

MHKW Wuppertal - Fernwärmeversorgung Wuppertal Talnetz



Prognose des Primärenergiefaktors und des Wärmeanteils aus KWK für das Jahr 2018

Auftraggeber:



**AWG Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH
Wuppertal**

September 2016

Riemann, Sonnenschein & Partner GmbH
Ingenieurbüro für Umwelt- und Entsorgungstechnik
Südstraße 41 · 44625 Herne

Tel: 02325/ 94 73 - 0 <http://www.rspgmbh.de>
Fax: 02325/ 94 73 - 99 info@rspgmbh.de

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

KAPITEL	SEITE
0. Zusammenfassung	3
1. Einleitung	5
1.1. Allgemeine Beschreibung:	5
1.2. MHKW Wuppertal - Fernwärmeversorgung Wuppertal „Talnetz“	5
2. Wärmeversorgung Wuppertal-„Talnetz“ durch das MHKW	6
3. Beschreibung der Ermittlung eines Primärenergiefaktors	7
4. Energiedaten der Fernwärmeerzeugung Wuppertal „Talnetz“	10
4.1. Brennstoffeinsatz	10
4.2. Ermittlung des Primärenergieverbrauches.....	10
4.3. Abgabe elektrischer Energie ins Verbundnetz.....	11
4.4. Abgabe an Heizwärme und abgerechnete Wärmemengen	11
4.5. KWK-Anteil an der Fernwärmeversorgung	11
4.6. Netzverluste der Fernwärmeversorgung.....	11
4.7. Primärenergiefaktor der Wärmeversorgung Wuppertal „Talnetz“	12
5. Bewertung des Primärenergiefaktors	12
6. Anhang	13
6.1. Literaturhinweise.....	13
6.2. Zertifikat.....	13

0. Zusammenfassung

Dem Bestreben, sparsamer mit den Ressourcen an fossilen Energieträgern umzugehen, wird in Deutschland durch die Energieeinsparverordnung (EnEV) Rechnung getragen. Ein Ziel ist es u. a. dem vom Endverbraucher benötigten Wärmebedarf einen hierzu erforderlichen Aufwand an Primärenergie gegenüber zu stellen. Ein Maß dafür, welche Art und Weise der Wärmeerzeugung welchen Verbrauch an Primärenergie bewirkt, ist der sogenannte Primärenergiefaktor. Er gibt das relative Verhältnis von beim Endverbraucher vorhandenen Wärmebedarf zu dem tatsächlichen Verbrauch an Primärenergie an.

Das Fernwärmeversorgungsnetz Wuppertal „Talnetz“ stellt diversen aktuellen und zukünftig möglichen Verbrauchern Wärme zur Verfügung.

Der bei den Verbrauchern zulässige Wärmeeinsatz für Heizzwecke, Warmwasserbereitung u. a. richtet sich nach der EnEV am Primärenergieverbrauch aus. D. h. Wärmebedürfnisse, welche mit einem hohen Primärenergiefaktor befriedigt werden, erfordern intensivere Maßnahmen hinsichtlich der vorgeschriebenen Wärmedämmung. Wird dagegen die Wärme mit einem niedrigeren Primärenergiefaktor zur Verfügung gestellt, können Wärmeschutzmaßnahmen, wenn dies sinnvoll erscheint, auch einfacher gestaltet werden.

Um eine Prognose des Primärenergiefaktors der Fernwärmebereitstellung des Versorgungsnetzes zu machen wurde das Ingenieurbüro "Riemann, Sonnenschein & Partner GmbH" mit einer entsprechenden Untersuchung beauftragt.

Maßgeblich ist, wie die Wärme entsteht, welche ins Fernwärmnetz eingespeist wird. Im betrachteten zukünftigen Fall wird Wärme durch das MHKW Wuppertal sowie durch das HKW Barmen, dem Fernwärmeversorgungsnetz Wuppertal „Talnetz“ zur Verfügung gestellt.

Das MHKW Wuppertal ist ein Heizkraftwerk, welches als Brennstoff Siedlungsabfälle einsetzt. Die aus der Müllverbrennung gewonnene Energie wird in der sogenannten Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) sowohl für die Stromerzeugung als auch für die Wärmeengewinnung verwendet.

