

### Fernwärme der Stadtwerke Cham

Berechnung der Emissionen

Bearbeiter: Reithmeier

24. Mrz. 21

Brennstoff	Thermische Nutzleistung [kW]	Erzeugte Jahreswärmemenge [MWh/a]	Anteil [%]	CO <sub>2</sub> -Äquivalente [t/MWh]	CO <sub>2</sub> -Äquivalente [t/a]
Holzhackschnittel HW - Hessen --- (400 kW)					
Holzhackschnittel HW --- (1-5 MW)					
Holzhackschnittel HW --- (5-50 MW)		110.043 MWh/a		0,060	6.602,58
HEL Heizwerk mittel --- (0,1-5 MW)					
HEL Heizwerk groß --- (5-50 MW)		2.235 MWh/a		0,310	692,70
Erdgas Heizwerk mittel --- (0,1-5 MW)					
Erdgas Heizwerk groß --- (5-50 MW)		1 MWh/a		0,240	0,33
Stroh-Heizwerk --- (2,5-10 MW)					
Chinagrass-Heizwerk --- (1-10 MW)					
Nahwärme-EFH --- (268 kW)					
Nahwärme-MFH --- (400 kW)					
Nahwärme-Mix --- (1,26 MW)					
Fernwärme-Kohle --- (100 MW)					
Erdgas BHKW --- (250 kW-thermisch)					
Erdgas BHKW --- (500 kW-thermisch)					
Diesel BHKW --- (150 kW-thermisch)					
Biogas-BHKW-klein --- (30-100 kW)					
Rapsöl-BHKW-klein --- (50-500 kW)					
Strom Bonus mix		-15.819 MWh/a		0,860	-13.604,34
<b>Gesamt Fernwärme</b>		<b>96.460 MWh/a</b>			<b>-6.308,74</b>

