

Status quo und Zukunft der Wärmeversorgung in Bautzen



Inhalt

- 1. Umweltpolitische Ziele**
- 2. Wärmeversorgung in Bautzen**
- 3. Umweltrelevante Ergebnisse**
- 4. Aussichten und Ausbau der Wärmeerzeugung**
- 5. Zukünftige Projekte / Konzeptionen**

1. Umweltpolitische Ziele

Ziele der deutschen Klimaschutzpolitik – Minderung der Treibhausgasemissionen (insbesondere CO₂)

	2017	2020	2030	2040	2050
Senkung der Treibhausgasemissionen (gegenüber 1990)	- 27,7 %	mind. - 40 %	mind. - 55 %	mind. - 70 %	mind. - 80 bis - 95 %

Ziele der deutschen Klimaschutzpolitik – Minderung der Treibhausgasemissionen (insbesondere CO₂)

	2017	2020	2030	2040	2050
Senkung der Treibhausgasemissionen (gegenüber 1990)	- 27,7 %	mind. - 40 %	mind. - 55 %	mind. - 70 %	mind. - 80 bis - 95 %

Grundlagen:

Energieeinsparungsgesetz (EnEG)

Energieeinsparverordnung (EnEV)

Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)

Ziele der deutschen Klimaschutzpolitik – Minderung der Treibhausgasemissionen (insbesondere CO₂)

	2017	2020	2030	2040	2050
Senkung der Treibhausgasemissionen (gegenüber 1990)	- 27,7 %	mind. - 40 %	mind. - 55 %	mind. - 70 %	mind. - 80 bis - 95 %

Grundlagen:

Energieeinsparungsgesetz (EnEG)

Energieeinsparverordnung (EnEV)

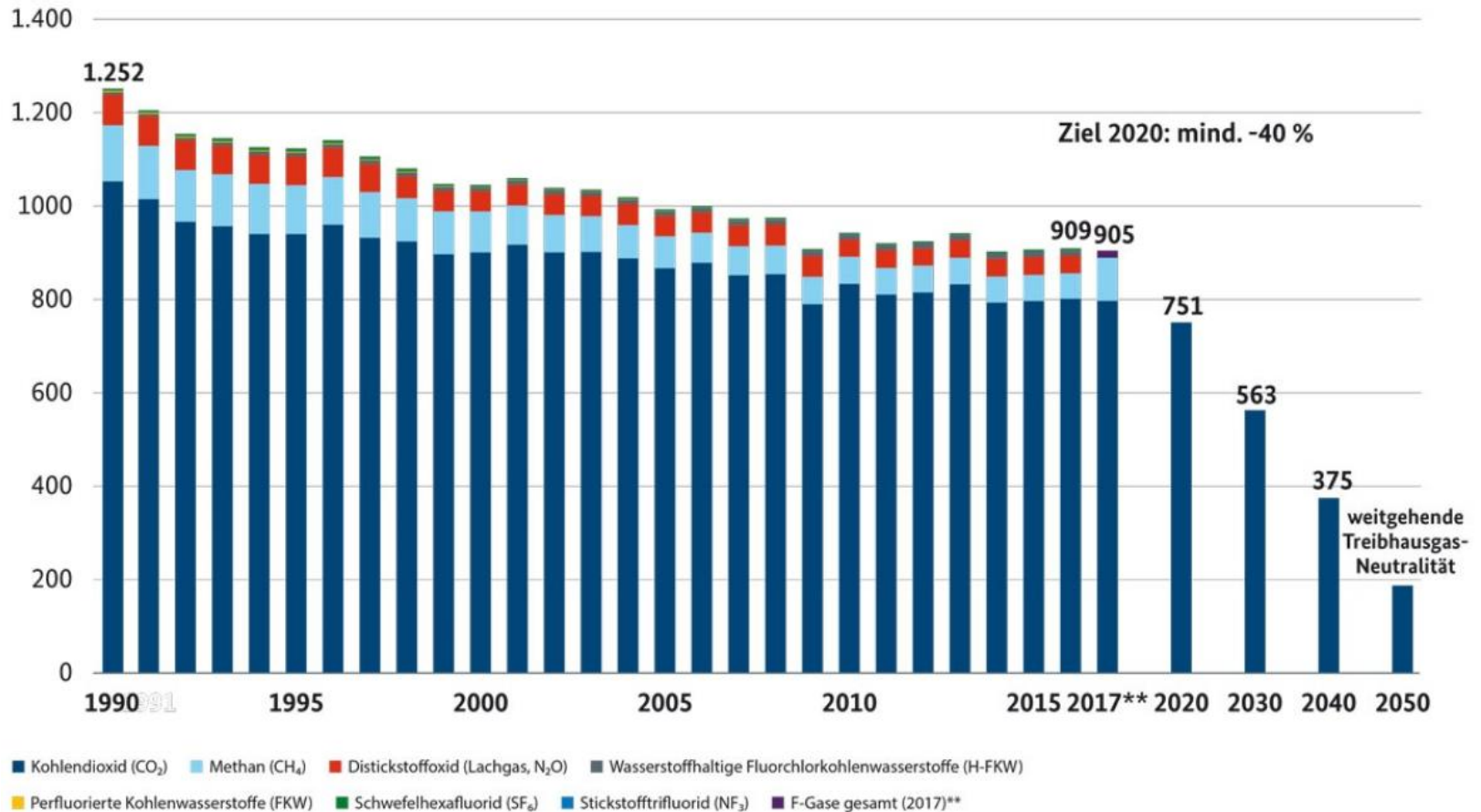
Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG)

} Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Inkrafttreten für 2019 geplant

1. Umweltpolitische Ziele


in Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente



Quelle: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Infografiken/Energie/fortschrittsbericht-co2-emissionen.html>

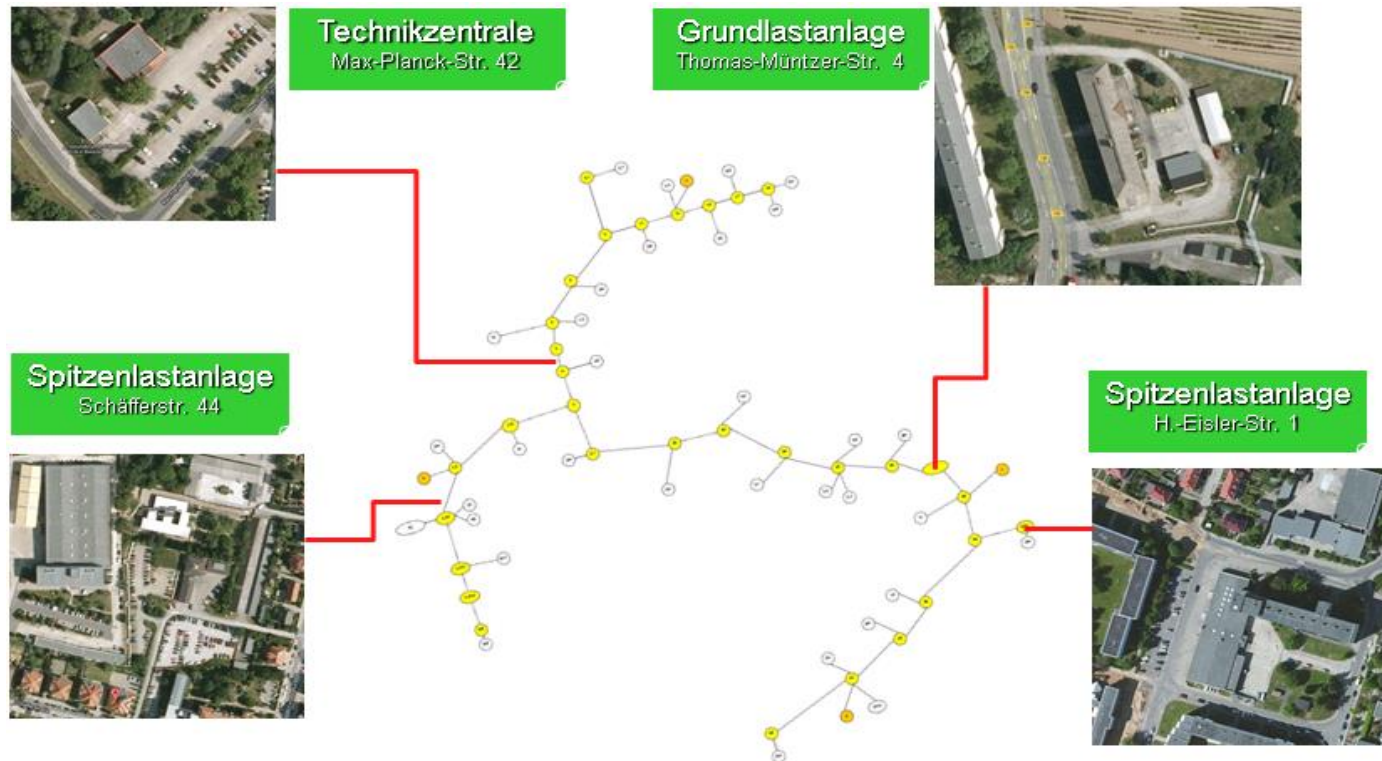
Ziele der deutschen Klimaschutzpolitik – Auswirkungen auf den Wärmesektor

Etwa ein Drittel der Treibhausgasemissionen werden durch die Wärmeversorgung im Gebäudebereich verursacht.