Das Heizkraftwerk Wuppertal-Barmen ist ein mit Gas- und Dampfturbinen betriebenes Kraftwerk mit einer elektrischen Spitzenleistung von insgesamt 144 Megawatt (MW). Die im HKW Barmen gewonnene Energie wird ebenfalls in der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) für die Stromerzeugung bzw. für die Wärmeengewinnung verwendet.

Die übrigen bisherigen Einspeiser in das Talnetz fallen weg oder werden nur zu Versicherungszwecken bereitgehalten, so dass die Prognose nur von den zwei oben beschriebenen Einspeisern ausgeht.

Unter den aufgezeigten Aspekten und unter Anwendung der entsprechenden Bestimmungen und Vorschriften wurde ein Primärenergiefaktor für den Prognosezeitraum 2018 für die Wärmeversorgung durch das Fernwärmeversorgungsnetz Wuppertal „Talnetz“ von:

$$\text{Primärenergiefaktor } f_{PE,WV} = 0$$

ermittelt.

Dies bedeutet für alle Endverbraucher an Wärme, welche diese aus dem Fernwärmeversorgungsnetz Wuppertal „Talnetz“ beziehen werden, den größtmöglichen Entscheidungsspielraum für Investitionen im Bereich der Wärmedämmung von Gebäuden.

Untersucht wurde auch der prognostizierte Wärmeanteil, welcher durch KWK bereitgestellt wurde. Die Prognose ergibt für das Jahr 2018 einen Anteil von

95,4%.

1. Einleitung

1.1. Allgemeine Beschreibung:

Seit Inkrafttreten der Energiesparverordnung (EnEV) am 1. Februar 2002 wird bei der energetischen Bewertung von Gebäuden nicht nur der Wärmeverlust selbst, sondern auch die Güte der Energiebereitstellung für Heizung und Warmwasserbereitung berücksichtigt.

Auch bei Bereitstellung von Heizenergie aus Fernwärme muss die energetische Güte für diese Fernwärme bestimmt werden.

Als Maß für die energetische Güte dient der sogenannte Primärenergiefaktor $f_{PE, WV}$.

Dieser Primärenergiefaktor relativiert die bei der Beheizung von Gebäuden nach EnEV maximal zulässige Heizenergie auf die tatsächlich aufzuwendende Primärenergie.

Wird Fernwärme aus Prozessen der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) zur Verfügung gestellt, so gilt:

- Die Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs aus Planungsdaten erfolgt nach DIN V 4701-10 unter Verwendung der in dieser Norm, bzw. in der Änderung A1:2016-05 genannten Primärenergiefaktoren.
- Wird jedoch Wärme aus industrieller Abwärme, aus Müllverbrennung, aus Deponie- oder Gichtgas in Nah- oder Fernwärmenetze eingespeist, so fehlt ein Maßstab für die Bewertung.

Die von der Norm erfassten erneuerbaren Brennstoffe zeichnen sich durch die Eigenart aus, dass für die aus ihnen gewonnene Wärme keine energetischen Ressourcen aufgebracht werden. Von vergleichbaren Verhältnissen ist auszugehen, wenn Deponiegas, Gichtgas (Abfallprodukt der Stahlerzeugung) oder Müll verbrannt und die Wärme über Wärmenetze zur Gebäudebeheizung verwendet wird. Die genannten Abfallstoffe dürfen daher den erneuerbaren Brennstoffen gleich gesetzt werden, wobei in Müllheizkraftwerken der im Prozess mitverwendete Anteil nicht erneuerbarer Energieträger – wie z. B. das Öl für Zünd- und Stützfeuerung sowie für den Hilfskessel – berücksichtigt werden muss.

1.2. MHKW Wuppertal - Fernwärmeversorgung Wuppertal „Talnetz“

In Wuppertal wird sowohl das MHKW Wuppertal als auch das HKW Barmen mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) betrieben.

Das Ingenieurbüro RSP – Riemann, Sonnenschein & Partner GmbH wurde von der AWG Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH Wuppertal beauftragt, den Primärenergiefaktors sowie den Wärmeanteil aus KWK für die Fernwärmeerzeugung des MHKW Wuppertal und des HKW Barmen aus Planungsdaten für 2018 zu berechnen.