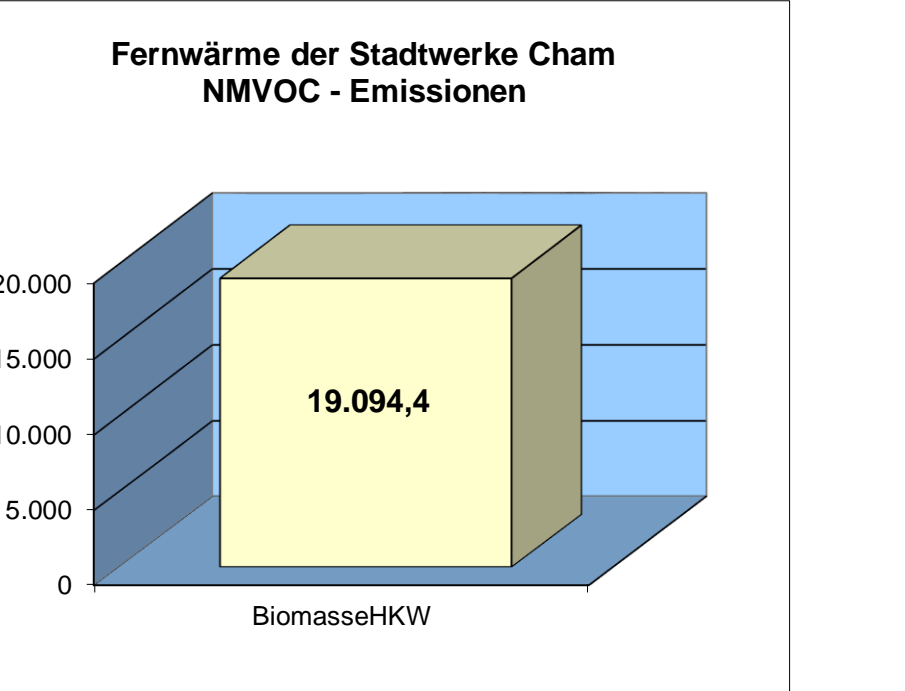
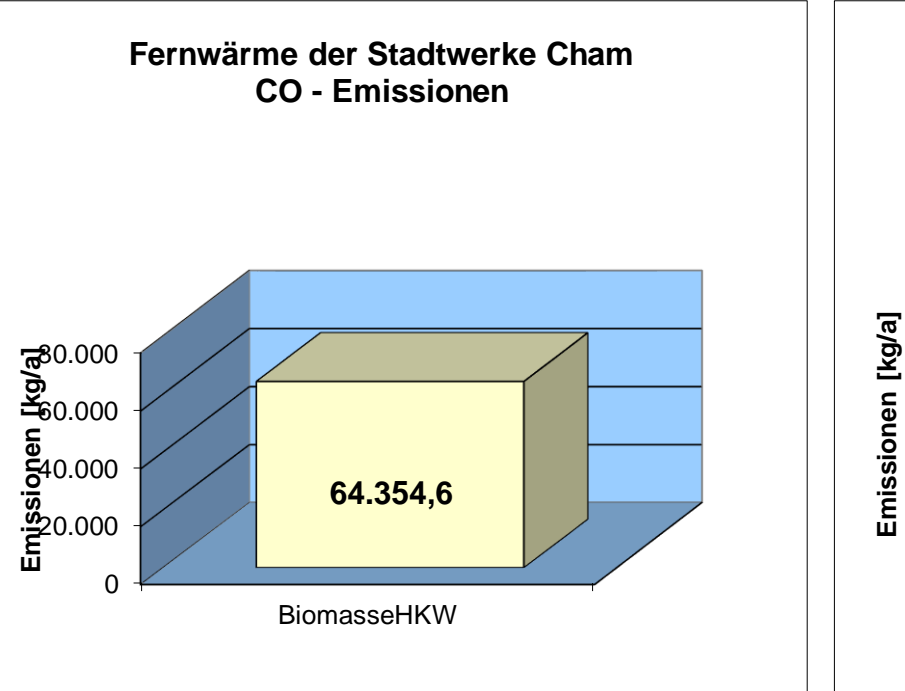
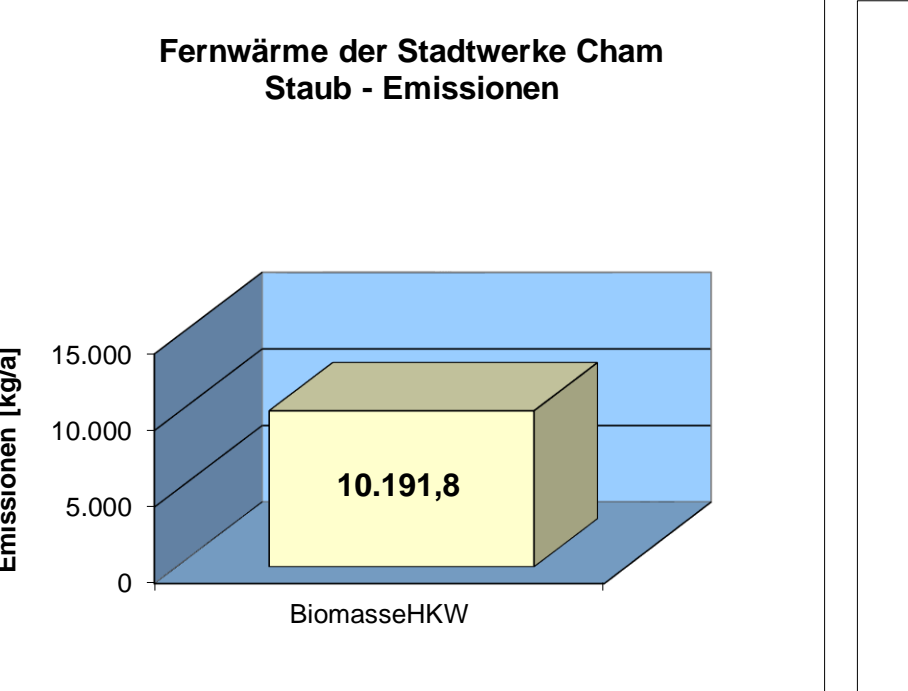
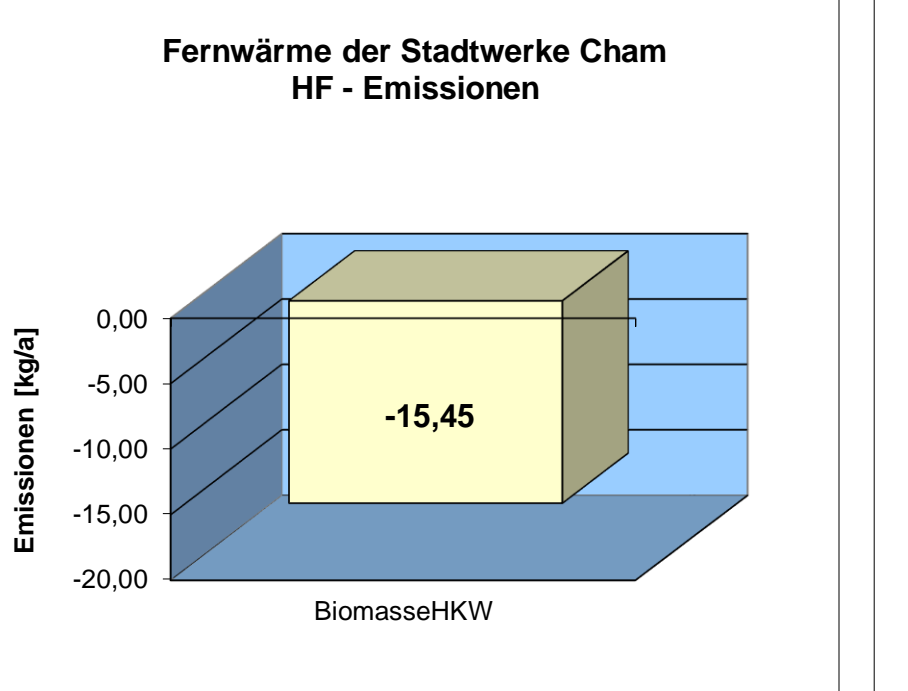