	2015	2020	2030	2040	2050
Anteil Erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch	13,5 %	14 %			
Primärenergiebedarf Gebäude (gegenüber 2008)	- 15,9 %				- 80 %

2. Wärmeversorgung in Bautzen

Standorte der Wärmeerzeugungseinheiten



2. Wärmeversorgung in Bautzen

Technische Parameter Wärmeerzeugung

1. Grundlastanlage HKW Ost (Thomas-Müntzer-Str.)

2 BHKW-Module (inkl. Wärmepumpe)	3,9	MW _{th}	
	3,3	MW _{el}	
1 Spitzenlastkessel	3,4	MW _{th}	
1 Großwasserspeicher	130,0	MW _{th}	(3.800 m ³)

2. Spitzenlastanlage HW Mitte (Schäfferstraße)

2 Spitzenlastkessel	9,0	MW _{th}	
---------------------	-----	------------------	--

3. Spitzenlastanlage 2 HW Süd (Hanns-Eisler-Str.)

1 Spitzenlastkessel	7,0	MW _{th}	
---------------------	-----	------------------	--

4. Technikzentrale

Dosieranlage, Chemische Wasseraufbereitungsanlage

Nachspeiseeinrichtung/Teilstromentgasungsanlage

2. Wärmeversorgung in Bautzen

Technische Parameter

Fernwärmenetz	33 km
Angeschlossene Verbraucherleistung	51 MW _{th}
Gleichzeitige Netzlastspitze am 28.02.2018	31,4 MW _{th}
Primärenergiefaktor Bautzener Fernwärme	$f_p = 0,42$
KWK-Wärmeanteil Bautzener Fernwärme	$\approx 60 \%$

2. Wärmeversorgung in Bautzen

Technische Parameter

Fernwärmenetz 33 km

Angeschlossene
Verbraucherleistung 51 MW_{th}

Gleichzeitige Netzlastspitze
am 28.02.2018 31,4 MW_{th}

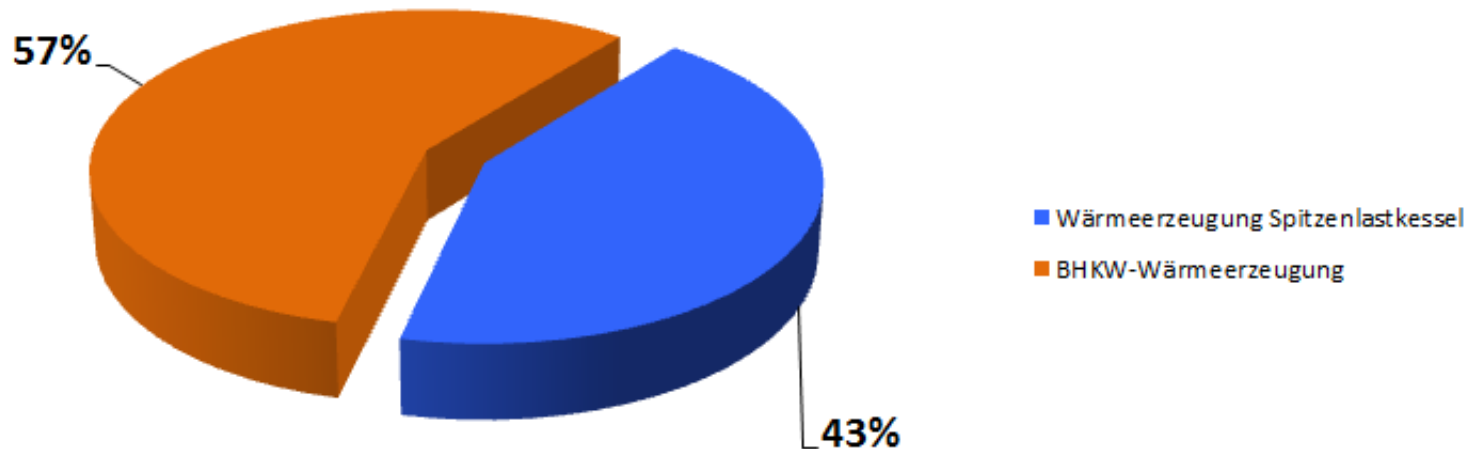
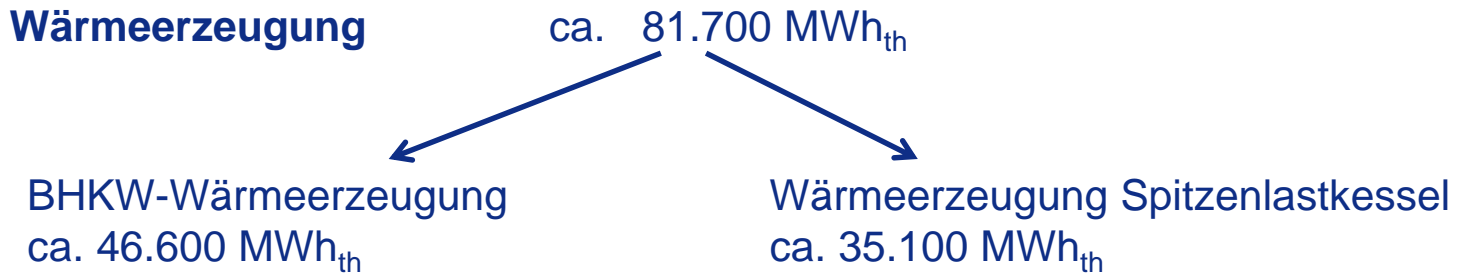
Primärenergiefaktor Bautzener Fernwärme $f_p = 0,42$
KWK-Wärmeanteil Bautzener Fernwärme $\approx 60 \%$

Primärenergiefaktoren als Vergleich:

Erdgas H $f_p = 1,1$

2. Wärmeversorgung in Bautzen

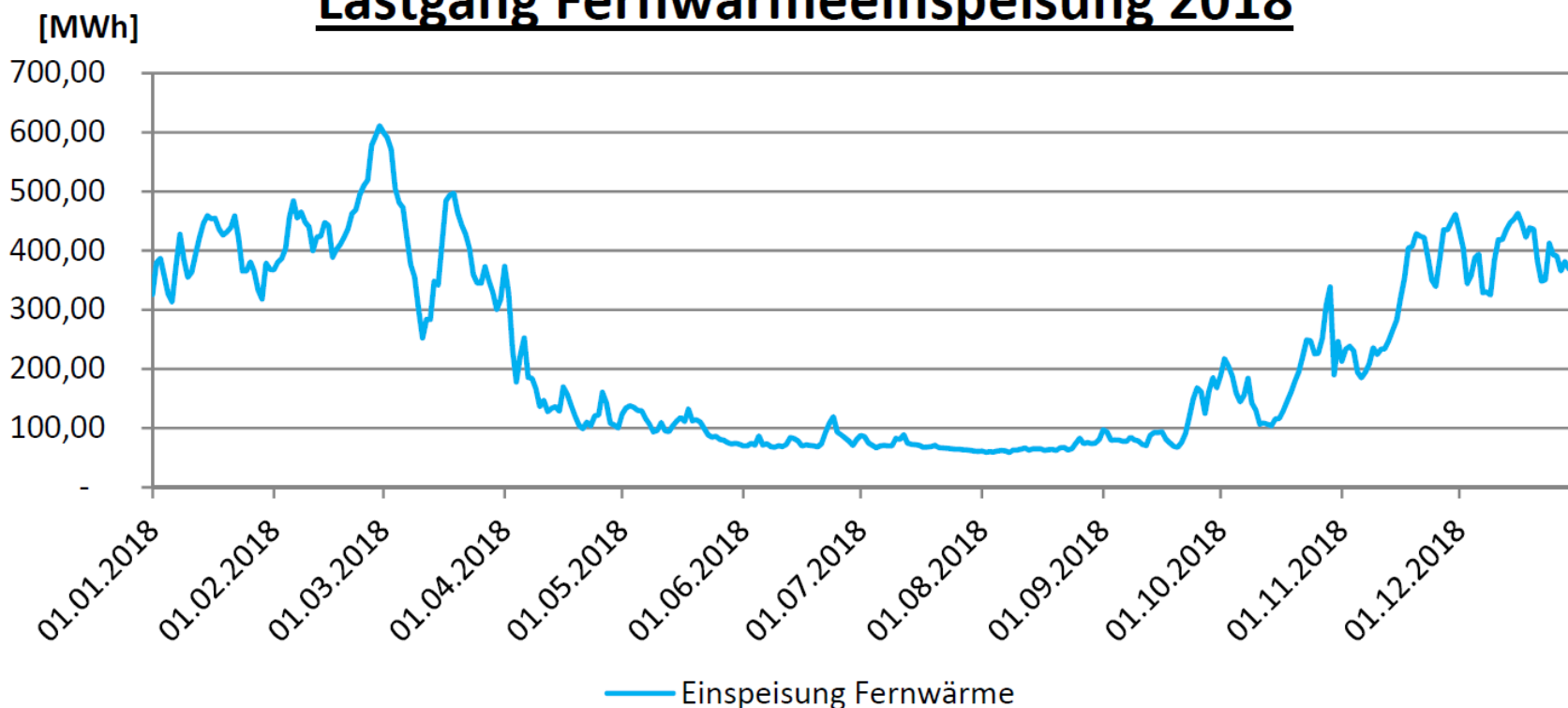
Technische Betriebsparameter 2018 (alle Wärmeerzeugungseinheiten)



2. Wärmeversorgung in Bautzen

Technische Betriebsparameter 2018 (alle Wärmeerzeugungseinheiten)

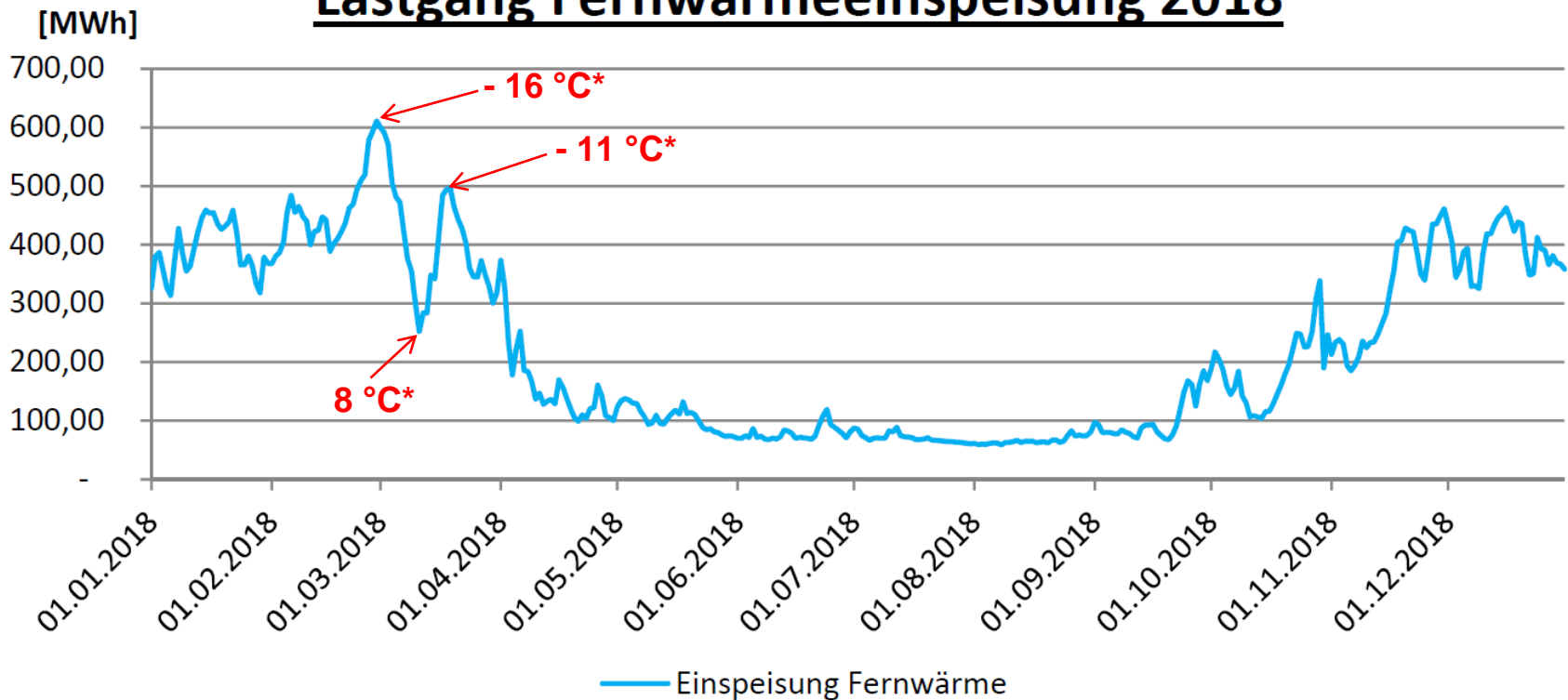
Lastgang Fernwärmeeinspeisung 2018



2. Wärmeversorgung in Bautzen

Technische Betriebsparameter 2018 (alle Wärmeerzeugungseinheiten)