2. Wärmeversorgung Wuppertal-„Talnetz“

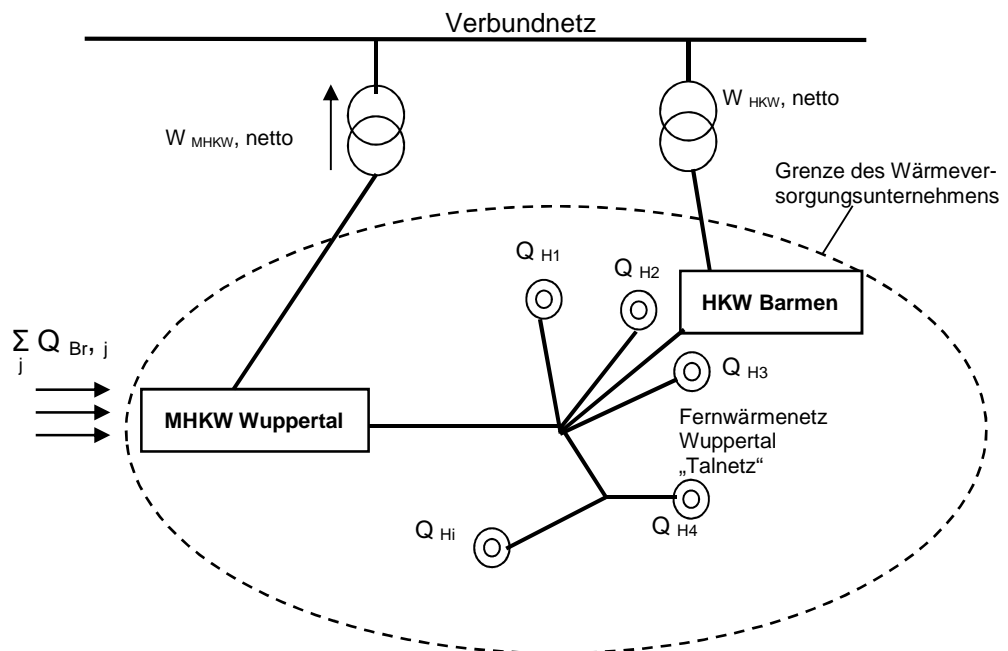
Die Fernwärmeversorgung „Talnetz“ der WSW Energie & Wasser AG (WSW) umfasst ausschließlich ein einzelnes Fernwärmenetz. Die Wärmeübertragung zu den Verbrauchern im Fernwärmenetz erfolgt mittels Dampf. Der Transport des Dampfes erfolgt über die Infrastruktur des Talnetzes.

In das Fernwärmenetz „Talnetz“ soll Wärme durch das MHKW Wuppertal und das HKW Barmen, eingespeist werden. Der Großteil der Wärme soll vom MHKW Wuppertal geliefert werden. In diesem wird in erster Linie Müll verbrannt. Im geringen Umfang wird Altkoks, der als Reststoff in der RG-Reinigung anfällt mitverbrannt. Im HKW Barmen werden die fossilen Brennstoffe HEL und Erdgas verwendet.

Aus der gewonnenen Wärme wird Dampf erzeugt, welcher für die Stromerzeugung mit Einspeisung ins Stromnetz und zur Wärmeeinspeisung ins Fernwärmenetz „Talnetz“ Verwendung findet. Im Gegensatz zum Müll wird Heizöl im MHKW nur in sehr geringfügigem Maße im An- und Abfahr- sowie Stützbetrieb und in sehr seltenen Fällen für einen Hilfskessel eingesetzt.

Die in der DIN V 4701-10 zusätzlich dargestellten möglichen externen Einspeisungen von Fernwärme von Kraftwerken außerhalb des Energieversorgungsunternehmens sowie der Einsatz reiner Heizwerke (HW) im Bilanzraum sind im vorliegenden Fall nicht vorhanden und werden daher in der unteren Darstellung nicht gezeigt.

Berücksichtigt man, dass für den Prognosezeitraum (2018) der Fernwärmeversorgung Wuppertal „Talnetz“, Wärme durch das MHKW Wuppertal und durch das HKW Barmen aus Kraft-Wärme-Kopplung bereitgestellt werden soll, stellt sich die Bilanzierung wie folgt dar.



Darstellung 1: des Bilanzraumes für die Fernwärmeversorgung Wuppertal „Talnetz“ in Anlehnung an die DIN V 4701-10.

3. Beschreibung der Ermittlung eines Primärenergiefaktors

Wie bereits dargestellt, handelt es sich im zu untersuchenden Fall – der Fernwärmeversorgung Wuppertal „Talnetz“ – um Wärme aus einem Kraft-Wärme-Kopplungs-Prozess.

