



Energie. Weiter denken

GUTACHTEN

Bestimmung des Primärenergiefaktors des „Fernwärmeversorgungssystem Hamburg“ der Wärme Hamburg GmbH

**Auf der Grundlage des Arbeitsblattes AGFW FW 309 Teil 1
(Stand 05/2014, Geschäftsordnung Stand 06/2017) und auf
der Basis von Planungsdaten**

Leipzig, 08.04.2020

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Jan Klima

INHALTSVERZEICHNIS

1	Ausgangslage	5
2	Herkunft der Planungsdaten	6
3	BESCHREIBUNG DES WÄRMEVERSORGUNGSSYSTEMS	6
4	Primärenergiefaktoren	10
4.1	Energiezufuhr, Brennstoffe und Stromeinsatz	10
4.2	Elektrische Hilfsenergie	11
5	Ermittlung des Primärenergiefaktors	12
5.1	Bilanzierung, Bilanzkreisgrenze und Berichtszeitraum	12
5.2	Rechenvorschrift nach FW 309 - 1	13
5.3	Primärenergiefaktor (Grundlage Planungsdaten für 2026)	14
5.4	Auslöser für Änderungen der Anlagenkonfiguration oder des Energieträgermixes	16

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage [1] PEF Bescheinigung des „Fernwärmeversorgungssystem Hamburg der Vattenfall Europe Wärme AG“ vom 24.07.2012
- Anlage [2] Durch den Betreiber bestätigte Plandaten Wärmebedarf und Anlagenbetrieb
- Anlage [3] PEF Bescheinigung des Wärmebezuges „Fernwärme ZRE“ vom 27.02.2018
- Anlage [4] PEF Bescheinigung des „Fernwärmeversorgungssystem Hamburg“ der Wärme Hamburg GmbH vom 08.04.2020

LITERATURVERZEICHNIS

- /1/ AGFW-Arbeitsblatt FW 309 Teil 1
Energetische Bewertung von Fernwärme –
Bestimmung der spezifischen Primärenergiefaktoren für Fernwärmeversorgungssysteme,
Stand: Mai 2010
- /2/ AGFW-Arbeitsblatt FW 309 Teil 1
Energetische Bewertung von Fernwärme -
Bestimmung der spezifischen Primärenergiefaktoren für Fernwärmeversorgungssysteme,
Stand: Mai 2014
- /3/ AGFW Geschäftsordnung
Geschäftsordnung für die Bescheinigungen über die energetische Bewertung
von Fernwärme nach FW 309-1
Stand: Juni 2017
- /4/ AGFW-Arbeitsblatt FW 308
Zertifizierung von KWK-Anlagen -
Ermittlung des KWK-Stromes,
Stand: September 2015

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

PEF	Primärenergiefaktor
WVS HH	Wärmeversorgungssystem „Fernwärmesystem der Wärme Hamburg GmbH“
WHH	Wärme Hamburg GmbH
BET	Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH
AGFW	Der Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.
WVS	Wärmeversorgungssystem
MVB	Müllverwertung Borsigstraße GmbH
AVG	Abfall-Verwertungs-GmbH
ZRE	Zentrum für Ressourcen und Energie der Stadtreinigung Hamburg
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
Tr	Trassenlänge
1 m(Tr)	= 1 m(Vorlaufleitung) + 1 m(Rücklaufleitung)
KE	Heizkessel
EK	Entnahmekondensationsturbinenanlage
DT	Dampfturbine
GuD	Gas- und Dampf-Turbinenanlage
GD	Gegendruckturbinenanlage
VM	Verbrennungsmotorenanlage
WP	Wärmepumpe
PTH	Power-to-Heat

1 AUSGANGSLAGE

Die Wärme Hamburg GmbH (WHH) betreibt im Stadtgebiet Hamburg ein thermodynamisch verbundenes Versorgungssystem mit der Bezeichnung „Fernwärmesystem der Wärme Hamburg GmbH“ (im Folgenden WVS HH). Für dieses Versorgungssystem, das damals noch von der Vattenfall Europe Wärme AG betrieben wurde, wurde am 24.07.2012 auf der Grundlage des AGFW Arbeitsblattes FW 309-1 (2010) ein auf den Betriebsdaten der Jahre 2009 bis 2011 basierender Primärenergiefaktor in Höhe von 0,57 zertifiziert (siehe Anlage [1]). Dieses Zertifikat ist bis zum 23.07.2022 gültig.

Der Betrieb des Wärmenetzes wird - nach der vollständigen Übernahme der Vattenfall Wärme Hamburg GmbH durch die Stadt Hamburg - seit dem 02.09.2019 durch einen neuen Betreiber, der Wärme Hamburg GmbH verantwortet. Das Wärmeversorgungssystem wird weiter ausgebaut und modernisiert. Neben Kundenneuananschlüssen und Kundenverdichtungsmaßnahmen erfolgen Ersatz- und Modernisierungsmaßnahmen im Anlagenpark. Bisher wird das Portfolio der Erzeuger bzw. Einspeiser von Wärme durch den Primärenergieträger Steinkohle, der an den Kraftwerksstandorten Wedel und Tiefstack eingesetzt wird, dominiert. Entsprechend dem Hamburger Kohleausstiegsgesetz aus dem Jahr 2019 soll die Wärme aus dem Primärenergieträger Kohle schrittweise durch die Umsetzung neuer Konzepte von Erzeugungsanlagen, sowie durch den Anschluss zusätzlicher Wärmeeinspeiser (Drittlieferung über Bezugsverträge) bis spätestens 2030 abgelöst werden.