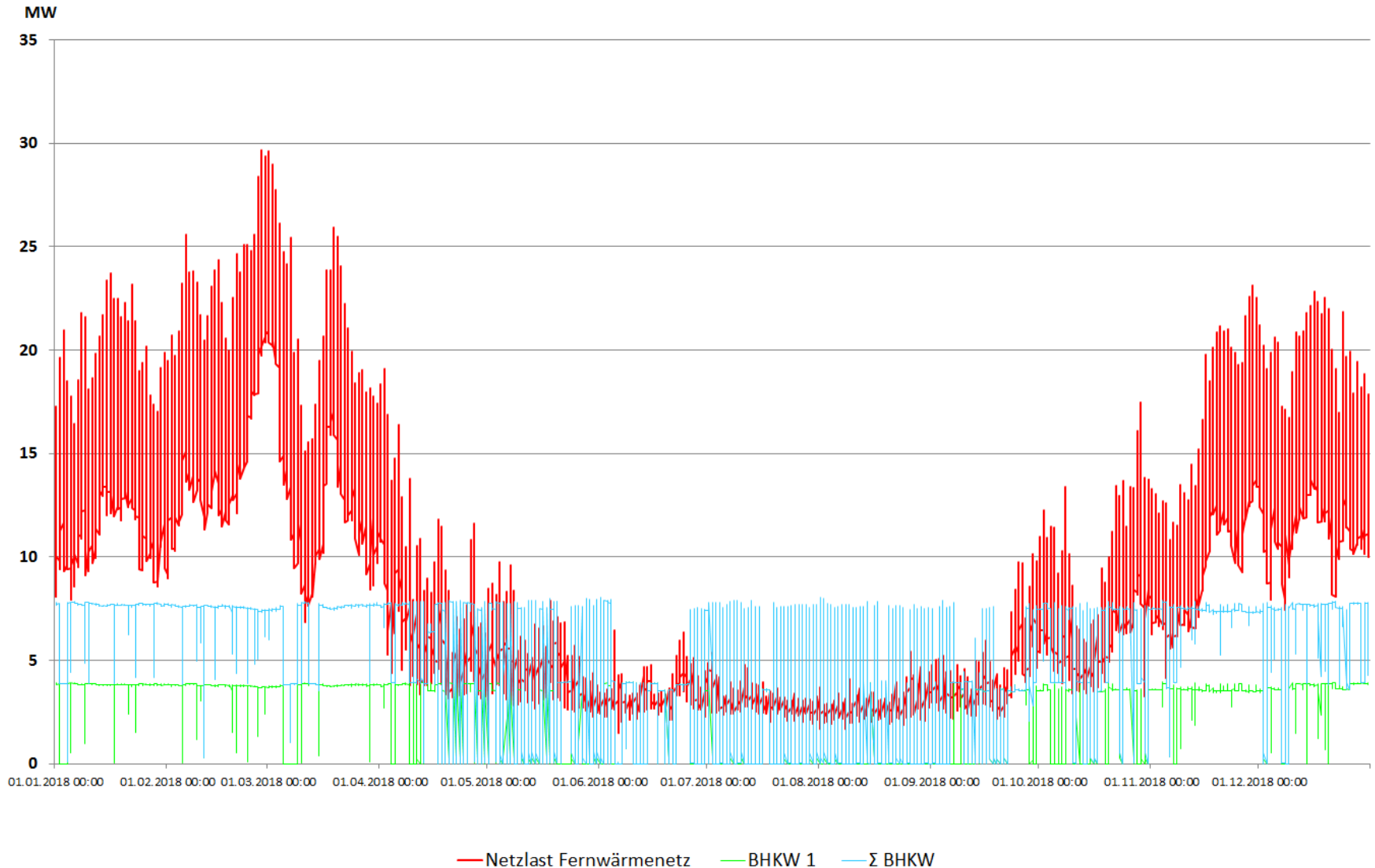
Lastgang Fernwärmeeinspeisung 2018



* Außentemperatur

2. Wärmeversorgung in Bautzen

Zeitreihe Netzlast Fernwärmenetz Bautzen Betrachtungsjahr: 2018



3. Umweltrelevante Ergebnisse

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB

Basis:

Modellrechnung anhand der Netzmenge:

Wärmeerzeugung von 81.700 MWh_{th}

3. Umweltrelevante Ergebnisse

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB

Ausgangsdaten Heizkraftwerk Teichnitz

Brennstoffeinsatz:

Braunkohlenstaub Lausitz (BKS) zu ca. 98 %*

Heizöl EL (HEL) zu ca. 2 %*

* ausgehend auf der Ermittlung von Brennstoffeinsatz zu Wärmeerzeugung im Jahr 2015

3. Umweltrelevante Ergebnisse

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB

Energieeinsatz:

106.100 MWh_{Hi}

3. Umweltrelevante Ergebnisse

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB

Energieeinsatz:

106.100 MWh_{Hi}

davon

Braunkohlestaub Lausitz

104.000 MWh_{Hi}

3. Umweltrelevante Ergebnisse

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB

Energieeinsatz:

106.100 MWh_{Hi}

davon

Braunkohlestaub Lausitz

104.000 MWh_{Hi}

Heizöl EL

2.100 MWh_{Hi}

3. Umweltrelevante Ergebnisse

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB

Energieeinsatz:

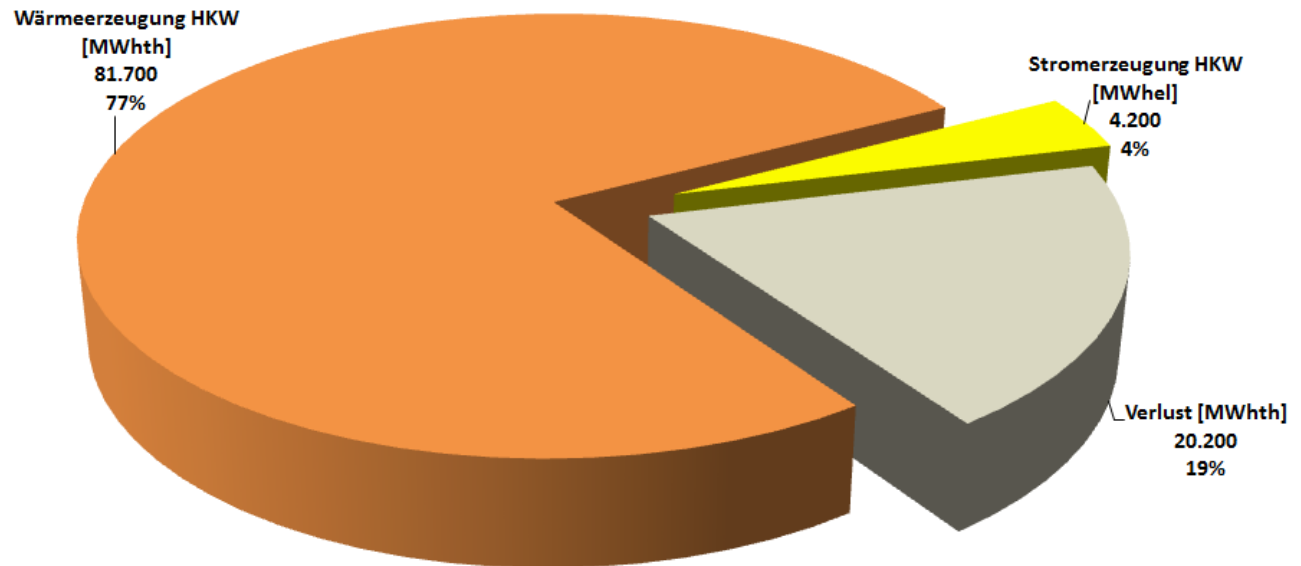
106.100 MWh_{Hi}

davon

Braunkohlestaub Lausitz
104.000 MWh_{Hi}

Heizöl EL
2.100 MWh_{Hi}

Energiebilanz Heizkraftwerk Teichnitz



■ Wärmeerzeugung HKW [MWhth] ■ Stromerzeugung HKW [MWhel] ■ Verlust [MWhth]

3. Umweltrelevante Ergebnisse

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB

CO₂-Emission durch einzelne Energieträger:

CO_{2,spez._BKS} = 0,3564 t/MWh_{Hi} (CO₂-Äquivalenz lt. AGFW 309/6)

CO_{2,spez._HEL} = 0,2668 t/MWh_{Hi} (CO₂-Äquivalenz lt. AGFW 309/6)

3. Umweltrelevante Ergebnisse

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB

CO₂-Emission durch einzelne Energieträger:

CO_{2,spez._BKS} = 0,3564 t/MWh_{Hi} (CO₂-Äquivalenz lt. AGFW 309/6)

CO_{2,spez._HEL} = 0,2668 t/MWh_{Hi} (CO₂-Äquivalenz lt. AGFW 309/6)

Braunkohlestaub Lausitz:

104.000 MWh_{Hi} * 0,3564 t/MWh_{Hi} = **37.100 t**

3. Umweltrelevante Ergebnisse

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB

CO₂-Emission durch einzelne Energieträger:

CO_{2,spez._BKS} = 0,3564 t/MWh_{Hi} (CO₂-Äquivalenz lt. AGFW 309/6)

CO_{2,spez._HEL} = 0,2668 t/MWh_{Hi} (CO₂-Äquivalenz lt. AGFW 309/6)

Braunkohlestaub Lausitz:

104.000 MWh_{Hi} * 0,3564 t/MWh_{Hi} = **37.100 t**

Heizöl EL = 560 t

2.100 MWh_{Hi} * 0,2668 t/MWh_{Hi} = **600 t**

3. Umweltrelevante Ergebnisse

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB

CO₂-Emission durch einzelne Energieträger:

CO_{2,spez._BKS} = 0,3564 t/MWh_{Hi} (CO₂-Äquivalenz lt. AGFW 309/6)

CO_{2,spez._HEL} = 0,2668 t/MWh_{Hi} (CO₂-Äquivalenz lt. AGFW 309/6)

Braunkohlestaub Lausitz:

104.000 MWh_{Hi} * 0,3564 t/MWh_{Hi} = **37.100 t**

Heizöl EL = 560 t

2.100 MWh_{Hi} * 0,2668 t/MWh_{Hi} = **600 t**

Σ = 37.700 t

3. Umweltrelevante Ergebnisse

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB

Ausgangsdaten Energiezentrum EWB

Brennstoffeinsatz:

Erdgas zu 100 %

Anteil Wärmeerzeugung:

57 % BHKW-Wärmeerzeugung
43 % Wärmeerzeugung Spitzenlastkessel

Wirkungsgrade:

thermischer Wirkungsgrad BHKW:
elektrischer Wirkungsgrad BHKW:
Wirkungsgrad Spitzenlastkessel:

$$\eta_{th_BHKW} = 48 \%$$
$$\eta_{el_BHKW} = 45 \%$$
$$\eta_{th_SPLK} = 93 \%$$

3. Umweltrelevante Ergebnisse

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB

Energieeinsatz BHKW (Anteil 57 %):

Erdgas
97.100 MWh_{Hi}

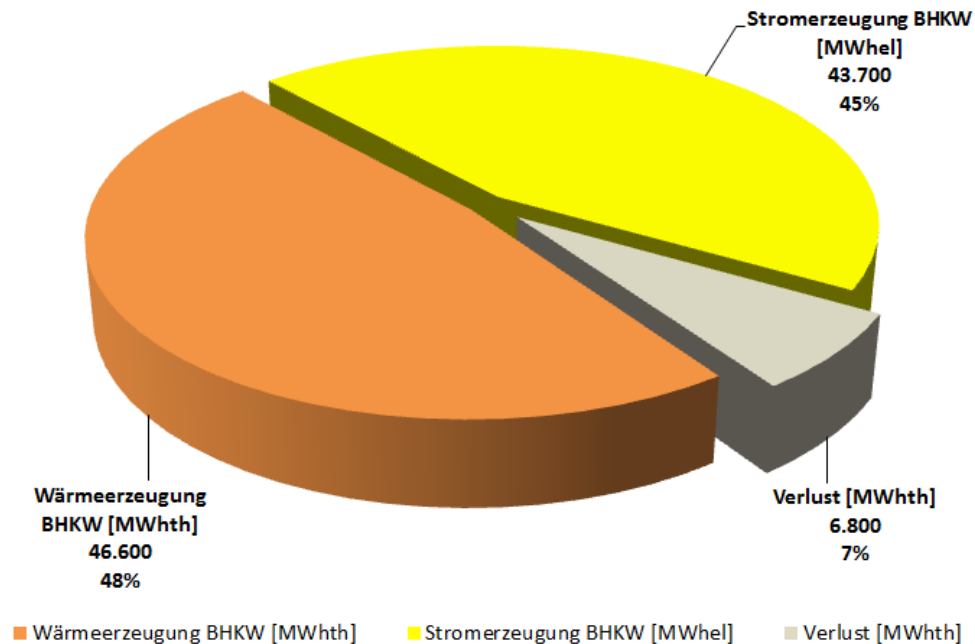
3. Umweltrelevante Ergebnisse

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB

Energieeinsatz BHKW (Anteil 57 %):

Erdgas
97.100 MWh_{Hi}

Energiebilanz Energiezentrum (BHKW)



3. Umweltrelevante Ergebnisse

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB

Energieeinsatz Spitzenlastkessel (Anteil 43 %):

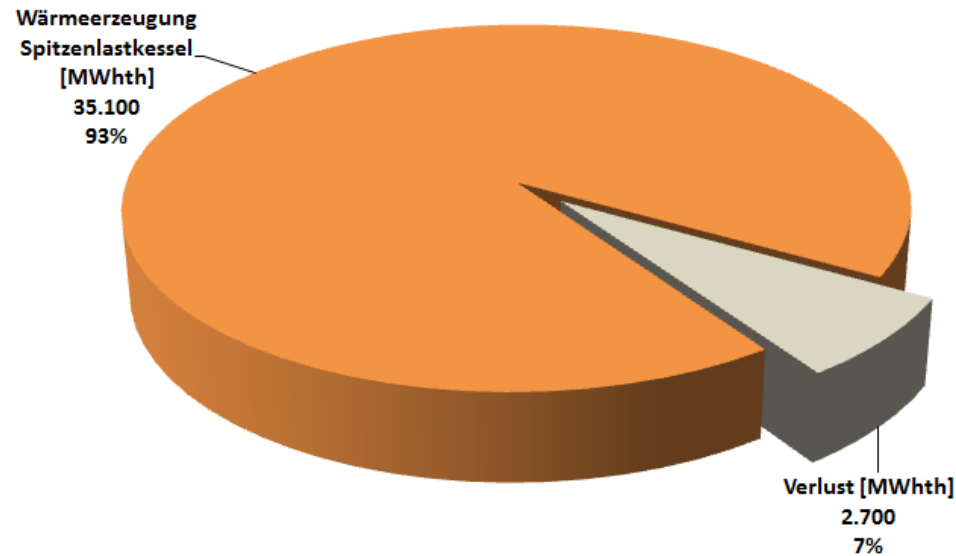
Erdgas
37.800 MWh_{Hi}

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB

Energieeinsatz Spitzenlastkessel (Anteil 43 %):

Erdgas
37.800 MWh_{Hi}

Energiebilanz Energiezentrum (Spitzenlastkessel)



■ Wärmeerzeugung Spitzenlastkessel [MWhth] ■ Verlust [MWhth]

3. Umweltrelevante Ergebnisse

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB

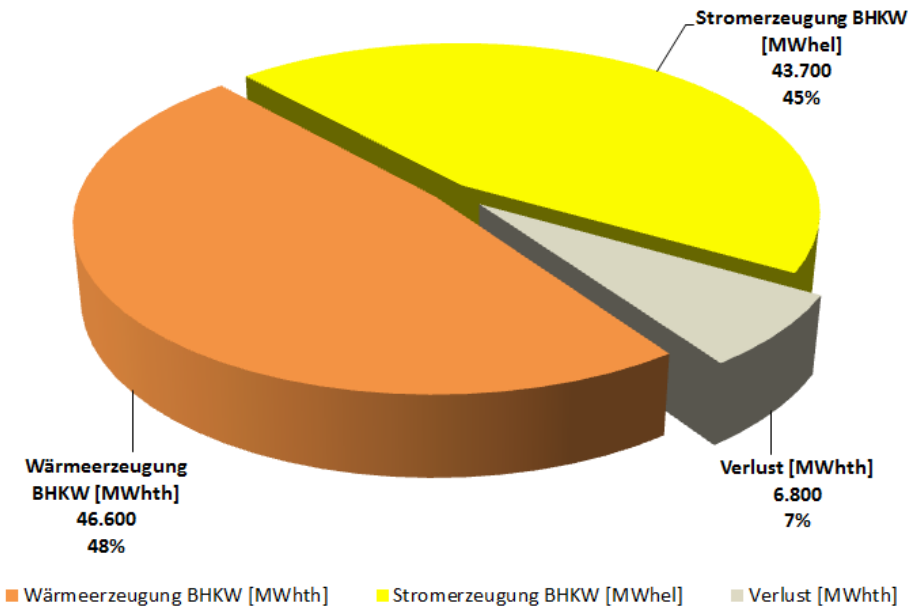
Energieeinsatz BHKW (Anteil 57 %):