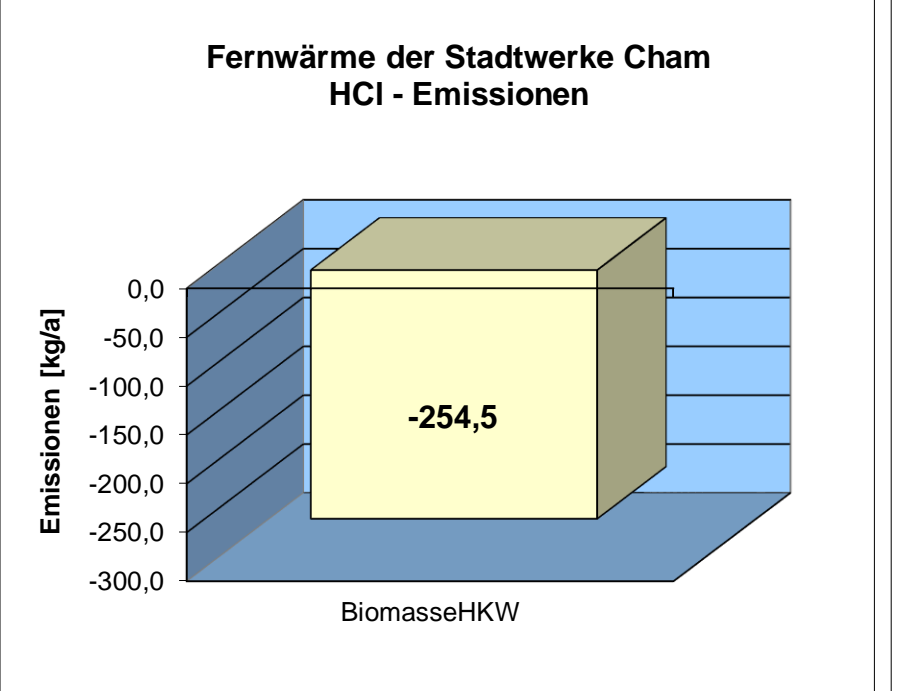
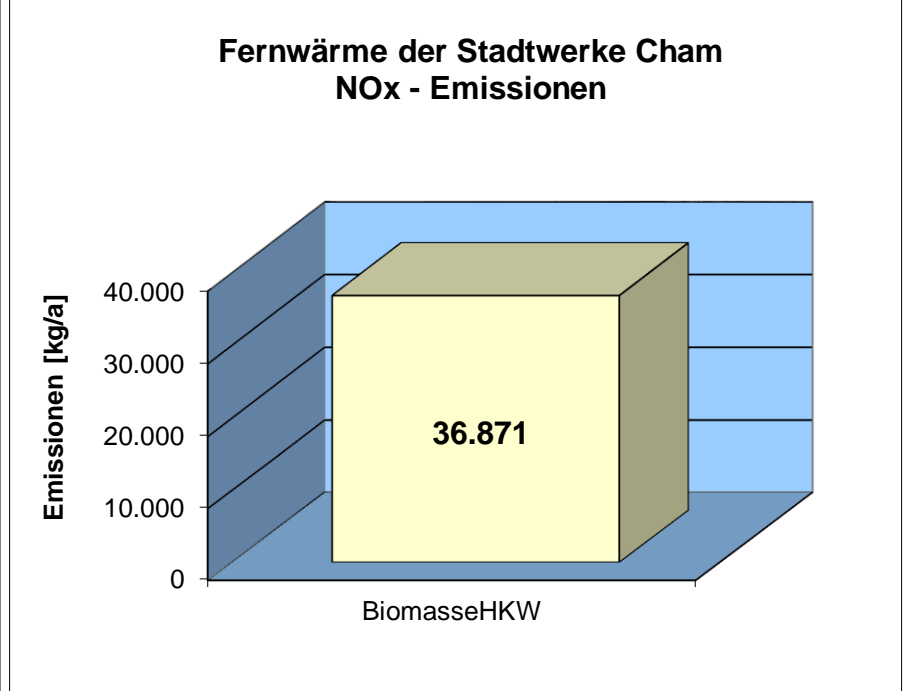
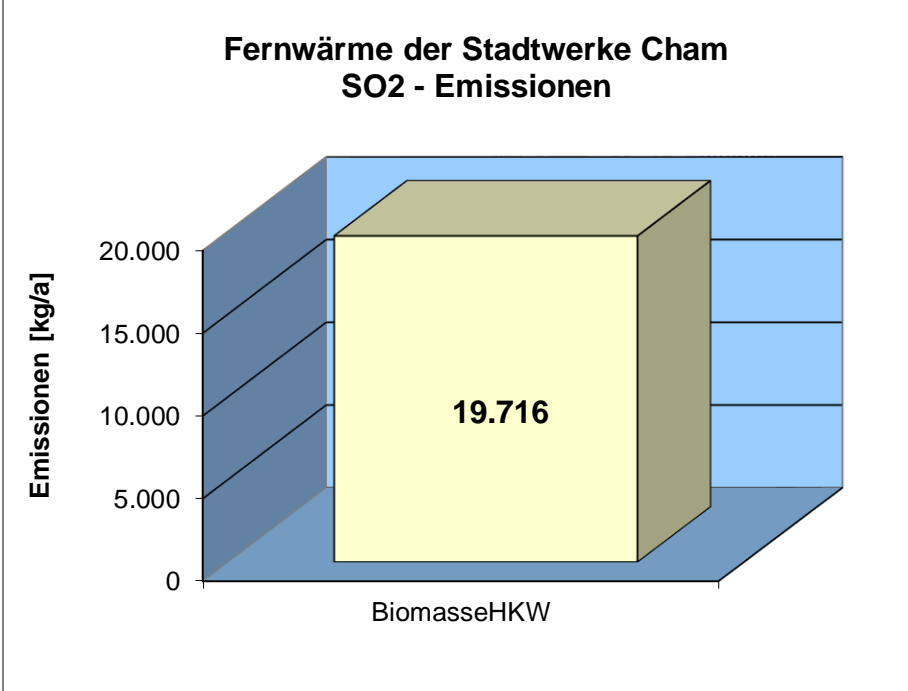
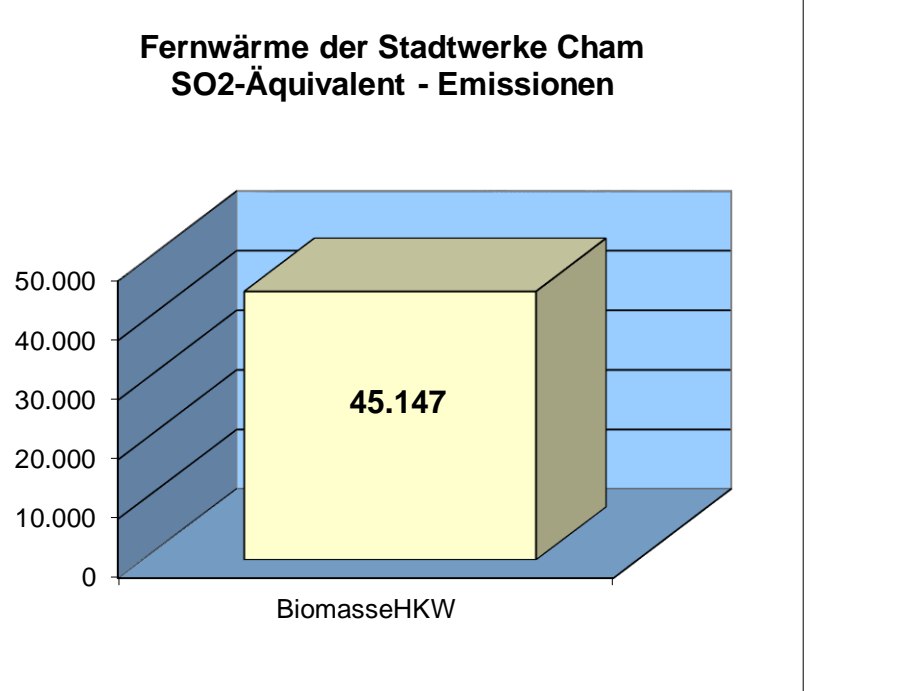
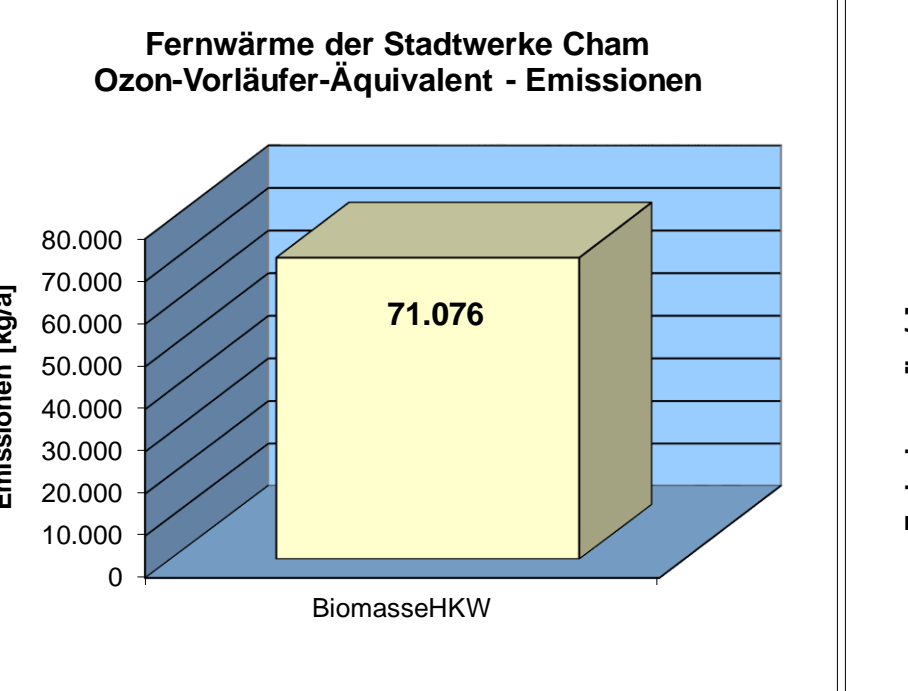