Im ersten Schritt ist die Stilllegung des Kohlekraftwerkes am Standort Wedel bis spätestens 2025 geplant, wobei zum Ersatz der Kohlewärme aus Wedel ein neues Erzeugungskonzept entwickelt wurde. Bestandteil dieses Konzeptes ist u.a. ein am Standort Dradenau neu zu errichtendes Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerk (GuD). Die Inbetriebnahme der GuD-Anlage ist für spätestens 2024 vorgesehen. Für den Anschluss der Neuanlage GuD Dradenau wird die Neuerrichtung einer Fernwärmetrasse von etwa 8,5 km erforderlich.

Bei den weiteren Bestandteilen des neuen Erzeugungskonzeptes handelt es sich um den Neuanschluss eines zusätzlichen Wärmeeinspeisers und der Neuerrichtung einer Wärmepumpe, die Abwasserwärme als Wärmequelle (Projektname Abwasserwärmepumpe) einsetzt und der Neuerrichtung einer Gasmotor-KWK-Anlage auf der Basis von Erdgas (Projektname Schwachlastmotor). Die Inbetriebnahmen der neu zu errichtenden Anlagen sind im Falle der Wärmepumpe für 2025 und im Falle der Gasmotor-KWK-Anlage für spätestens 2024 geplant.

Im Falle des zusätzlichen Wärmeeinspeisers handelt es sich um den Bezug von Wärme aus dem Zentrum für Ressourcen und Energie der Stadtreinigung Hamburg (ZRE). Die Inbetriebnahme der Wärmeeinspeisung ist für 2023 vorgesehen. Die über einen Liefervertrag bezogene Wärme soll überwiegend aus Abfällen erzeugt werden. Für die aus dem ZRE bezogene Wärme wurde durch die Wärme Hamburg GmbH eine PEF-Bescheinigung übergeben. Die Bescheinigung wurde am 27.02.2018 auf der Grundlage des AGFW Arbeitsblattes FW 309-1 (2014) auf der Basis von Plandaten in Höhe von 0,00 zertifiziert (siehe Anlage [3]). Dieses Zertifikat ist bis zum 26.02.2025 gültig.

Die WHH erwägt darüber hinaus den Anschluss weiterer Erzeugungsanlagen, die zu einer Verringerung des PEF beitragen würden. Da der Planungsstand für diese Einspeiser noch nicht ausreichend konkret ist, wurde auf eine Berücksichtigung im Rahmen dieses Gutachtens verzichtet.

Diese umfangreichen geplanten Veränderungen im Wärmeerzeugungsportfolio veranlassen die WHH zu einer vorzeitigen Neuermittlung des Primärenergiefaktors für das WVS HH. Die ergriffenen bzw. geplanten Modernisierungs- und Erweiterungsmaßnahmen bei der Wärmeerzeugung bzw. Wärmebeschaffung werden spätestens ab 2026 ihre vollständige Wirkung entfalten und können naturgemäß noch nicht in den aktuell vorliegenden Betriebsdaten enthalten sein.

Vor dem Hintergrund dieser umfassenden Modernisierung und Erweiterung kann aus der Sicht des Gutachters der Primärenergiefaktor des „Fernwärmeversorgungssystem Hamburg“ der Wärme Hamburg GmbH, entsprechend des Arbeitsblattes AGFW FW 309 Teil 1 /2/ und der aktuell gültigen Geschäftsordnung /3/, **auf der Basis von bestätigten Planungsdaten für das Jahr 2026** neu ermittelt werden.

Mit dem hier vorliegenden Gutachten soll der Primärenergiefaktor für das „Fernwärmeversorgungssystem Hamburg der Wärme Hamburg GmbH“ auf der Basis von Planungsdaten ermittelt und ausgewiesen werden.

2 HERKUNFT DER PLANUNGSDATEN

Datengrundlagen der Berechnungen sind die von den Wärme Hamburg GmbH am 19.03.2020 zur Verfügung gestellten und bestätigten Planungsdaten für den Wärmebedarf (Bedarf der Wärmekunden zzgl. der Verluste im Wärmenetz) und die Energiemengen für den Betrieb eigener und fremder Erzeugungsanlagen sowie die Energiemengen für den Wärmebezug von fremden Lieferanten (siehe beiliegende Anlage [2]).

3 BESCHREIBUNG DES WÄRMEVERSORGUNGSYSTEMS

Die thermodynamische Verbindung des WVS HH stellt ein Wärmenetz sicher, dass neben einem Dampfnetz überwiegend aus einem klassischen Fernwärmenetz - mit dem Wärmeträger Wasser - besteht.

Wie in Tabelle 1 dargestellt, wird das Wärmeverteilnetz durch die WHH bzw. durch ihre Vorgängergesellschaften sukzessive ausgebaut und erweitert. Im Jahr 2026 wird entsprechend der Planung der WHH eine Trassenlänge des Verteilernetzes von etwa 880 km erwartet.