Erdgas
97.100 MWh_{Hi}

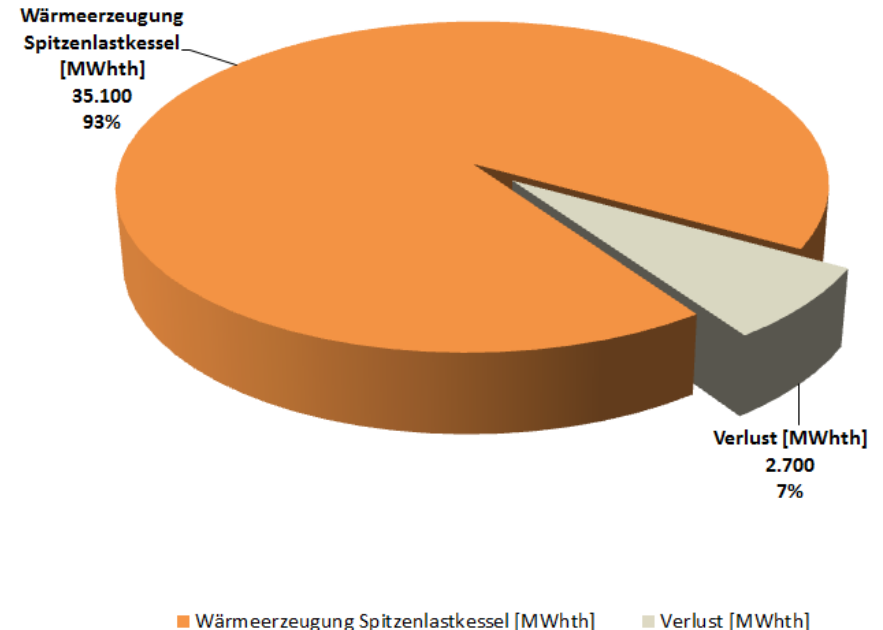
Energieeinsatz Spitzenlastkessel (Anteil 43 %):

Erdgas
37.800 MWh_{Hi}

Energiebilanz Energiezentrum (BHKW)



Energiebilanz Energiezentrum (Spitzenlastkessel)



3. Umweltrelevante Ergebnisse

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB

CO₂-Emission durch einzelne Energieträger:

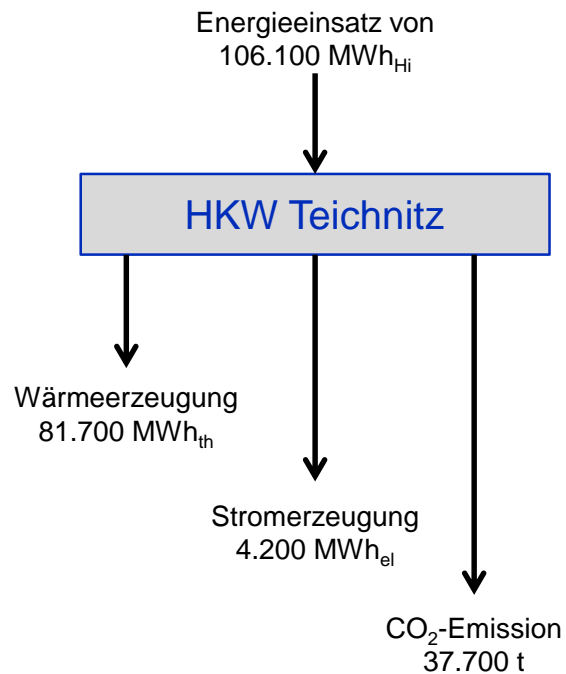
$$\text{CO}_{2,\text{spez.}_\text{Erdgas}} = 0,2016 \text{ t/MWh}_{\text{Hi}} \text{ (CO}_2\text{-Äquivalenz lt. AGFW 309/6)}$$

Erdgas:

$$(37.800 + 97.100) \text{ MWh}_{\text{Hi}} * 0,2016 \text{ t/MWh}_{\text{Hi}} = \mathbf{27.200 \text{ t}}$$