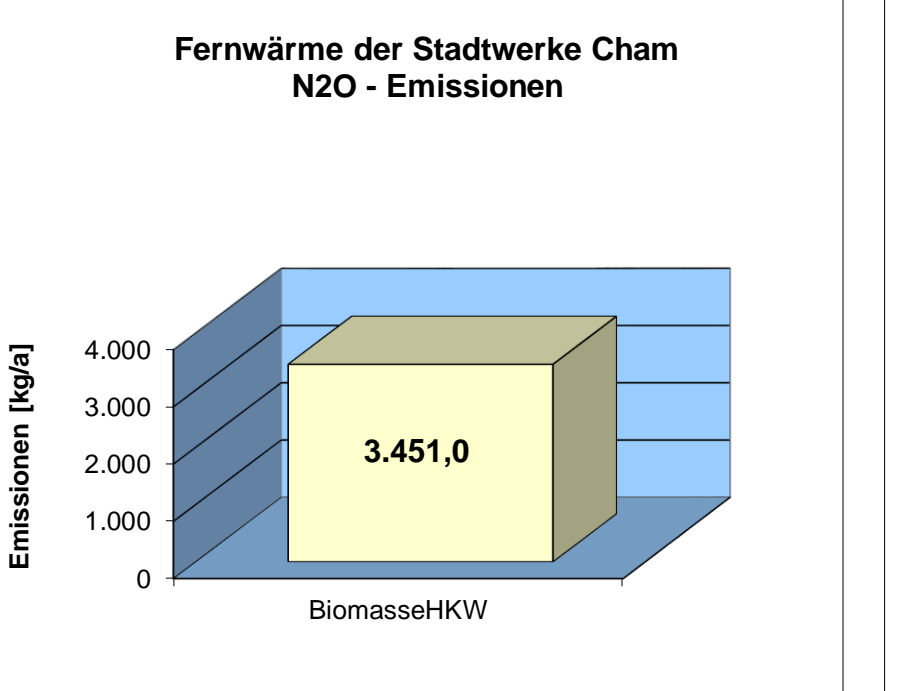
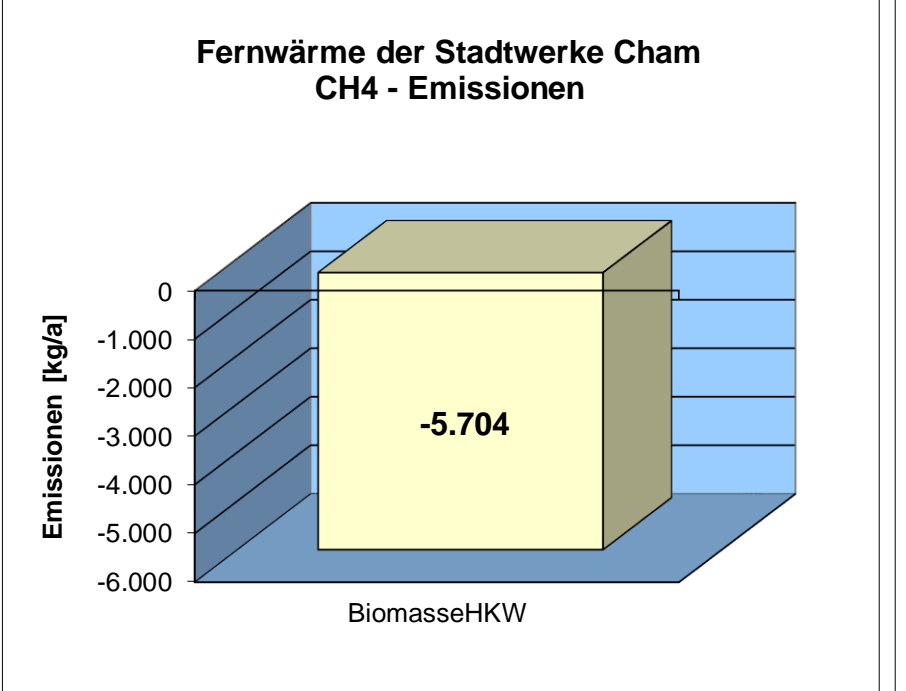
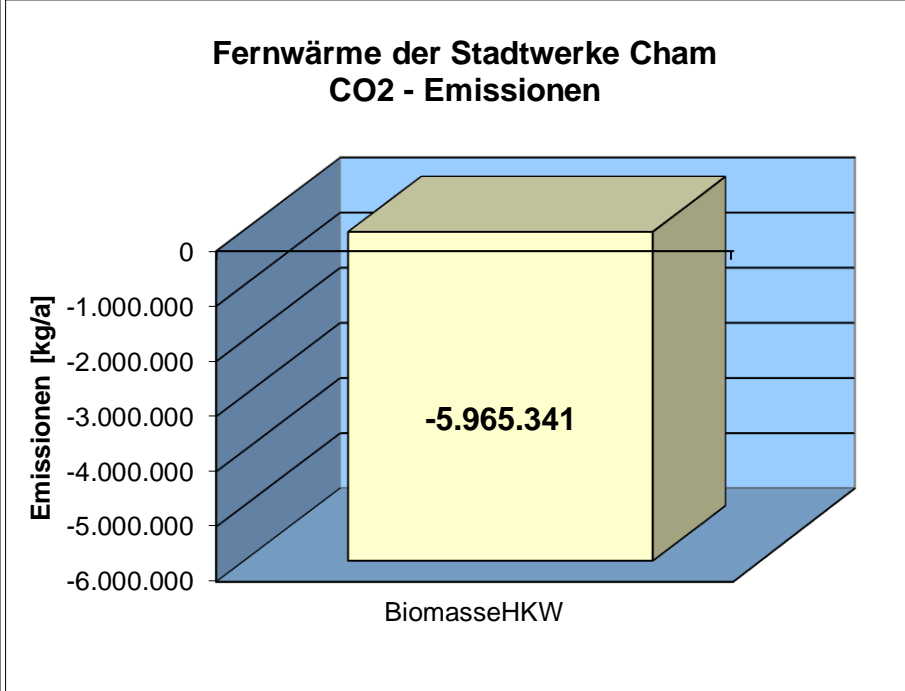
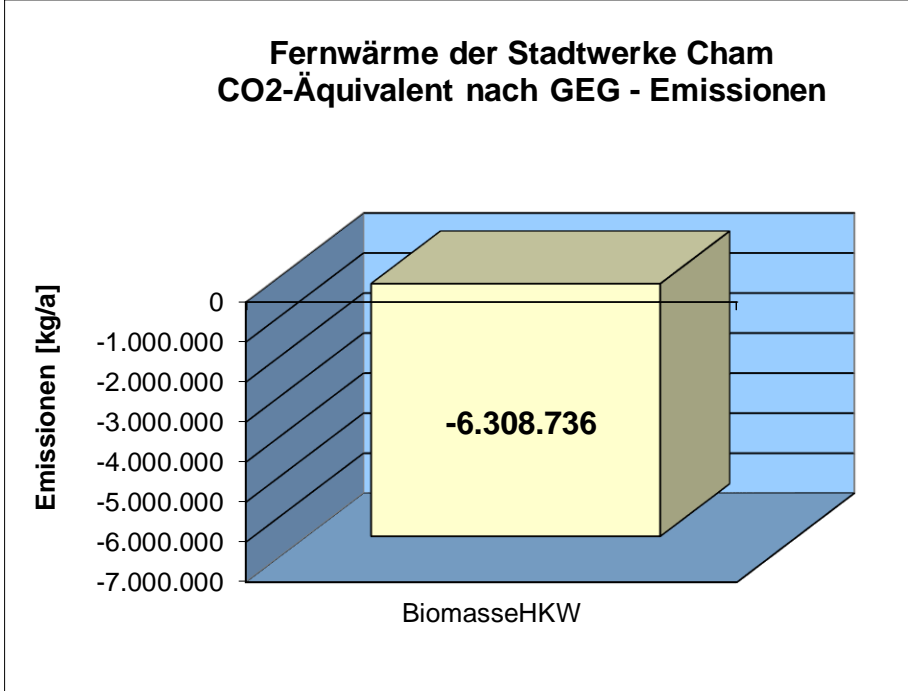
Verkaufte Wärmemenge an Kunden	Thermische Nutzleistung [kW]	Verkaufte Jahreswärmemenge [MWh/a]	Anteil [%]	CO <sub>2</sub> -Äquivalente [t/MWh]	CO <sub>2</sub> -Äquivalente [t/a]
		65.511 MWh/a		-0,096	