Tabelle 1: Entwicklung der Trassenlängen des WVS HH

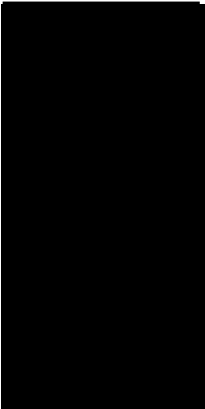
Bezeichnung	Dimension	Istwert 2018	Planwert 2026
Trassenlänge	m(Tr)	822.000 *	
Änderung	%	-	

* ohne Inselnetze

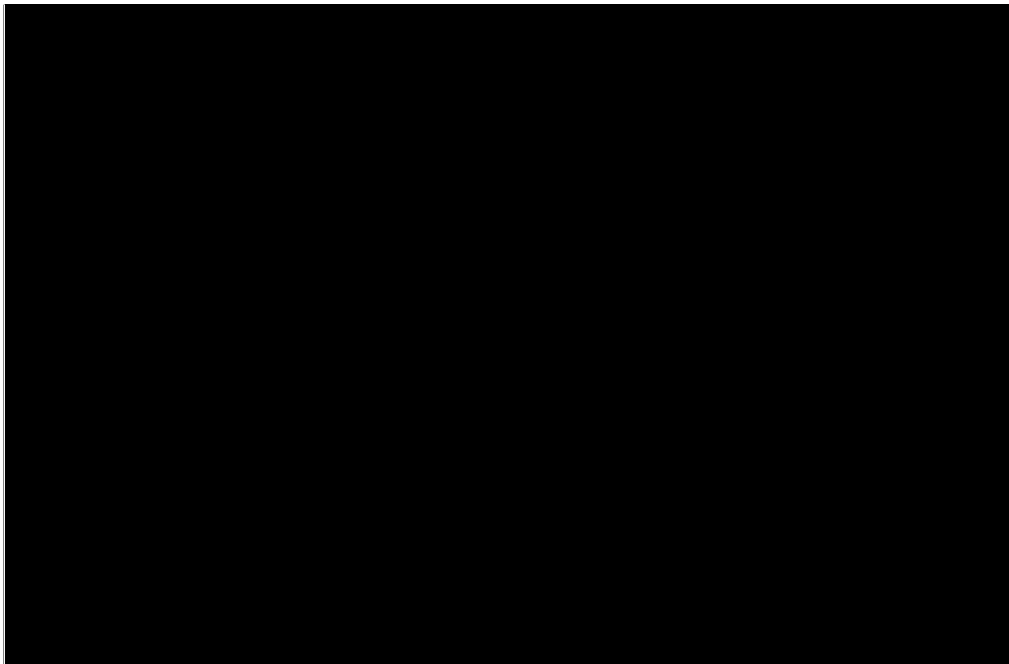
Entsprechend der Planungsdaten der WHH (siehe Anlage [2]) werden aus dem WVS HH einige Dampfkunden (rund 3 %) und sehr überwiegend Fernwärmekunden (rund 97 %) mit Wärme versorgt. Wie in Tabelle 2 (im Vergleich der Planungsdaten mit 2018) dargestellt, soll das Wärmeverteilnetz des WVS HH weiter verdichtet und erweitert werden. Der Kundenwärmebedarf soll um etwa 11 % und damit einhergehend auch die Wärmenetzeinspeisung erhöht werden. Der Vergleich der Istwerte zu den Planwerten zeigt deutlich, dass die WHH weiterhin von einem hohen Niveau der Wärmedichte im WVS HH ausgehen.

Die resultierenden spezifischen Wärmeverluste werden durch den Gutachter als fernwärmetytisch angesehen.

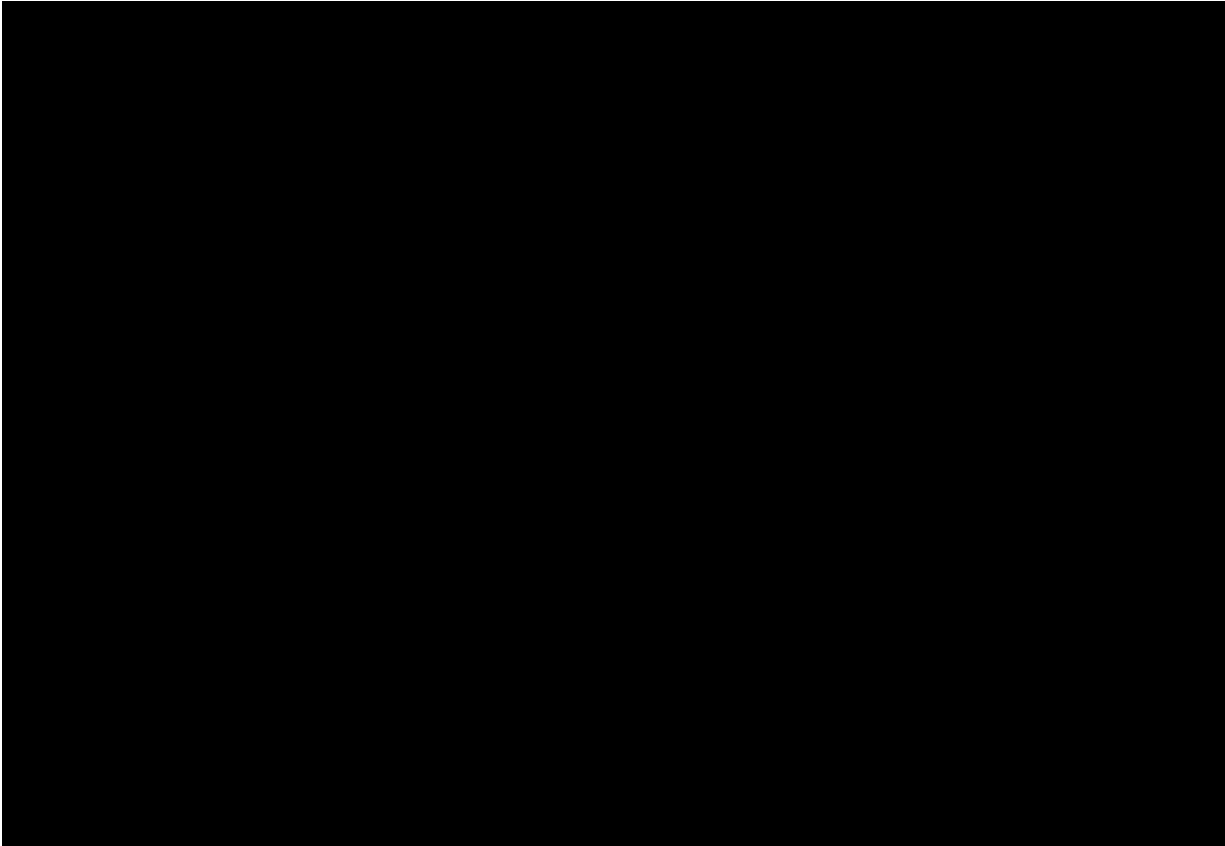
Tabelle 2: Entwicklung der Bedarfswerte der Wärmekunden und des Wärmenetzes des WVS HH