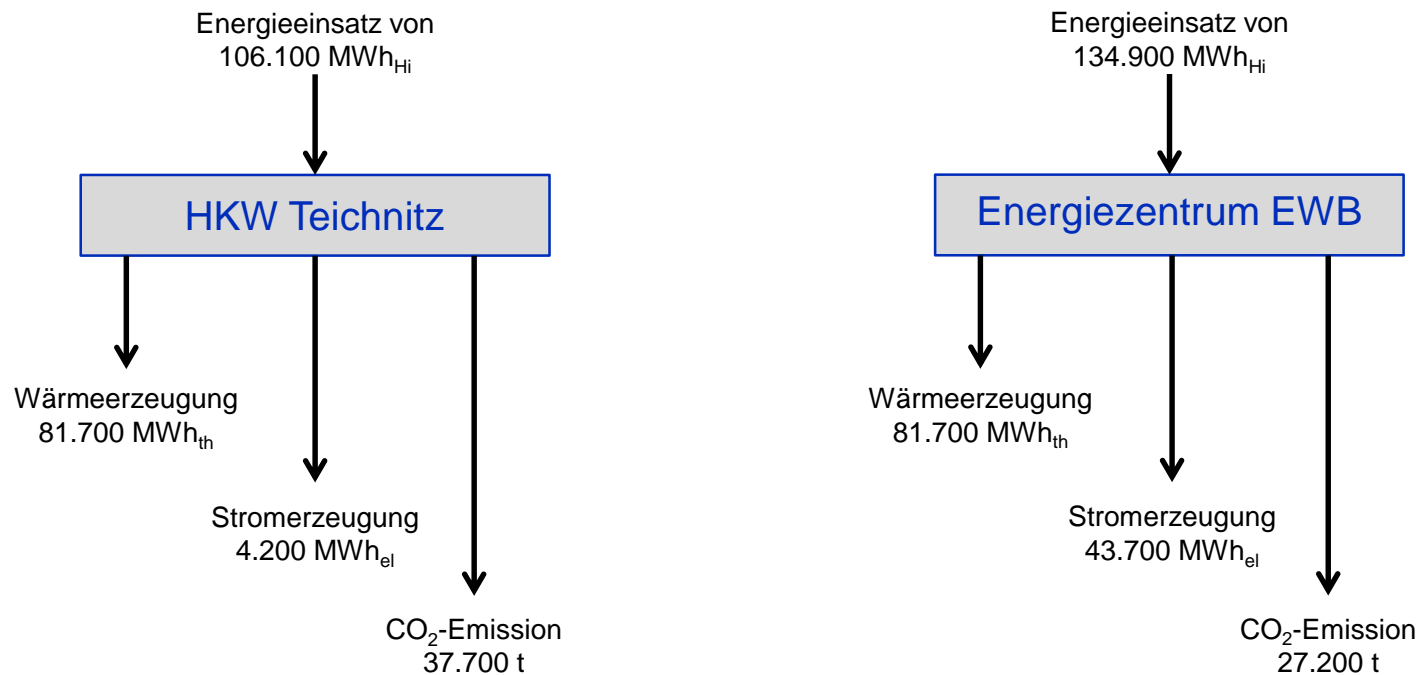
3. Umweltrelevante Ergebnisse

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB



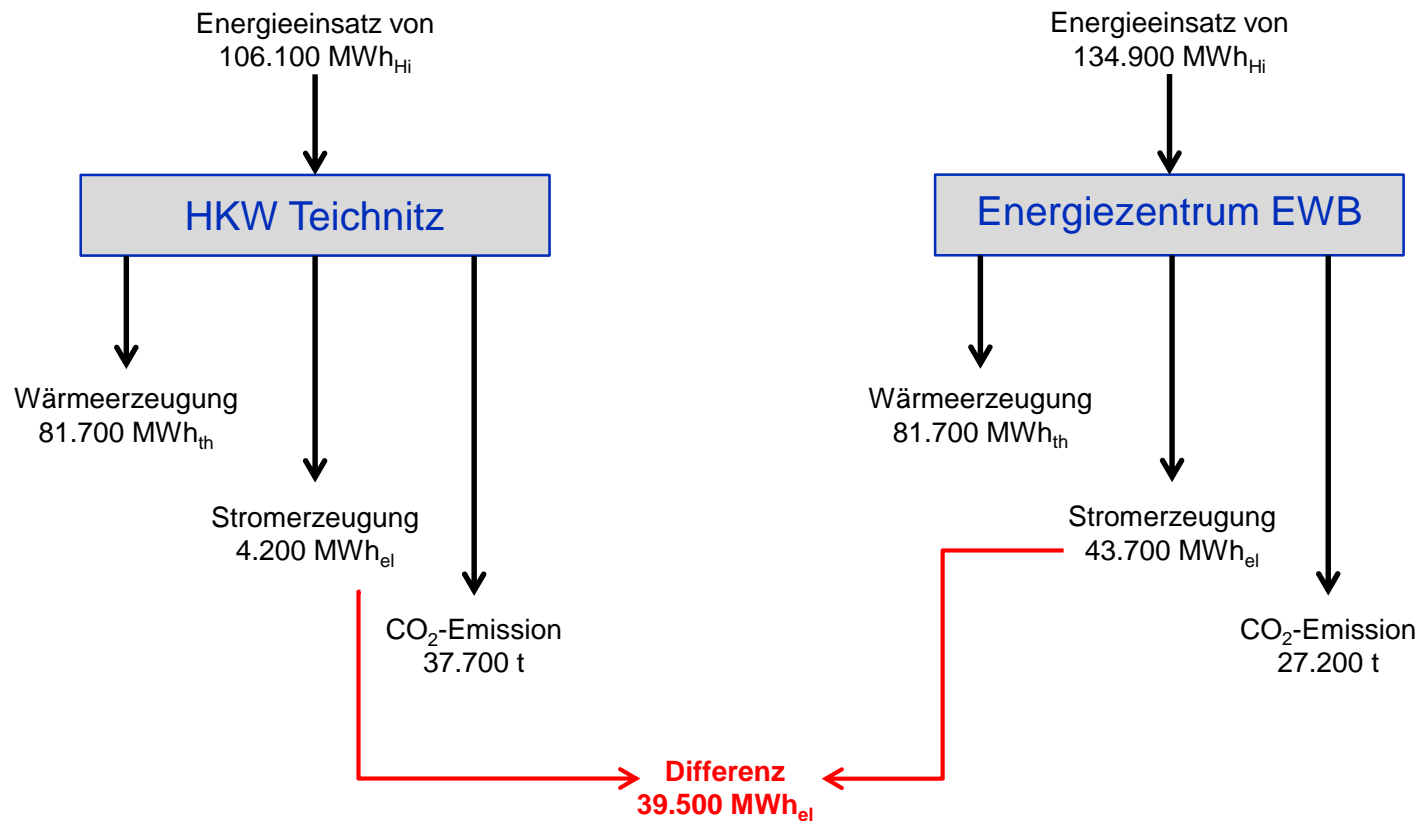
3. Umweltrelevante Ergebnisse

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB



3. Umweltrelevante Ergebnisse

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB



3. Umweltrelevante Ergebnisse

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB

Für die Vergleichbarkeit muss der erzeugte Stromanteil noch auf eine gemeinsame Basis gebracht werden. Folgender Ansatz zur Vergleichbarkeit:

3. Umweltrelevante Ergebnisse

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB

Für die Vergleichbarkeit muss der erzeugte Stromanteil noch auf eine gemeinsame Basis gebracht werden. Folgender Ansatz zur Vergleichbarkeit:

$$\text{CO}_2\text{-Äquivalenz}_{\text{vorgelagertes Netz}} - \text{CO}_2\text{-Äquivalenz}_{\text{KWK-Stromerzeugung}}$$
$$0,650 \text{ t/Mwh}_{\text{el}} - 0,420 \text{ t/MWh}_{\text{el}}$$

3. Umweltrelevante Ergebnisse

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB

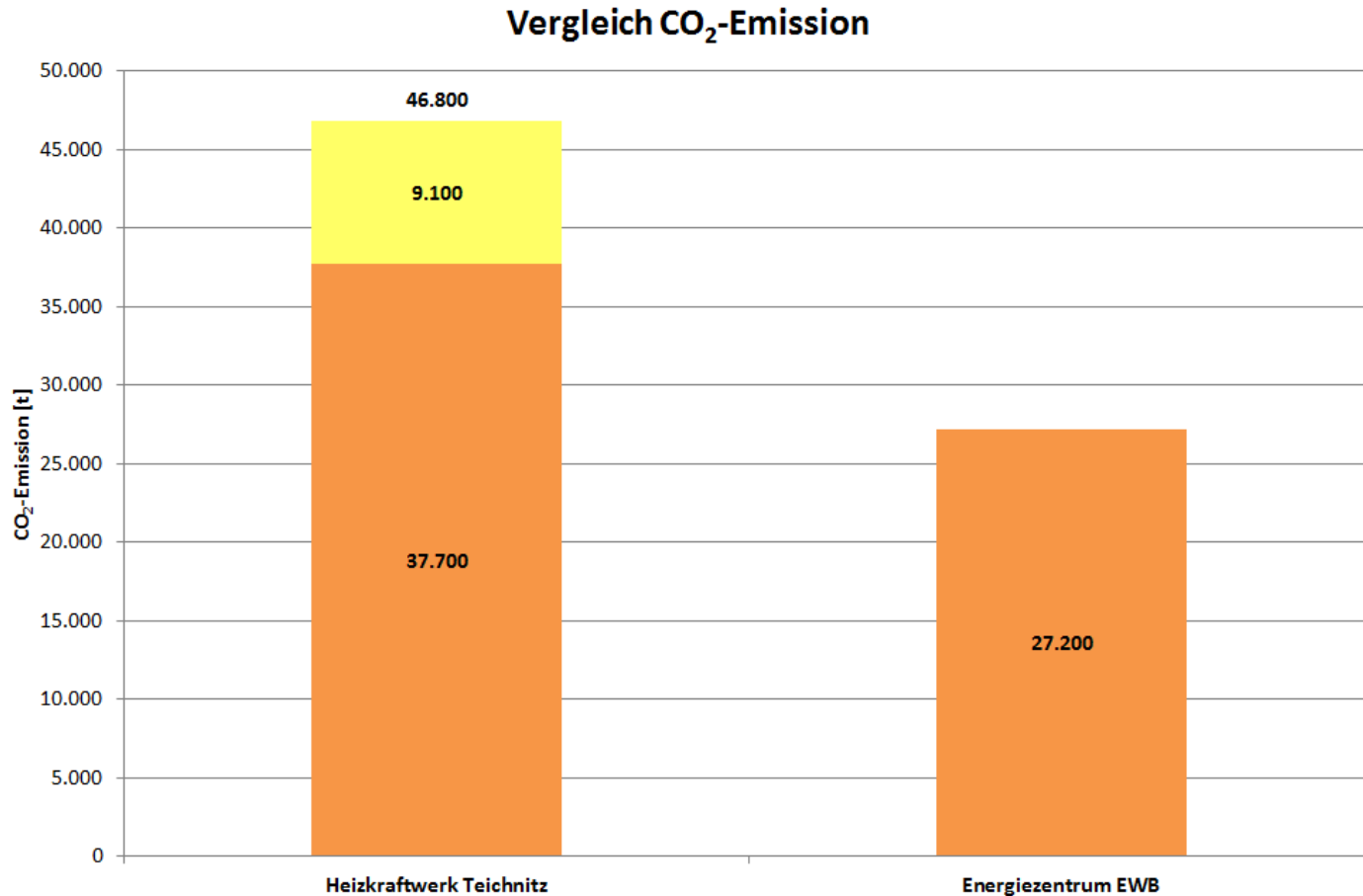
Für die Vergleichbarkeit muss der erzeugte Stromanteil noch auf eine gemeinsame Basis gebracht werden. Folgender Ansatz zur Vergleichbarkeit:

$$\text{CO}_2\text{-Äquivalenz}_{\text{vorgelagertes Netz}} - \text{CO}_2\text{-Äquivalenz}_{\text{KWK-Stromerzeugung}}$$
$$0,650 \text{ t/MWh}_{\text{el}} - 0,420 \text{ t/MWh}_{\text{el}}$$

$$39.500 \text{ MWh}_{\text{el}} * 0,230 \text{ t/MWh}_{\text{el}} = \mathbf{9.100 \text{ t}}$$