Zur Bestimmung des Primärenergiefaktors der Fernwärmeversorgung Wuppertal „Talnetz“ aus Planungsdaten für das Jahr 2018, muss dieser, wie von der Energie-Einspar-Verordnung vorgegeben, nach DIN V 4701-10 ermittelt werden.

In der Norm ist vorgegeben, wie die Bilanzierung für die Berechnung aus Planungsdaten vorzunehmen ist.

Zur Bestimmung des Primärenergiefaktors gilt gemäß DIN V 4701-10 folgende Formel:

$$f_{PE,WV} = \frac{(\sigma_a + 1) * \beta_{KWK} * f_{PE,Br,HKW}}{\zeta_{HKW} * \zeta_{HN}} + \frac{\beta_{HW} * f_{PE,Br,HW}}{\zeta_{HW} * \zeta_{HN}} - \frac{\sigma_a * \beta_{KWK} * f_{PE,El}}{\zeta_{HN}}$$

Dabei bedeuten die einzelnen Parameter in obiger Formel gemäß DIN V 4701-10:2003-08:

- σ_a : Jahresstromkennzahl des Heizkraftwerkes als Quotient aus Jahresnettoarbeit und erzeugter Jahreswärme $\sigma_a = W_{HKW,netto} / Q_{HKW}$
- β_{KWK} : Jahresanteil der in Kraft-Wärme-Kopplung erzeugten Wärme fossil gefeuerter Heizkraftwerke an der gesamten erzeugten Wärme Q_{Erz}
 $\beta_{KWK} = Q_{HKW} / Q_{Erz}$
- β_{HW} : Jahresanteil der in fossil gefeuerten Heizwerken erzeugten Wärme an der gesamten erzeugten Wärme Q_{Erz}
 $\beta_{HW} = Q_{HW} / Q_{Erz}$
- ζ_{HKW} : Jahresnutzungsgrad des Heizkraftwerkes
 $\zeta_{HKW} = \frac{W_{HKW,netto} + Q_{HKW}}{m_{Br} * Hu}$
- ζ_{HW} : Jahresnutzungsgrad des Heizwerkes
 $\zeta_{HW} = \frac{Q_{HW}}{m_{Br} * Hu}$
- ζ_{HKW} : Jahresnutzungsgrad des Heiznetzes
 $\zeta_{HN} = \frac{\sum_i Q_{H,i}}{Q_{Erz}}$
- $f_{PE,WV}$: Primärenergiefaktor der Wärmeversorgung in kWh Primärenergie je kWh Heizenergie an der Gebäudehülle als Präzisierung zu den Pauschalvorgaben.
- $Q_{H,i}$: Jahresheizenergie an der Übergabestelle zum Gebäude i in kWh/a, MWh/a, oder GWh/a.

$Q_{Br,j}$	Jahresbrennstoffwärmebedarf 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 $H_{u,j}$: $Q_{Br,j} = m_{Br,j} \times H_u$
$f_{PE,Br,j}$	Primärenergiefaktor des jeweiligen Brennstoffes j für HW und HKW unter Berücksichtigung der Vorkette.
$W_{HKW,netto}$	Elektrische Jahresnettoarbeit der Heizkraftwerke Wärmeversorgungssystems nach Abzug des elektrischen Heizkrafteigenbedarfs und der Antriebsenergie für den Heiznetzbetrieb (Umwälzung, Druckhaltung) in kWh/a, MWh/a, oder GWh/a.
$f_{PE,El}$	Primärenergiefaktor der Strombereitstellung nach Tabelle 1 (siehe S. 10).

Für die einzelnen Parameter in der Formel zur Ermittlung des Primärenergiefaktors werden folgende Werte herangezogen:

$Q_{Br,j}$	Im MHKW Wuppertal werden die Brennstoffe Müll, verbrauchter Koks aus der RG-Reinigung und Heizöl (HEL) eingesetzt. Hierbei ist der Koks ebenfalls wie Abfall zu behandeln, da er seinen eigentlichen Einsatzzweck in der RG-Reinigung bereits erfüllt hat. Im HKW Barmen wird zum Großteil Erdgas und zu einem geringen Anteil HEL verwendet. Für Bestimmung der betreffenden Wärmemenge, werden die für den Prognosezeitraum 2018 aus Planungsdaten bezogenen Mengen herangezogen.
$f_{PE,Br,j}$	Im MHKW Wuppertal wird im KWK-Prozess neben Restmüll auch HEL im Rahmen des Anfahr- und Abfahrbetriebs und zur Stützfeuerung verwendet. Im HKW Barmen wird zum Großteil Erdgas und zu einem geringen Anteil HEL verwendet. Entsprechend nachstehender Tabelle 1 ist $f_{PE,HEL} = 1,1$ und $f_{PE,Erdgas} = 1,1$. Für den Müll gibt es keine Festlegung hinsichtlich eines Primärenergiefaktors. Jedoch kann nach allgemeiner Auffassung Müll als primärenergiefrei angesehen werden, da dessen Primärenergieverbrauch der vorherigen Nutzung (z. B. als Verpackung) zuzurechnen ist. Auch durch den Beschluss der Fachkommission "Bautechnik" der Bauministerkonferenz zum 05.12.2002 wird diese Einschätzung geteilt. Damit kann $f_{PE,Müll} = 0,0$ wie für regenerative Brennstoffe angesetzt werden. Da der Koks aus der Rauchgasreinigung seinen Zweck erfüllt hat und sowieso als Reststoff zu entsorgen oder zu verwerten ist, gilt hier das Gleiche wie für den Müll, d. h. $f_{PE,Koks} = 0,0$.
$W_{HKW,netto}$	Hier wird der vom MHKW Wuppertal und vom HKW Barmen ins Verbundnetz eingespeiste Nettostrom berücksichtigt.
$f_{PE,El}$	Dieser Primärenergiefaktor für den elektrischen Strom wird gemäß DIN V 4701-10/A1:2016-05 als "Strom Mix D" mit $f_{PE,El} = 2,8$ angesetzt.
$Q_{H,i}$	Für die Ermittlung der im Prognosezeitraum an die Endabnehmer übergebenen Wärmemengen, werden die Planungsdaten der WSW verwendet.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Primärenergiefaktoren, welche nach "DIN V 4701-10/A1:2016-05, Tabelle C.4-1" für die unterschiedlichen, relevanten Energieträger in Abhängigkeit der Art der Wärmebereitstellung definiert sind.

Energieträger		f_{PE}
Brennstoffe	Heizöl EL	1,1
	Erdgas	1,1
	Strom-Mix D	2,8

Tabelle 1: relevante Primärenergiefaktoren nach Brennstoffart und Art der Wärmebereitstellung gemäß DIN V 4701-10/A1:2016-05

Hierbei wird unterschieden, ob die Wärmeerzeugung

- direkt beim Verbraucher
- mittels Nah-/Fernwärme über KWK-Prozesse
- mittels Nah-/Fernwärme durch reine Heizwerke
- über den Einsatz von Strom

bewirkt wird. Bei der Wärmeerzeugung direkt beim Verbraucher wird nochmals nach den Brennstoffarten unterschieden. Bei der Wärmeversorgung durch Nah- und Fernwärme wird dagegen nur zwischen fossilem und erneuerbarem, d. h. regenerativem Brennstoff unterschieden.

4. Energiedaten der Fernwärmeerzeugung Wuppertal „Talnetz“

Für den Prognosezeitraum des Kalenderjahres 2018 sind die erforderlichen Daten für die Ermittlung des Primärenergiefaktors seitens der Betreiber zur Verfügung gestellt worden.

- Im Prognosezeitraum soll eine Müllmenge von insgesamt 404.607 Mg verbrannt werden.
- Aufteilung der einzelnen je nach Brennstoffart im Prognosezeitraum des Kalenderjahres 2018 voraussichtlich eingesetzten Brennstoffmengen mit dem jeweils durchschnittlichen Heizwert Hu:

Müll: 404.607 Mg/a, Hu = 9.305 kJ/kg

HEL: 302.000 l/a (entspr. 257 Mg/a), Hu = 42.600 kJ/kg

Erdgas: 18.374.304 Nm³/a, Hu = 36,96 MJ/Nm³

- Summe aller in den Bilanzraum einfließenden Wärmemengen: 1.236.927 MWh_{th}
- Netto-Stromabgabe an das Verbundnetz: 112.537 MWh_{el}
- Wärmeenergie, seitens des MHKW und des HKW Barmen ins Fernwärmenetz eingespeist: 581.447 MWh_{th}
- Summe aller bei den Endabnehmern im Prognosezeitraum abgerechneten Wärmemengen: 448.280 MWh_{th}

4.1. Brennstoffeinsatz

Auf Grundlage der vorliegenden Planungsdaten wird erwartet, dass im Prognosezeitraum (01.01.2018 – 31.12.2018) im MHKW Wuppertal 404.607 Mg Müll verbrannt werden. Dies ergibt einen Brutto-Wärme-Eintrag durch Müll von 1.045.235 MWh.