Bezeichnung	Dimension	Istwert 2018	Planwert 2026
Bedarf Kunden Dampf	MWh(th)	93.877	
Bedarf Kunden HW	MWh(th)	3.219.038	
Bedarf Kunden Summe	MWh(th)	3.312.915	
spezifisch	MWh/m(Tr),a	4,03	
Verteilverlust	MWh(th)	401.790	
spezifisch	MWh/m(Tr),a	0,49	
Bedarf Netz Dampf	MWh(th)	115.199	
Bedarf Netz HW	MWh(th)	3.599.506	
Bedarf Netz Summe	MWh(th)	3.714.705	
spezifisch	MWh/m(Tr),a	4,52	

In das WVS HH der WHH speist ein Portfolio diverser Erzeugereinheiten, die verschiedene Eigentümer und Betreiber haben, Fernwärme und Dampf ein. Wie in Tabelle 3 dargestellt, plant die WHH die Modernisierung des Anlagenportfolios. Die Inbetriebnahmen der neuen Anlagen und Einspeisungen sollen bis spätestens 2025 erfolgen. Somit werden diese spätestens ab etwa 2026 (dem Bezugsjahr der Planungsdaten) ihre vollständige Wirkung entfalten.

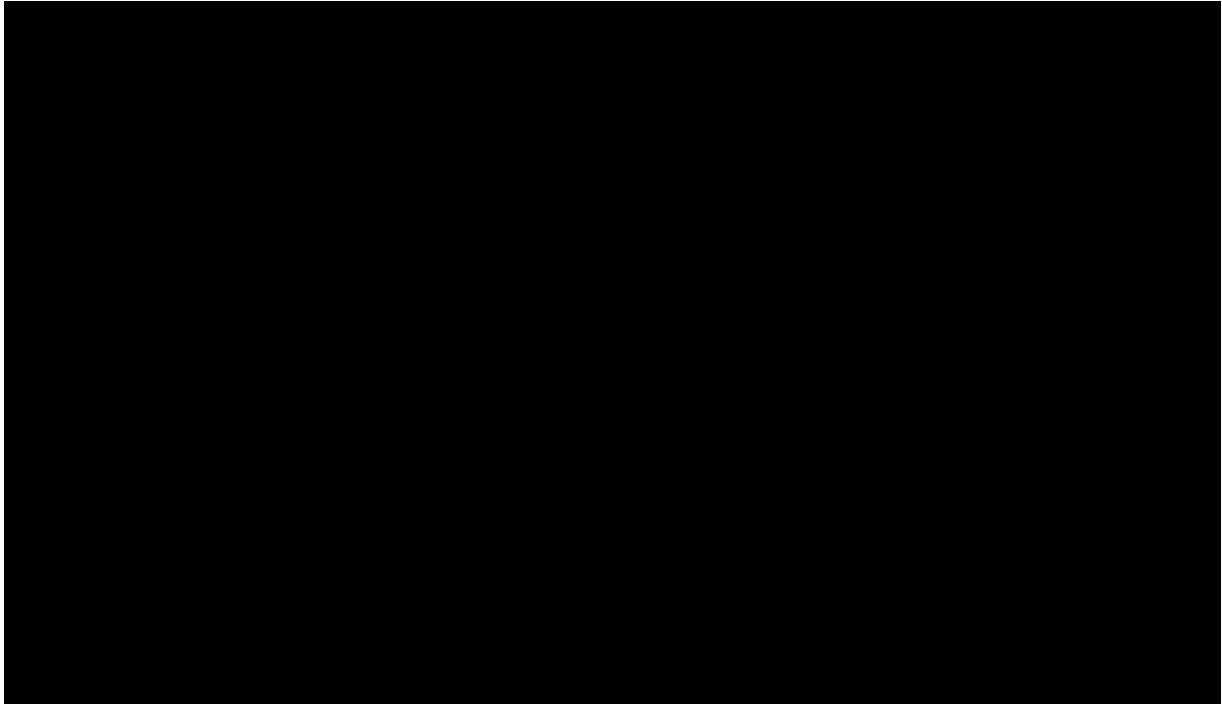


Die einzelnen Beiträge der Anlagen an der Wärmenetzeinspeisung, sowie Angaben zur Wärmenetzeinspeisung, den Netzverlusten und der Wärmenetzeinspeisung sind in der folgenden Abbildung 1 dargestellt.

