Jahren umfassen. Neue Versorgungssysteme und bestehende Versorgungssysteme, die umgebaut wurden oder künftig umgebaut werden und daher noch nicht entsprechend der künftigen Bedingungen betrieben werden, dürfen auch unter Verwendung von Planungsdaten berechnet werden. Hierzu werden die Pflichtanteile aus dem GEG für die unterschiedlichen Energieträger und Technologien benötigt. Diese sind auf die §§ 35 bis 44 verteilt.

Der Deckungsanteil je Energieträger wird anhand der nachfolgenden Formel ermittelt:

$$DA_i = \frac{Q_i}{Q_{ges}}$$

Dabei ist

DA_i	Deckungsanteil aus i
Q_i	Eingespeiste Wärme aus i
Q_{ges}	Gesamte eingespeiste Wärme
i	Erfüllungsoption nach GEG, Teil 2, Abschnitt 4

Der Erfüllungsgrad je Energieträger wird anhand der nachfolgenden Formel ermittelt:

$$EG_i = \frac{DA_i}{PA_i}$$

Dabei ist

EG_i	Anteiliger Erfüllungsgrad aus Erfüllungsoption i
PA_i	Pflichtanteil der Erfüllungsoption i aus GEG, Teil 2, Abschnitt 4



Der Erfüllungsgrad des Wärmenetzes wird anhand der nachfolgenden Formel ermittelt:

$$EG_{FW} = \sum_i \frac{DA_i}{PA_i}$$

Nachfolgende Daten wurden für die Berechnung des Erfüllungsgrades des Wärmenetzes herangezogen:

$Q_{\text{Holzhackschnitzel}}$	14.492.770 kWh
Q_{ges}	15.287.001 kWh
$PA_{\text{Holzhackschnitzel}}$	50 %

$$EG_{FW} = \frac{\frac{Q_{\text{Holzhackschnitzel}}}{Q_{\text{ges}}}}{PA_{\text{Holzhackschnitzel}}}$$

$$EG_{FW} = \frac{\frac{14.492.770 \text{ kWh}}{15.287.001 \text{ kWh}}}{50 \%} = 190 \%$$

4. Bewertung und Datengrundlage

Das Ergebnis ist plausibel, da die Wärmeerzeugung zu rund 95 % aus Holzhackschnitzel erfolgt. Mit rund 5 % spielt der heizölbefeuerte Spitzenlastkessel eine untergeordnete Rolle. Dem Gutachter wurden als Datengrundlage folgende Daten zur Verfügung gestellt:

- Wärmemengenzählerdaten
- Abrechnungen der Heizöllieferungen
- Stromzählerdaten
- Stromrechnungen
- Typenbezeichnungen der Wärmeerzeuger
- Aufstellung der Hackschnitzellieferungen

Die Abrechnungen und Zählerdaten wurden geprüft und als plausibel befunden.

Maria-Thann, den 31.01.2023
Ort, Datum

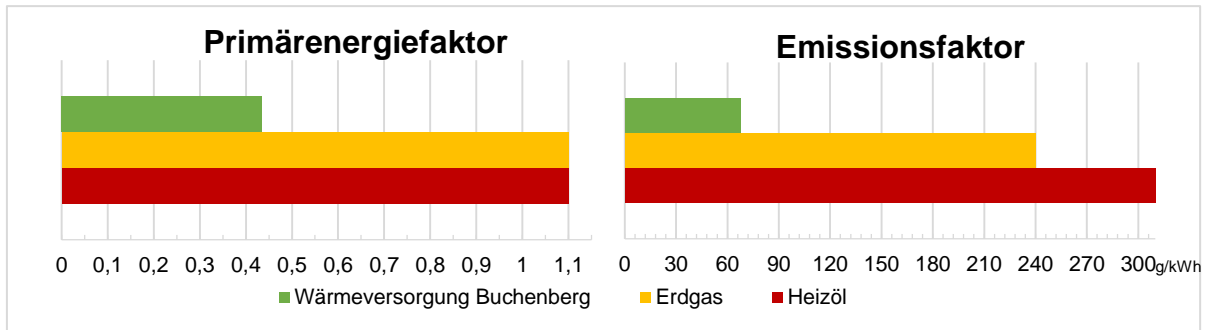


Unterschrift



Bescheinigung

über die energetische Bewertung nach FW 309 Teile 1 & 7



Primärenergiefaktor FW 309-1:2023: 0,43

(§ 22 Absatz 2 GEG)