CO <sub>2</sub> -Äquivalente nach GEG			
Spalte1	Spalte2	Spalte3	Spalte4
Nummer	Kategorie	Energieträger	Emissionsfaktor
			[g CO <sub>2</sub> -Äquivalent pro kWh]
1	Fossile Brennstoffe	Heizöl	310
2		Erdgas	240
3		Flüssiggas	270
4		Steinkohle	400
5		Braunkohle	430
6	Biogene Brennstoffe	Biogas	140
7		Biogas, gebäudenah erzeugt	75
8		Biogenes Flüssiggas	180
9		Bioöl	210
10		Bioöl, gebäudenah erzeugt	105
11		Holz	20
12	Strom	netzbezogen	560
13		gebäudenah erzeugt (aus Photovoltaik oder Windkraft)	0
14		Verdrängungsstrommix	860
15	Wärme, Kälte	Erdwärme, Geothermie, Solarthermie, Umgebungswärme	0
16		Erdkälte, Umgebungskälte	0
17		Abwärme aus Prozessen	40
18		Wärme aus KWK, gebäudeintegriert oder gebäudenah	nach DIN V 18599-9: 2018-09
19		Wärme aus Verbrennung von Siedlungsabfällen (unter pauschaler Berücksichtigung von Hilfsenergie und Stützfeuerung)	20
20	Nah-/Fernwärme aus KWK mit Deckungsanteil der KWK an der Wärmeerzeugung von mindestens 70 Prozent	Brennstoff: Stein-/Braunkohle	300
21		Gasförmige und flüssige Brennstoffe	180
22		Erneuerbarer Brennstoff	40
23	Nah-/Fernwärme aus Heizwerken	Brennstoff: Stein-/Braunkohle	400
24		Gasförmige und flüssige Brennstoffe	300
25		Erneuerbarer Brennstoff	60