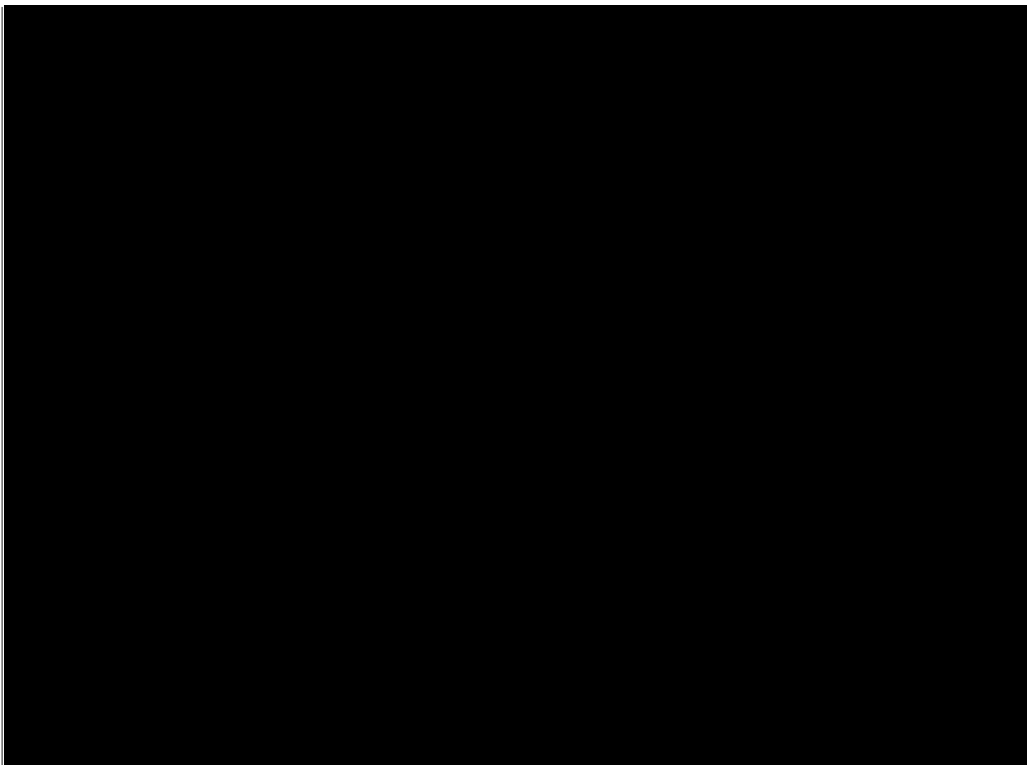


Aus den durch die WHH übergebenen und bestätigten Planungsdaten (siehe Anlage [2]) können Rückschlüsse auf die verwendeten Eigenschaften der Erzeugungsanlagen gezogen werden, die nachfolgend dargestellt und erläutert werden.

In der folgenden Tabelle 4 sind exemplarische Eigenschaften der in den Planungsdaten verwendeten Erzeugungsanlagen dargestellt. Die sich aus den Planungsdaten ergebenden Nutzungsgrade und Stromkennzahlen werden durch den Gutachter als plausibel, punktuell als ambitioniert, eingeschätzt. Die Bereitstellung der mit * gekennzeichneten Nutzenergiemengen erfolgt physikalisch über den Standort Tiefstack.



Für die Ermittlung des Primärenergiefaktors des Wärmeversorgungssystems sind weiterhin die Mengen des elektrischen Eigenbedarfs der ungekoppelten Wärmeerzeugung und der Wärmeverteilung von Bedeutung (Erläuterung siehe auch Abschnitt 4.2). In der folgenden Tabelle 5 werden diese Eigenbedarfsmengen dargestellt. Die sich aus den Planungsdaten ergebenden spezifischen Bedarfe werden durch den Gutachter als plausibel eingeschätzt.



4 PRIMÄRENERGIEFAKTOREN

4.1 Energiezufuhr, Brennstoffe und Stromeinsatz

In den Erzeugungsanlagen, die teilweise auch neu errichtet werden, soll in den einzelnen Anlagenteilen im Berichtszeitraum (Planungsdaten für 2026) Steinkohle, Erdgas, Heizöl EL, Altholz, Wärme, Strom bzw. Abfälle als Brennstoff bzw. Energiezufuhr eingesetzt werden. Im Berichtszeitraum (Planungsdaten für 2026) soll auch Wärme von Dritten Lieferanten („Fernwärme ZRE“, siehe Anlage [3]) werden. Die entsprechenden Primärenergiefaktoren der Brennstoffe wurden den Standardfaktoren der FW 309 – 1 /2/ entnommen. Weiterhin wurde die durch WHH übergebene PEF Bescheinigung der vom ZRE bezogenen Fernwärme (siehe Anlage [3]) verwendet.

Bilanzierung ungekoppelter Stromerzeugung

Nach Angabe der WHH war im Falle der Erzeugungsanlage Tiefstack eine Abgrenzung von fossilen Brennstoffmengen zur Kondensationsstromerzeugung und die durch Kondensation erzeugten Nettostrommengen nicht sinnvoll möglich. Bei den angegebenen Mengen der Nettostromerzeugung und des Brennstoffeinsatzes handelt es sich um ein Gemisch aus KWK-Erzeugung und Kondensationsstromerzeugung.

Umsetzung in der PEF-Berechnung:

Für die Berechnung des PEF wurde durch den Gutachter auf die Möglichkeit des Ausnahmeverfahrens in Abschnitt 4.2.2 der FW 309 – 1 /2/ zurückgegriffen indem der Kondensationsteil der Anlage Tiefstack mitbilanziert wurde.