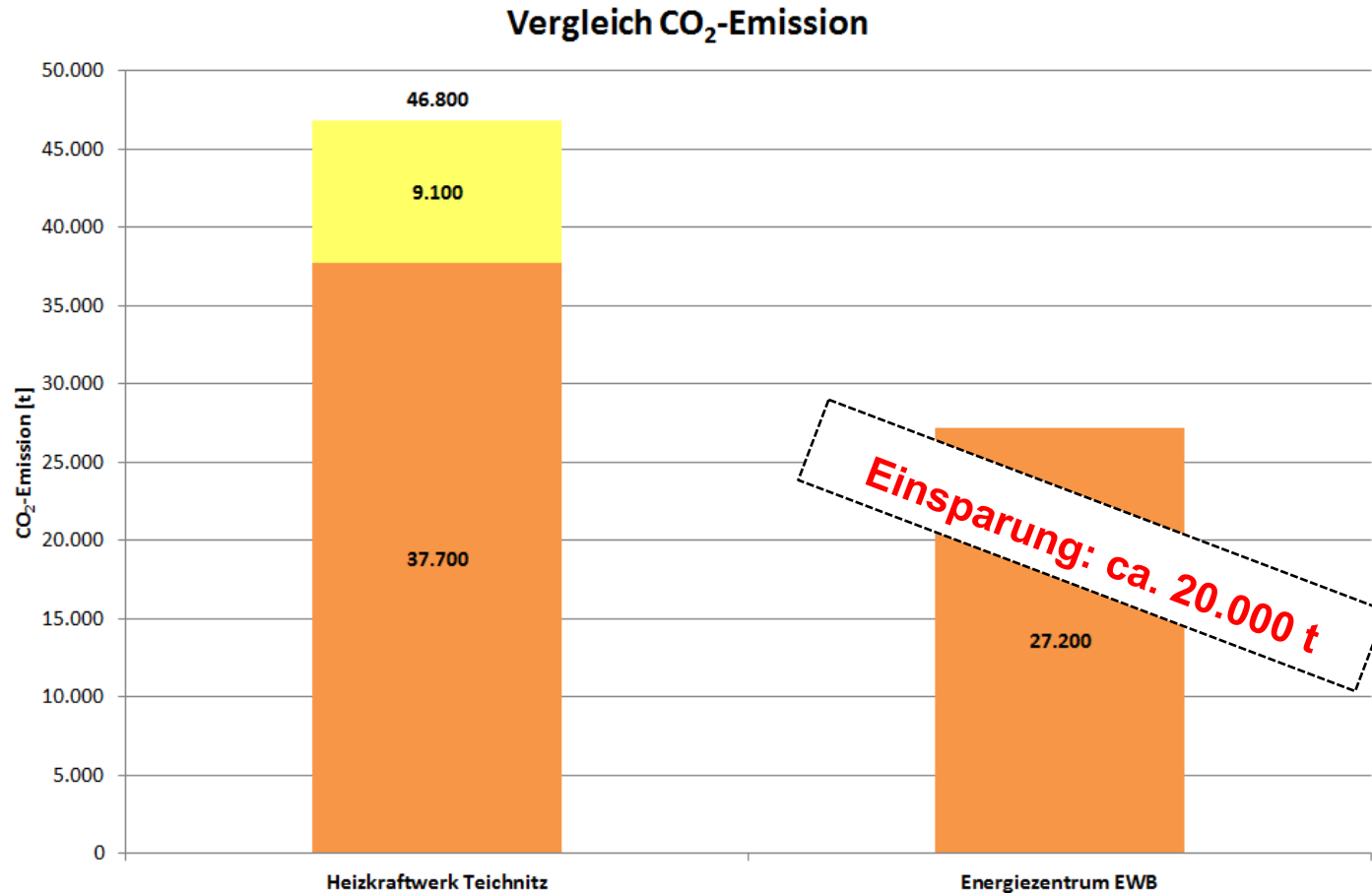
3. Umweltrelevante Ergebnisse

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB



3. Umweltrelevante Ergebnisse

Vergleich Wärmeerzeugung Heizkraftwerk Teichnitz vs. Energiezentrum EWB



4. Aussichten und Ausbau der Wärmeerzeugung



Aussichten

- Langfristiger Zuwachs in der Fernwärme von ca. 10.000 MWh_{th} (Energieträgerumstellung, Neubau etc.)

Aussichten

- Langfristiger Zuwachs in der Fernwärme von ca. 10.000 MWh_{th} (Energieträgerumstellung, Neubau etc.)
- Erweiterungsplanung einer KWK-Mittellastanlage

Elektrische Leistung (brutto) 6,8 MW_{el}

Thermische Nutzleistung 7,1 MW_{th}

Aussichten

- Langfristiger Zuwachs in der Fernwärme von ca. 10.000 MWh_{th} (Energieträgerumstellung, Neubau etc.)
- Erweiterungsplanung einer KWK-Mittellastanlage
 - Elektrische Leistung (brutto) 6,8 MW_{el}
 - Thermische Nutzleistung 7,1 MW_{th}
- KWK-Wärmeeinspeisung in das EWB-Fernwärmenetz

Aussichten

- Langfristiger Zuwachs in der Fernwärme von ca. 10.000 MWh_{th} (Energieträgerumstellung, Neubau etc.)
- Erweiterungsplanung einer KWK-Mittellastanlage

Elektrische Leistung (brutto) 6,8 MW_{el}

Thermische Nutzleistung 7,1 MW_{th}

- KWK-Wärmeeinspeisung in das EWB-Fernwärmenetz
- Verbesserungen:

Primärenergiefaktor Bautzener Fernwärme (Prognose) f_p von 0,42 auf \approx **0,2**

KWK-Wärmeanteil Bautzener Fernwärme (Prognose) von \approx 60 % auf **> 80 %**

4. Aussichten und Ausbau der Wärmeerzeugung



Erwartungen

- Wichtiger weiterer Schritt zur Dekarbonisierung des Wärmemarktes

Erwartungen

- Wichtiger weiterer Schritt zur Dekarbonisierung des Wärmemarktes
- Kraft-Wärme-Kopplung als Zukunftstechnologie bei der Anwendung von synthetischem Erdgas oder BioMethan (Power-to-Gas)

Erwartungen

- Wichtiger weiterer Schritt zur Dekarbonisierung des Wärmemarktes
- Kraft-Wärme-Kopplung als Zukunftstechnologie bei der Anwendung von synthetischem Erdgas oder BioMethan (Power-to-Gas)
- Weitere Erhöhung der Brennstoffausnutzung und somit CO₂-Emissionsminderung

Erwartungen

- Wichtiger weiterer Schritt zur Dekarbonisierung des Wärmemarktes
- Kraft-Wärme-Kopplung als Zukunftstechnologie bei der Anwendung von synthetischem Erdgas oder BioMethan (Power-to-Gas)
- Weitere Erhöhung der Brennstoffausnutzung und somit CO₂-Emissionsminderung
- Sicherung der Stromversorgung bei Abschaltung von konventionellen Kraftwerken

Erwartungen

- Wichtiger weiterer Schritt zur Dekarbonisierung des Wärmemarktes
- Kraft-Wärme-Kopplung als Zukunftstechnologie bei der Anwendung von synthetischem Erdgas oder BioMethan (Power-to-Gas)
- Weitere Erhöhung der Brennstoffausnutzung und somit CO₂-Emissionsminderung
- Sicherung der Stromversorgung bei Abschaltung von konventionellen Kraftwerken
- Einbindung von Hochtechnologien bei zentraler Erzeugung besser realisierbar

5. Zukünftige Projekte / Konzeptionen

- Kooperation mit Hochschule Zittau-Görlitz zur Nutzung innovativer Energiequellen

5. Zukünftige Projekte / Konzeptionen

- Kooperation mit Hochschule Zittau-Görlitz zur Nutzung innovativer Energiequellen
- Untersuchung der Einbindung Solarthermie zur Erhöhung des regenerativen Anteils an der Wärmeerzeugung

5. Zukünftige Projekte / Konzeptionen

- Kooperation mit Hochschule Zittau-Görlitz zur Nutzung innovativer Energiequellen
- Untersuchung der Einbindung Solarthermie zur Erhöhung des regenerativen Anteils an der Wärmeerzeugung
- Weitere Konzeptionen zur Erhöhung des regenerativen Anteils im Wärmesektor als Feldversuche geplant

5. Zukünftige Projekte / Konzeptionen

- Kooperation mit Hochschule Zittau-Görlitz zur Nutzung innovativer Energiequellen
- Untersuchung der Einbindung Solarthermie zur Erhöhung des regenerativen Anteils an der Wärmeerzeugung
- Weitere Konzeptionen zur Erhöhung des regenerativen Anteils im Wärmesektor als Feldversuche geplant

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!