**Klimarelevante Emissionen**

[kg/a]

BiomasseHKW	Treibhausgase				Luftschadstoffe									
	CO2-Äquivalent nach GEG	CO2	CH4	N2O	Ozon-Vorläufer-Äquivalent	SO2-Äquivalent	SO2	NOx	HCl	HF	Staub	CO	NMVOc	
Holzhackschnitzel HW - Hessen --- (400 kW)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Holzhackschnitzel HW --- (1-5 MW)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Holzhackschnitzel HW --- (5-50 MW)	6.602.580,00	3.141.763,56	17.845,17	3.815,90	82.340,43	60.644,40	29.096,56	45.244,97	48,99	3,15	11.299,40	67.391,39	19.478,68	
HEL Heizwerk mittel --- (0,1-5 MW)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
HEL Heizwerk groß --- (5-50 MW)	692.695,00	803.018,52	924,70	12,30	1.064,70	1.701,20	1.244,56	650,72	3,53	0,26	64,20	349,17	219,47	
Erdgas Heizwerk mittel --- (0,1-5 MW)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Erdgas Heizwerk groß --- (5-50 MW)	328,80	353,13	1,71	0,01	0,71	0,38	0,03	0,49	0,00	0,00	0,01	0,23	0,06	
Stroh-Heizwerk --- (2,5-10 MW)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Chinagrass-Heizwerk --- (1-10 MW)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Nahwärme-EFH --- (268 kW)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Nahwärme-MFH --- (400 kW)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Nahwärme-Mix --- (1,26 MW)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Fernwärme-Kohle --- (100 MW)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Erdgas BHKW --- (250 kW-thermisch)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Erdgas BHKW --- (500 kW-thermisch)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Diesel BHKW --- (150 kW-thermisch)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Biogas-BHKW-klein --- (30-100 kW)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Rapsöl-BHKW-klein --- (50-500 kW)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Strom Bonus mix	-13.604.340,00	-9.910.475,84	-24.475,60	-377,20	-12.329,55	-17.198,56	-10.614,79	-9.025,12	-307,06	-18,86	-1.171,77	-3.386,16	-803,77	
<b>SUMME</b>	<b>-6.308.736,20</b>	<b>-5.965.340,63</b>	<b>-5.704,02</b>	<b>3.451,01</b>	<b>71.076,29</b>	<b>45.147,41</b>	<b>19.716,36</b>	<b>36.871,06</b>	<b>-254,54</b>	<b>-15,45</b>	<b>10.191,84</b>	<b>64.354,64</b>	<b>19.094,44</b>	
Emissionen der verkauften Wärmemenge [kg/MWh]	-96,30041	-91,05861	-0,08707	0,05268	0,68916	0,30096	0,6282	-0,00389	-0,00024	0,15557	0,98235	0,29147		
Emissionen der verkauften Wärmemenge [t/MWh]	<b>-0,09630</b>	<b>-0,09106</b>	<b>-0,00009</b>	<b>0,00005</b>	<b>0,00108</b>	<b>0,00069</b>	<b>0,00030</b>	<b>0,00056</b>	<b>0,00000</b>	<b>0,00000</b>	<b>0,00016</b>	<b>0,00098</b>	<b>0,00029</b>	



	CO2-Äquivalent nach GEG	CO2	CH4	N2O	Ozon-Vorläufer-Äquivalent	SO2-Äquivalent	SO2	NOx	HCl	HF	Staub	CO	NMVOc
BiomasseHKW	-6.308.736,20	-5.965.340,63	-5.704,02	3.451,01	71.076,29	45.147,41	19.716,36	36.871,06	-254,54	-15,45	10.191,84	64.354,64	19.094,44

- Fernwärme der Stadtwerke Cham
- CO2-Äquivalent nach GEG - Emissionen
- Fernwärme der Stadtwerke Cham
- CO2 - Emissionen
- Fernwärme der Stadtwerke Cham
- CH4 - Emissionen
- Fernwärme der Stadtwerke Cham
- N2O - Emissionen
- Fernwärme der Stadtwerke Cham
- Ozon-Vorläufer-Äquivalent - Emissionen
- Fernwärme der Stadtwerke Cham
- SO2-Äquivalent - Emissionen
- Fernwärme der Stadtwerke Cham
- SO2 - Emissionen
- Fernwärme der Stadtwerke Cham
- NOx - Emissionen
- Fernwärme der Stadtwerke Cham
- HCl - Emissionen
- Fernwärme der Stadtwerke Cham
- HF - Emissionen
- Fernwärme der Stadtwerke Cham
- Staub - Emissionen
- Fernwärme der Stadtwerke Cham
- CO - Emissionen
- Fernwärme der Stadtwerke Cham
- NMVOc - Emissionen