Wärmebezüge von Dritten

Wie in Tabelle 3 dargestellt, liefern vier Dritteinspeiser Wärme für das WVS HH. Hierbei handelt es sich um die Bezugswärmeströme aus den Anlagen ZRE, MVB (getrennt nach Linie 1,2 (überwiegend Abfall) und Line 3 (überwiegend Altholz) und AVG (überwiegend Abfall). Für den Teilstrom aus der Anlage ZRE wurde durch die WHH die PEF Bescheinigung (siehe Anlage [3]) des zukünftigen Wärmelieferanten übergeben. Für die anderen drei Wärmebezüge liegen keine PEF Bescheinigungen der jeweiligen Anlagenbetreiber vor. Aus diesem Grund wurden die Anlagen durch die WHH wie eigene Anlagen behandelt und diese über Energieströme und historischer Anlageneigenschaften abgebildet. Durch die WHH wurde bestätigt, dass die in den Erzeugungsanlagen der MVB und der AVG hergestellte Wärme vollständig in das WVS HH eingespeist wird.

Umsetzung in der PEF-Berechnung:

Aus Sicht des Gutachters ist im Falle von Wärmebezügen aus den Einflussphären Dritter die Verwendung von PEF Bescheinigungen der jeweiligen Anlagenbetreiber geboten. Da im Falle der Wärmebezüge MVB und AVG diese nicht vorliegen, ist eine Modellierung der betreffenden Anlagen auf der Basis der voraussichtlich eingesetzten Brennstoffe und historischer Anlageneigenschaften (Nutzungsgrade) als sachgerecht einzuschätzen. Es wird empfohlen PEF Bescheinigungen für die zukünftig bezogenen Wärmeströme bzw. Zugriff auf alle relevanten gemessenen Betriebsdaten zu vereinbaren.

Laufzeiten verwendeter PEF Bescheinigungen:

Durch WHH wurde für den Wärmebezug aus dem vorgelagerten WVS des ZRE eine PEF Bescheinigung übergeben, die am 27.02.2018 auf der Grundlage des AGFW Arbeitsblattes FW 309-1 (2014) auf der Basis von Plandaten ausgestellt wurde. Das Zertifikat weist einen PEF in Höhe von 0,00 (siehe Anlage [3]) aus und ist bis zum 26.02.2025 gültig.

Umsetzung in der PEF-Berechnung:

Da die PEF Bescheinigung der bezogenen „Fernwärme ZRE“ vor der siebenjährigen Laufzeit der PEF Bescheinigung für das WVS HH enden würde, würde diese zeitlich begrenzend (am 26.02.2025) auf die Laufzeit der Plandaten-Bescheinigung des WVS HH wirken. Da zu diesem Zeitpunkt die geplanten Modernisierungs- und Erweiterungsmaßnahmen noch nicht zur vollen Entfaltung gekommen sind, würde die Verpflichtung, einen PEF auf Betriebsdaten zu bestimmen, der geplanten Situation nach Abschluss der Maßnahmen nicht gerecht werden und einen zu hohen PEF ausweisen. Aus Sicht des Gutachters stellt ein Vermerk auf dem auszustellenden Systemzertifikat eine Lösungsmöglichkeit dar, mit welchem die Notwendigkeit der Prüfung auf Anpassung des System-PEF im Jahr des Auslaufens des Zertifikates der „Fernwärme ZRE“ (siehe Anlage [3]) zwingend gefordert wird. Zu dieser Sichtweise hat der Gutachter eine Abstimmung mit dem AGFW vorgenommen.

Einsatz von Altholz

Für einige spezielle Auslegungsfälle hat der AGFW Antworten zu Auslegungsfragen zum AGFW-Arbeitsblatt FW 309-1 veröffentlicht. So auch für den Einsatz von Altholz betreffend. Hier wird in der Antwort „2. Energetische Bewertung von Altholz“ vom 04.02.2011 mitgeteilt, dass für Anlagen, in denen Altholz der Kategorien A I bis A III zur energetischen Verwertung eingesetzt wird, für den Brennstoff „Altholz“ der Wert der Primärenergiefaktorentabelle für Holz von 0,2 anzuwenden ist. In den Fällen, in denen es sich um die Mitverbrennung von Altholz in thermischen Abfallbehandlungsanlagen handelt, wird dies als Entsorgungsaufgabe eingeordnet und der Brennstoff Altholz wird als „Abfall“ mit dem Primärenergiefaktor 0,0 bewertet.

Umsetzung in der PEF-Berechnung:

Da die WHH nicht über PEF Bescheinigungen für die Wärmebezüge MVB (getrennt nach Linie 1,2 (überwiegend Abfall) und Line 3 (überwiegend Altholz) und AVG (überwiegend Abfall) verfügt, wurden die Anlagen/Anlagenteile durch die WHH einzeln über Energieströme und historischer Anlageneigenschaften abgebildet.

Nach den durch die WHH zur Verfügung gestellten Angaben kann die Anlage MVB, Anlagenteil Linie 3 grundsätzlich Altholz der Kategorien I bis IV einsetzen. Da die Verteilung der Einsatzmengen auf die einzelnen Kategorien nicht bekannt ist, wurde der Altholzeinsatz in diesen Anlagenteil vollständig wie der Einsatz als Brennstoff Holz (PEF 0,2) anstatt der Mitverbrennung im Abfall (PEF 0,0) bewertet.

Da die WHH bestätigt hat, dass in der Anlage der MVB, im Anlagenteil Linie 1,2 und in der Anlage der AVG neben Heizöl EL vollständig Abfälle eingesetzt werden sollen, wurde der Abfalleinsatz mit dem PEF 0,0 bewertet.

