

## Energiebilanz und CO<sub>2</sub>- Ausstoß für Wärmeerzeugung und Verteilung

### Kraft- Wärme- Kopplung ( KWK)

Brennstoff: H- Erdgas mit 1 kWh = 200g CO<sub>2</sub>- Ausstoß

1kWh erzeugt mit einem Wirkungsgrad von 0,5 = 0,5 kWh Wärme.

Dieser Wärmemenge wird ein CO<sub>2</sub>- Ausstoß von 100g CO<sub>2</sub> zugeordnet.

Außerdem wird mit einem Wirkungsgrad von 0,38 = 0,38 kWh Elektroenergie erzeugt. Dieser Energiemenge werden 76g CO<sub>2</sub>- Ausstoß zugeordnet.

Es verbleiben 12% Verluste für Motor- Generator und Abgas.

Dafür werden im Verhältnis der erzeugten Energien, etwa 7:5, der Wärmeerzeugung 14g CO<sub>2</sub>- und der Elektroenergie 10g CO<sub>2</sub>- Ausstoß zugeordnet, sodass sich ein Gesamtausstoß von 114g CO<sub>2</sub> für 0,5 kWh Wärmeerzeugung im BHKW und 86g CO<sub>2</sub> für 0,38 kWh Elektroenergie ergeben.

Bezogen auf 1 kWh Wärmeerzeugung werden somit  $2 \times 114g = 228g$  CO<sub>2</sub> ausgestoßen.

Mit einem geschätzten Wirkungsgrad von 0,8 für ein über 40 Jahre altes und für die doppelte der heutigen benötigten Wärmemenge dimensioniertes Fernwärmenetz wird die Fernwärme zu den HA- Stationen in den Wohnblöcken gepumpt. Damit in der HA- Station 1 kWh Wärme ankommt, die dort gemessen und danach berechnet wird, muss im BHKW also  $1 / 0,8 \times 1kWh = 1,25$  kWh Wärme erzeugt werden. Das verursacht einen CO<sub>2</sub>- Ausstoß von  $1,25 \times 228g = 285g$  CO<sub>2</sub> für 1 kWh in der HA- Station.

### Wärmeerzeugung im Wohnblock mittels Heizkessel und Brennstoff H- Erdgas

Der Wirkungsgrad der Heizanlage wird mit 0,95 angenommen. Das soll ein praktischer Wert sein, es werden theoretisch höhere Werte angenommen und wohl auch realisiert. (siehe Angaben im GLG- Bericht am Ende)

Für die Erzeugung von 1 kWh Wärme müssen also  $1kWh / 0,95 = 1,05$  kWh Erdgas verbrannt werden. Das verursacht einen CO<sub>2</sub>- Ausstoß von  $1,05 \times 200g = 210g$  CO<sub>2</sub>.

### Fazit

Bei der Wärmeerzeugung direkt im Wohnblock wird gegenüber einer zentralen Wärmeerzeugung in einem BHKW Brennstoff eingespart und der CO<sub>2</sub>- Ausstoß um  $285g - 210g = 75g / kWh$  Wärme verringert. Diese Differenz vergrößert sich noch um den CO<sub>2</sub> - Ausstoß für die zum Umwälzen der Wärmeenergie im Fernwärmenetz und andere im BHKW dafür erforderliche Hilfsantriebe.

Mit einem CO<sub>2</sub>- Ausstoß von 0,5kg/ kWh Elektroenergie aus dem öffentlichen Netz wird mit einem Faktor  $k = 0,04/\text{kWh}$  umgewälzter Wärmemenge ( Dr.-Ing Markus Franz gibt in seiner Ausarbeitung für ein neues Netz einen Faktor von 0,03 an), vergrößert sich die Differenz noch um  $0,04 \times 500\text{g} = 20\text{g CO}_2/\text{kWh}$  Wärme.

Damit ergibt sich eine Gesamtdifferenz von 95g Co<sub>2</sub> Ausstoß, dass entspricht immerhin einer Verringerung von 45% bezogen auf 210g CO<sub>2</sub>- Ausstoß für die Erzeugung der Wärme direkt in einem Wohnblock.

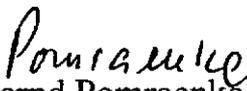
Im Umweltbericht 2011 der Gesellschaft für Leben und Gesundheit mbH (GLG) wird für die Fernwärmeversorgung des Gropius Krankenhauses sogar eine CO<sub>2</sub> Emission von 336,7g/ kWh ausgewiesen, das auf einen noch schlechteren, als von mir angenommenen Gesamtwirkungsgrad schließen lässt.

Der Fernwärmeversorger EWE hat die von mir angeforderten Daten, mit denen eine Berechnung der entsprechenden Wirkungsgrade möglich wäre, abgelehnt.

Für die Wärmeerzeugung des Forßmann Krankenhauses wird für die eigene Wärmeerzeugung nur eine CO<sub>2</sub>- Emission von 201,6g/ kWh ausgewiesen.

Das bedeutet sogar eine Verringerung von 135,1 g CO<sub>2</sub>/ kWh, oder 67% Verringerung bezogen auf die eigene Wärmeerzeugung!

Ich bitte um die Prüfung meiner Berechnungen durch einen neutralen, unabhängigen Fachmann.

  
Bernd Pomraenke

Sachkundiger Einwohner im  
Energieausschuß

04. 09. 2012