Für den gleichen Zeitraum wird erwartet, dass im MHKW Wuppertal insgesamt 240 Mg leichtes Heizöl (HEL) verbraucht werden.

Im KHW Barmen werden auf Grundlage der Planungsdaten für das Jahr 2018 insgesamt 17 Mg leichtes Heizöl (HEL) verbraucht. Der Verbrauch von Erdgas liegt im Prognosezeitraum bei 18.374.304 Nm³.

In Summe ergibt sich hieraus ein Brutto-Wärme-Eintrag im Prognosezeitraum durch HEL von 3.038 MWh und durch Erdgas von 188.654 MWh.

Die Brutto-Summe aller in den Bilanzraum einfließenden Wärmemengen beträgt somit (1.045.235 + 3.038 + 188.654) MWh = 1.236.927 MWh.

4.2. Ermittlung des Primärenergieverbrauches

Der Primärenergieverbrauch ergibt sich aus den einzelnen, nach Brennstoffart eingesetzten Wärmemengen und den nach Brennstoff- und Einsatzart zugehörigen Primärenergiefaktoren. Die Ermittlung des gesamten Primärenergieverbrauches im Prognosezeitraum ist aus nachstehender Tabelle zu ersehen. Er beträgt 210.861 MWh.

Brennstoffart	Brennstoffein- satz	Brutto-Wärme- Eintrag	Primärener- gie-Faktor	Primärenergieein- satz
	[Mg]	[MWh]	---	[MWh]
Müll	404.607	1.045.235	0,0	0
HEL	257	3.038	1,1	3.342
Erdgas		188.654	1,1	207.520
Primärenergieverbrauch im Prognosezeitraum			$\Sigma Q_{PE} =$	210.861

Tabelle 2: Primärenergieaufwand Kalenderjahr 2018

4.3. Abgabe elektrischer Energie ins Verbundnetz

Im Prognosezeitraum des Kalenderjahres 2018 wird voraussichtlich netto insgesamt eine Strommenge von 112.537 MWh in das Verbundnetz eingespeist. Die erforderlichen Eigenverbräuche wurden zusätzlich erzeugt oder aus dem Netz (3.598 MWh) bezogen und sind bei diesem Wert bereits in Abzug gebracht worden.

4.4. Abgabe an Heizwärme und abgerechnete Wärmemengen

Die gesamte in das Fernwärmenetz „Talnetz“ eingespeiste Wärmemenge im Prognosezeitraum beträgt 581.447 MWh.

Die Verteilung der Fernwärme erfolgt durch die WSW Energie & Wasser AG. Die letztendlich beim Endverbraucher abgerechnete Wärmemenge beträgt, auf Grundlage der Planungsdaten für Prognosezeitraum 448.280 MWh.

4.5. KWK-Anteil an der Fernwärmeversorgung

Zur Sicherstellung der Fernwärmeversorgung im Rahmen von Lieferverpflichtungen und bei unzureichender Wärme aus dem KWK-Prozess, wird in einem Hilfskessel im MHKW sowie im Kessel 14 im HKW Barmen diese zusätzliche Wärme erzeugt. Im Prognosezeitraum (2018) beträgt die durch den Hilfskessel erzeugte Wärmemenge 43,25 MWh. Die im HKW Barmen durch Kessel 14 erzeugte Wärme beträgt im Prognosezeitraum 26.909 MWh. Unter Berücksichtigung dieses Aspektes ergibt sich ein Wärmeanteil aus KWK von 95,4%

4.6. Netzverluste der Fernwärmeversorgung

Die durch die Fernwärmeverteilung bedingten Verluste im Fernwärmeverteilungsnetz betragen im Prognosezeitraum absolut 133.167 MWh.

Dies entspricht einem Verlustanteil bei der Wärmeverteilung von **22,9%**

Dieser Wert ist relativ hoch.