4.2 Elektrische Hilfsenergie

Der elektrische Eigenbedarf der KWK-Anlagenteile muss nicht gesondert berücksichtigt werden, da hier eine Nettostrombetrachtung, in Form einer Gutschrift, erfolgt. Berücksichtigt werden muss dagegen der elektrische Eigenbedarf derjenigen Anlagenteile, die der reinen Wärmeerzeugung (Kessel, Frischwärme) dienen, sowie der elektrische Eigenbedarf zur Verteilung der Fernwärme im Wärmenetz. Der elektrische Eigenbedarf des Wärmenetzes wird vor allem durch den Betrieb der Umwälzpumpen und der Druckhaltung in den Erzeugungsanlagen hervorgerufen.

Die Aufwendungen für elektrische Hilfsenergie zur reinen Wärmeerzeugung und zum Wärmetransport (siehe Tabelle 5), sowie die Berücksichtigung der Stromgutschrift für Nettostrom (siehe ebenfalls Tabelle 5), wird mit dem Verdrängungsmixfaktor der FW 309 – 1 /2/ von aktuell 2,8 bewertet.

5 ERMITTLUNG DES PRIMÄRENERGIEFAKTORS

5.1 Bilanzierung, Bilanzkreisgrenze und Berichtszeitraum

Thermodynamisch verbundene Anlagen werden gemeinsam bilanziert. Üblicherweise endet der Bilanzkreis an der Übergabestelle zum Gebäude des Endkunden, wo die Wärmemenge i. d. R. gezählt wird.

Das Wärmeversorgungssystem „Fernwärmeversorgungssystem Hamburg“ der Wärme Hamburg GmbH in Hamburg stellt ein thermodynamisch verbundenes System dar. Somit erfolgt die Bilanzierung über den gesamten Primär- und Hilfsenergieeinsatz des Versorgungssystems. Die Bezugswärmemenge bildet die Summe der geplanten Nutzwärmen der Primärseiten aller Übergabestellen zu Gebäuden (Kundenwärmebedarf).

Die in das Wärmeversorgungssystem einspeisenden Erzeugungsanlagen bzw. Wärmeeinspeisungen (siehe Tabelle 3 und Abbildung 1) werden teilweise modernisiert bzw. neu errichtet. Die Inbetriebnahme der neuen Erzeugereinheiten ist bis spätestens 2025 geplant. Somit entfalten diese ab 2026 vollständig ihre Wirkung. Die Auswirkungen dieser Maßnahmen können sich naturgemäß nicht in den Betriebsdaten historischer Betriebsjahre widerspiegeln.

Nach Einschätzung des Gutachters liegen somit keine belastbaren Betriebsdaten vor, die die Wirkung der Neubau- bzw. Modernisierungsmaßnahmen widerspiegeln, sodass die Anwendung von Planungsdaten (Bezugsjahr 2026), als Basis der Ermittlung des Primärenergiefaktors, erforderlich wird.

5.2 Rechenvorschrift nach FW 309 - 1

Der Primärenergiefaktor der Wärmeversorgung wird in kWh Primärenergie je kWh Heizenergie an der Gebäudehülle angegeben. Er kann entsprechend FW 309 – 1 /2/ für die Anlagenkonfiguration mit gekoppelter und ungekoppelter Wärmeerzeugung nach Formel 1 bestimmt werden. Für Anlagenkonfigurationen ohne Koppelproduktion kann Formel 3 der FW 309 –1 /2/ benutzt werden:

$$\text{Formel 1 der FW 309 - 1: } f_{P,FW} = \frac{\sum_i W_{Br,i} \cdot f_{P,Br,i} + (A_{HN} - A_{Bne,KWK}) \cdot f_{P,verdr}}{\sum_j Q_{FW}}$$

$$\text{Formel 3 der FW 309 - 1: } f_{P,FW} = \frac{\sum_i W_{Br,i} \cdot f_{P,Br,i} + (A_{BEig} + A_{HN}) \cdot f_{P,bez}}{\sum_j Q_{FW}}$$

Formelzeichen	Bedeutung
$f_{P,FW}$	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
$A_{Bne,KWK}$	KWK-Nettostromproduktion nach FW 308
A_{BEig}	Betriebseigenverbrauch Strom des Wärmeerzeugers
$f_{P,verdr}$	Primärenergiefaktor des Verdrängungsmix Strom
$f_{P,el}$	Primärenergiefaktor für den Bezugsmix Strom
$\sum_j Q_{FW,j}$	Auf der Primärseite der Hausstationen des versorgten Gebäudes j gemessener Wärmeenergieverbrauch

5.3 Primärenergiefaktor (Grundlage Planungsdaten für 2026)

Die Datengrundlagen für die Berechnung des Primärenergiefaktors des „Fernwärmeversorgungssystem Hamburg“ der Wärme Hamburg GmbH in Hamburg, auf der Grundlage von Planungsdaten für 2026 (Berichtszeitraum), befinden sich in der **Anlage [2]**. Hierbei handelt es sich um bestätigte Werte der Wärme Hamburg GmbH. Die Werte wurden, soweit möglich, durch den Gutachter auf Plausibilität geprüft. Die Berechnung des Primärenergiefaktors erfolgt auf der Basis der Formeln 1 und 3 der FW 309 – 1 /2/.

Wie in der folgenden **Tabelle 6** dargestellt, ergibt sich für den Primärenergiefaktor der Wärmeversorgung (frei Bilanzgrenze zur Kundenbelieferung) des „Fernwärmeversorgungssystem Hamburg“ der Wärme Hamburg GmbH in Hamburg, auf der Grundlage von Planungsdaten für 2026 (Berichtszeitraum), entsprechend der Berechnungsgrundlagen der FW 309-1 (Stand Mai 2014), in Höhe von $f_{P,FW} = 0,36$.