Primärenergiefaktor nach Kappung: 0,43

(§ 22 Absatz 3 GEG)

Emissionsfaktor FW 309-1:2023: 68 g/kWh_{th}

(Anlage 9 GEG)

Name des Wärmenetzbetreibers	Wärmeverbund Buchenberg GmbH & Co. KG Rathaussteige 2 87474 Buchenberg
Name des Wärmenetzes	Wärmeversorgung Buchenberg
Lage des Netzes	Kemptener Str. 2
Verantwortlicher Betriebsleiter	Rolf Bischof
Telefon	08378 / 920212
E-Mail	rolf.bischof@buchenberg.de
Zeitraum Datenbasis	01.01.2021 - 31.12.2023
Diese Bescheinigung ist gültig bis	30.1.2034
Diese Bescheinigung wurde erstellt von	Frank Müller, Ingenieurbüro Müller
Gutachternummer	FW609-470

Maria-Thann, den 31.01.2024

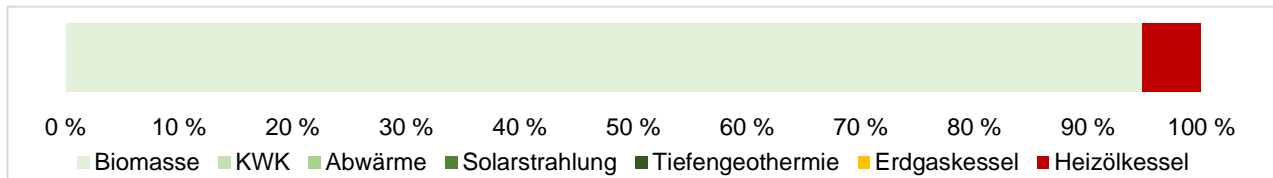
Ort, Datum



Unterschrift

Bescheinigung

über die energetische Bewertung nach FW 309 Teile 5 & 7



	MWh/a	Deckungsanteil DA	Pflichtanteil PA	Erfüllungsgrad EG
Wärmeerzeugung	15.287		50 %	
- davon aus Kraft-Wärme-Kopplung			50 %	
- davon aus Biomassekesseln	14.493	95 %	50 %	190 %
- davon aus Abwärme			50 %	
- davon aus Solastrahlung			15 %	
- davon aus Tiefengeothermie			50 %	
- davon aus Erdgaskesseln				
- davon aus Heizölkesseln	794	5 %		

Erfüllungsgrad der Fernwärme	190 %
------------------------------	--------------

Die Anforderungen des § 44, GEG 2023 an die Fernwärme sind erfüllt?

JA

Name des Wärmenetzbetreibers	Wärmeverbund Buchenberg GmbH & Co. KG Rathaussteige 2 87474 Buchenberg
Name des Wärmenetzes	Wärmeversorgung Buchenberg
Lage des Netzes	Kemptener Str. 2
Verantwortlicher Betriebsleiter	Rolf Bischof
Telefon	08378 / 920212
E-Mail	rolf.bischof@buchenberg.de
Zeitraum Datenbasis	01.01.2021 - 31.12.2023
Diese Bescheinigung ist gültig bis	30.1.2034
Diese Bescheinigung wurde erstellt von	Frank Müller, Ingenieurbüro Müller
Gutachternummer	FW609-470

Maria-Thann, den 31.01.2024

Ort, Datum



Unterschrift