4.7. Primärenergiefaktor der Wärmeversorgung Wuppertal „Talnetz“

Der Primärenergiefaktor für die Wärmeversorgung wird entsprechend der in Kapitel 3 vorgestellten Verfahrensweise festgestellt. In die Berechnung fließen u.a. die oben ermittelten Werte für den Primärenergieverbrauch, die Nettostromabgabe ins Verbundnetz sowie die bei den Fernwärmeabnehmern abgerechneten Wärmemengen ein. Hieraus werden anschließend die Jahresnutzungsgrade ζ , die Jahresanteile β und die Stromkennzahl σ_a wie in Kapitel 3 beschrieben ermittelt. Der Primärenergiefaktor $f_{PE, EI}$ für die Nettostromabgabe beträgt gemäß DIN V 4701-10/A1:2016-05, Tabelle C.4-1 = 2,8.

$$f_{PE, WV} = \frac{(1,26 + 1) * 0,15 * 1,1}{1,05 * 0,77} + \frac{0,05 * 1,1}{0,97 * 0,77} - \frac{1,26 * 0,15 * 2,8}{0,77} = -0,19$$

Das obige Ergebnis ist negativ, was folgende Gründe hat:

1. Der Primärenergieeinsatz im Prognosezeitraum wird nur durch den, im Verhältnis zur abgerechneten Wärme, geringen Heizöl-(HEL) / Erdgas Verbrauch bestimmt.
2. Die davon abzuziehende Abgabe von elektrischer Energie ans Verbundnetz ist im Gegensatz zum Primärenergieeinsatz sehr hoch.

Da gemäß DIN V 4710-10, Kap. 5.4 der Primärenergiefaktor für die Wärmeversorgung $f_{PE, WV} \geq 0$ definiert ist, muss bei negativen Rechenwerten dieser auf 0 gesetzt werden.

Somit gilt: $f_{PE, WV} = 0$

5. Bewertung des Primärenergiefaktors

Der für die Fernwärmeversorgung Wuppertal „Talnetz“ prognostizierte Primärenergiefaktor für das Jahr 2018 beträgt 0.

Dies bedeutet, dass für die gesamte durch den KWK-Prozess erzeugte Fernwärme kein Verbrauch an primären Energieträgern notwendig ist.

Endverbraucher, welche Ihre Wärme aus dem Fernwärmenetz Wuppertal „Talnetz“ ab 2018 beziehen werden, unterliegen damit praktisch keinerlei Beschränkung hinsichtlich ihres Heizenergieeinsatzes. Dies kann ein wesentlicher Vorteil in der Entscheidungsfindung bei Investitionsvorhaben mit zu beheizenden Gebäuden sein.

6. Anhang

6.1. Literaturhinweise

DIN V 4701-10:2003-08: Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen, Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung

DIN SPEC 4701-10/A1:2016-05:

Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen - Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung; Änderung A1

EnEV: Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden

Beschluss Beschluss der Bauministerkonferenz zum 05.12.2002: Auslegung zu §3 Abs. 2.i.V. m. Nr. 2.1.1 EnEV (Bestimmung des Jahres-Primärenergiebedarfs bei bestimmten Sonderformen der Wärmeversorgung)

6.2. Zertifikat

Zertifikat



Hiermit wird bescheinigt, dass die
Fernwärme-Versorgung
 der



AWG Abfallwirtschaftsgesellschaft mbH Wuppertal
Korzert 15, 42349 Wuppertal
 &
WSW Wuppertaler Stadtwerke GmbH
Bromberger Str. 39-41, 42281 Wuppertal
 für das Netz Wuppertal „Talnetz“

im Prognosezeitraum des Kalenderjahres 2018
 (01.01.2018 – 31.12.2018)

durch das Ingenieurbüro für Umwelt- und Entsorgungstechnik

RSP Riemann, Sonnenschein & Partner
Südstr. 41, 44625 Herne

geprüft und folgendermaßen bewertet wurde:

Nach Vorgaben der DIN V 4701-10 beträgt der

Wärme-Anteil aus KWK **95,4 %**

Primärenergiefaktor **0,0**

Dr.-Ing. K.-A. Riemann
 (Geschäftsführer)

i.V. Dipl.-Ing. M. Hahn
 (Projektbeauftragter)

Herne, 16. September 2016