Tabelle 6: Berechnung Primärenergiefaktor

Bestimmung des Primärenergiefaktors $f_{P,FW}$ nach FW 309-1 (Stand Mai 2014) auf der Basis von Planungsdaten, für das: Fernwärmeversorgungssystem Hamburg der Wärme Hamburg GmbH				
Bezeichnung	Dimension	Primärenergiefaktor $f_{P,Br,x}$ $f_{P,v,erdr}$	Brennstoffwärme Stromeinsatz Nettostrommenge Nutzwärmemenge Plan	
Brennstoffeinsatz Abfall	MWh(Hi)/a	0,00		
Brennstoffeinsatz Altholz I-III	MWh(Hi)/a	0,20		
Brennstoffeinsatz Steinkohle	MWh(Hi)/a	1,10		
Brennstoffeinsatz Erdgas	MWh(Hi)/a	1,10		
Brennstoffeinsatz Heizöl EL	MWh(Hi)/a	1,10		
Energieeinsatz Strom	MWh(Hi)/a	2,80		
Energieeinsatz Wärmebezug	MWh(Hi)/a	0,00		
Stromgutschrift Nettostromerzeugung A_{Bne}	MWh(el)/a	-2,80		
Stromeigenbedarf Wärmeerzeugung $A_{BEig 1}$	MWh(el)/a	2,80		
Stromeigenbedarf Wärmeverteilung $A_{BEig 2}$	MWh(el)/a	2,80		
Σ der an der Bilanzgrenze zur Kundenbelieferung gemessene Wärmeenergieabgabe ΣQ_{FW}	MWh(th)/a			
Primärenergiefaktor des Fernwärmeversorgungssystem Hamburg der Wärme Hamburg GmbH $f_{P,FW}$				0,36

Die Gültigkeitsdauer bis zum **07.04.2027** bleibt unberührt von Änderungen der Primärenergiefaktoren der eingesetzten Brennstoffe, des Strommixes und des Verdrängungsmixes.

Es wird darauf hingewiesen, dass gemäß der Geschäftsordnung zum Arbeitsblatt FW 309 – 1 von Juni 2017 /3/ bei Änderungen der Anlagenkonfiguration oder des Energieträgermixes der betrachteten Anlagen, die eine wesentliche Erhöhung des Primärenergiefaktors bewirken, mit den Bilanzdaten des Folgejahres unverzüglich der Primärenergiefaktor neu zu berechnen und zu bescheinigen ist.

Durch die neue Fassung der Geschäftsordnung zum Arbeitsblatt FW 309 – 1 von Juni 2017 /3/ besteht für den Wärmenetzbetreiber die Möglichkeit (Senkung des PEF) bzw. die Pflicht (wesentliche Erhöhung des PEF), dass auch Plandaten aktualisiert und verändert werden können bzw. müssen, allerdings wird hierdurch die Geltungsdauer der Bescheinigung nicht ausgeweitet. Das Ablaufdatum der ersten Plandatenbescheinigung wird auf die aktualisierte Bescheinigung übertragen.

Aufgrund der Verwendung einer PEF Plandaten-Bescheinigung für den Wärmbezug aus den Wärmebezug „Fernwärme ZRE“ ($f_{P,FW} = 0,00$), die eine Gültigkeit bis zum 26.02.2025 aufweist (siehe Anlage [3]), ist rechtzeitig vor diesem Zeitpunkt eine Prüfung erforderlich, ob die auf Betriebsdaten basierende Folgebescheinigung zu einer wesentlichen Erhöhung des Primärenergiefaktors des Wärmeversorgungssystems führt.

Entsprechend der Regelungen der FW 309 – 1 /2/ muss nach Ablauf der Geltungsdauer einer Bescheinigung auf der Basis von Planungsdaten, die Folgebescheinigung auf gemessenen Energiemengen (Betriebsdaten) basieren.

5.4 Auslöser für Änderungen der Anlagenkonfiguration oder des Energieträgermixes

Bei Änderungen der geplanten Anlagenkonfiguration oder des Energieträgermixes innerhalb des siebenjährigen Gültigkeitszeitraums, die

- eine wesentliche Erhöhung des Primärenergiefaktors bewirken, muss mit den aktualisierten Plandaten die Bescheinigung neu ausgestellt werden.
- eine wesentliche Verringerung des Primärenergiefaktors bewirken, darf mit den aktualisierten Plandaten die Bescheinigung neu ausgestellt werden.

Die dann neu ausgestellte Bescheinigung übernimmt das Ablaufdatum der vorangegangenen Bescheinigung.

Auslösende Momente für derartige Änderungen könnten u.a. folgende Ursachen haben:

- Wesentliche Unterschreitung der in den Planungsdaten unterstellten Höhen des Wärmebedarfs (Höhe der Netzverluste bzw. Höhe der Nutzwärmeabgabe an Kunden)
- Wesentliche Unterschreitung des in den Planungsdaten unterstellten KWK-Wärmeanteils
- Wesentliche Unterschreitung der in den Planungsdaten unterstellten Wärmemengen aus Abfällen und Altholz
- Wesentliche Verschlechterung der PEF-Bescheinigungen für Wärmebezüge von Dritten
- Wenn der Einsatz des verfügbaren Anlagenportfolios (Stromeinsatz, Brennstoffeinsatz, Stromkennzahl des jeweiligen KWK-Betriebes) nicht wie in den Planungsdaten unterstellt erfolgt.

Leipzig, 08.04.2020

BET Büro für Energiewirtschaft und technische Planung GmbH

i.A.


i. A. Jan Klima