**Luftschadstoffe: in kg/MWh**

	Ozon-Vorläufer- Äquivalent	SO <sub>2</sub> - Äquivalent	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	HCl	HF	Staub	CO	NM <sub>VOC</sub>
Holzhackschnitzel HW - Hessen --- (400 kW)	0,831	0,631	0,272	0,516	0,000	0,000	0,028	0,158	0,182
Holzhackschnitzel HW --- (1-5 MW)	0,748	0,551	0,264	0,411	0,000	0,000	0,287	0,612	0,177
Holzhackschnitzel HW --- (5-50 MW)	0,748	0,551	0,264	0,411	0,000	0,000	0,103	0,612	0,177
HEL Heizwerk mittel --- (0,1-5 MW)	0,490	0,783	0,573	0,300	0,002	0,000	0,030	0,162	0,101
HEL Heizwerk groß --- (5-50 MW)	0,476	0,761	0,557	0,291	0,002	0,000	0,029	0,156	0,098
Erdgas Heizwerk mittel --- (0,1-5 MW)	0,534	0,281	0,024	0,369	0,001	0,000	0,009	0,175	0,046
Erdgas Heizwerk groß --- (5-50 MW)	0,519	0,274	0,023	0,359	0,001	0,000	0,008	0,169	0,045
Stroh-Heizwerk --- (2,5-10 MW)	0,637	1,182	0,641	0,371	0,321	0,000	0,072	0,858	0,089
Chinagrass-Heizwerk --- (1-10 MW)	0,491	0,341	0,100	0,343	0,001	0,000	0,036	0,444	0,024
Nahwärme-EFH --- (268 kW)	0,591	-0,061	-0,327	0,408	-0,019	-0,001	0,012	0,386	0,059
Nahwärme-MFH --- (400 kW)	0,539	-0,124	-0,364	0,373	-0,021	-0,001	0,010	0,369	0,056
Nahwärme-Mix --- (1,26 MW)	0,515	-0,134	-0,363	0,357	-0,021	-0,001	0,009	0,356	0,054
Fernwärme-Kohle --- (100 MW)	0,096	0,269	0,223	0,058	0,006	0,000	0,021	0,060	0,011
Erdgas BHKW --- (250 kW-thermisch)	0,477	-0,190	-0,399	0,330	-0,022	-0,001	0,008	0,361	0,052
Erdgas BHKW --- (500 kW-thermisch)	0,450	-0,203	-0,399	0,311	-0,022	-0,001	0,008	0,347	0,050
Diesel BHKW --- (150 kW-thermisch)	5,463	3,534	0,499	4,387	-0,020	-0,001	0,314	0,334	0,112
Biogas-BHKW-klein --- (30-100 kW)	2,045	0,867	-0,074	1,373	-0,017	-0,001	0,167	1,185	0,271
Rapsöl-BHKW-klein --- (50-500 kW)	6,246	3,610	0,072	5,075	-0,011	0,000	0,364	0,780	0,010
Strom Bonus mix	0,779	1,087	0,671	0,571	0,019	0,001	0,074	0,214	0,038

### Treibhausgase in kg/MWh

	CO2-Äquivalent nach GEG	CO2	CH4	N2O
Holzhackschnitzel HW - Hessen --- (400 kW)	43,590	29,028	0,166	0,036
Holzhackschnitzel HW --- (1-5 MW)	42,708	28,550	0,162	0,035
Holzhackschnitzel HW --- (5-50 MW)	60,000	28,550	0,162	0,035
HEL Heizwerk mittel --- (0,1-5 MW)	380,229	369,544	0,425	0,006
HEL Heizwerk groß --- (5-50 MW)	310,000	359,373	0,414	0,006
Erdgas Heizwerk mittel --- (0,1-5 MW)	293,599	264,830	1,286	0,006
Erdgas Heizwerk groß --- (5-50 MW)	240,000	257,757	1,251	0,006
Stroh-Heizwerk --- (2,5-10 MW)	27,400	15,101	0,077	0,034
Chinagrass-Heizwerk --- (1-10 MW)	44,095	15,939	0,033	0,089
Nahwärme-EFH --- (268 kW)	-81,254	-63,569	-0,644	-0,013
Nahwärme-MFH --- (400 kW)	-141,324	-116,929	-0,925	-0,016
Nahwärme-Mix --- (1,26 MW)	-152,487	-126,896	-0,977	-0,016
Fernwärme-Kohle --- (100 MW)	204,021	189,564	0,574	0,008
Erdgas BHKW --- (250 kW-thermisch)	-206,592	-175,263	-1,221	-0,018
Erdgas BHKW --- (500 kW-thermisch)	-220,024	-187,328	-1,281	-0,019
Diesel BHKW --- (150 kW-thermisch)	-70,359	-11,941	-2,666	-0,008
Biogas-BHKW-klein --- (30-100 kW)	-399,875	-352,424	-2,242	-0,001
Rapsöl-BHKW-klein --- (50-500 kW)	-67,619	-410,982	-2,929	1,306
Strom Bonus mix	860,000	626,492	1,547	0,024