

Kraft-Wärme-Kopplungs-System Chemnitz

Untersuchung zur Energieeffizienz im Kontext
globaler und kommunaler Klimaschutznotwendigkeiten



Inhalt

1. Anlass der Untersuchung	Seite 3
2. Globaler Klimaschutz – das 2-Grad-Ziel	Seite 3
3. Klimaschutz auf kommunaler Ebene	Seite 7
4. Bewertung des Chemnitzer Heizkraftwerkes Nord	Seite 7
4.1 Verhältnis eingesetzter Primärenergie zur Endenergie	Seite 8
4.2 Vergleich mit der getrennten Strom- und Wärmeproduktion ...	Seite 9
4.3 Vergleich mit einem GuD-Kraftwerk und Wärmepumpen	Seite 11
5. Zusammenfassung und Ausblick	Seite 14
6. Thesen zur Versorgung mit Strom und Wärme in Chemnitz	Seite 19
7. Quellenverzeichnis	Seite 21

1. Anlass der Untersuchung

In Chemnitz wird von der eins energie in sachsen GmbH & Co. KG (eins) ein Kraft-Wärme-Kopplungs-System betrieben. Die Primärenergiebasis stützt sich im Wesentlichen auf Rohbraunkohle.

Der Aufsichtsrat der damaligen Stadtwerke Chemnitz AG, einem Vorläuferunternehmen der eins, hatte im April 2006 grünes Licht für ein millionenschweres Modernisierungskonzept gegeben. Kernelement war die Errichtung einer neuen 100 Megawatt Entnahme-Kondensationsturbine, die eine der bisherigen drei Gegendruckturbinen im Heizkraftwerk Nord (HKW) ersetzt hat. Die Investitionskosten für Turbine, Generator, Heizkondensatoren, Blocktransformator und weitere Nebenanlagen betragen ca. 39 Millionen € (vgl. Wirtschaftsjournal). Die Inbetriebnahme der neuen Turbine erfolgte im Dezember 2009 (vgl. Stadtwerke Chemnitz, 2009, Seite 40).

Im Folgenden wird u.a. untersucht, wie sich die Energieeffizienz des HKW nach der Investitionen darstellt. Der Fokus der Analyse liegt auf zwei Fragen:

1. Wie viel der eingesetzten Primärenergie kommt in Form von Wärme und Strom beim Kunden an (Endenergie¹)?
2. Gibt es andere Versorgungsstrukturen, die gegenüber der derzeitigen Form der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) mit weniger Primärenergieeinsatz und CO₂-Emissionen verbunden sind?

2. Globaler Klimaschutz – das 2-Grad-Ziel

1992 fand in Rio de Janeiro die Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung (UNCED) statt. Auf der Konferenz wurde die Klima-Rahmenkonvention verabschiedet, die am 21.03.1994 in Kraft trat. Im Rahmen dieses internationalen, multilateralen Klimaschutzabkommens haben die Vertragsstaaten in Artikel 2 als Ziel verabschiedet, "die Stabilisierung der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre auf einem Niveau zu erreichen, auf dem eine gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems verhindert wird" (UNFCCC 1992, S. 5).

Im Dezember 2010 fand in Cancún die 16. Weltklimakonferenz statt. Dort wurde das Ziel, eine gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems zu verhindern, in den "Cancún Agreements" konkretisiert. Die Staatengemeinschaft bekennt sich darin dazu, die Erderwärmung auf 2°C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen, da ansonsten gravierende Umweltschäden zu erwarten sind. Erstmals ist das 2-Grad-Ziel von der Weltgemeinschaft offiziell anerkannt worden (vgl. UNFCCC 2010).

Der Weltklimarat IPCC veröffentlicht in den Jahren 2013 und 2014 den mittlerweile Fünften Sachstandsbericht (AR5). Der AR5 besteht aus den Beiträgen der drei IPCC-Arbeitsgruppen und einem übergreifenden Synthesebericht. Ende September 2013 wurde der Teilbericht 1 veröffentlicht, der sich den naturwissenschaftlichen Grundlagen des Klimawandels widmet. Darin werden u.a. folgende Feststellungen getroffen (IPCC, Zusammenfassung 2013, S. 1 u. 2):

- "Die Konzentrationen von Kohlendioxid (CO₂), Methan und Lachgas sind auf Werte angestiegen, die seit mindestens den letzten 800.000 Jahren nicht vorgekommen sind. Die CO₂-Konzentrationen sind seit der vorindustriellen Zeit um 40% angestiegen, primär durch die Emissionen aus fossilen Brennstoffen und sekundär durch Netto-Emissionen aufgrund von Landnutzungsänderungen. Der Ozean hat ungefähr 30% des emittierten anthropogenen Kohlendioxids aufgenommen und dadurch eine Versauerung erfahren."

¹ Endenergie ist derjenige Teil der ursprünglich eingesetzten Primärenergie, der dem Verbraucher nach Abzug von Transport und Umwandlungsverlusten zur Verfügung steht. Die Endenergie wird beim Verbraucher unter weiteren Umwandlungsverlusten in Nutzenergie (Wärme-, Bewegungs-, Lichtenergie usw.) umgewandelt. Beispiele für Endenergie sind die Heizwärme aus einem Fernwärmenetzanschluss für die Hausheizung, das Heizöl im Kellertank und der Strom aus der Steckdose für Beleuchtung oder zum Betrieb einer Elektrowärmepumpe, die Heizwärme herstellt.

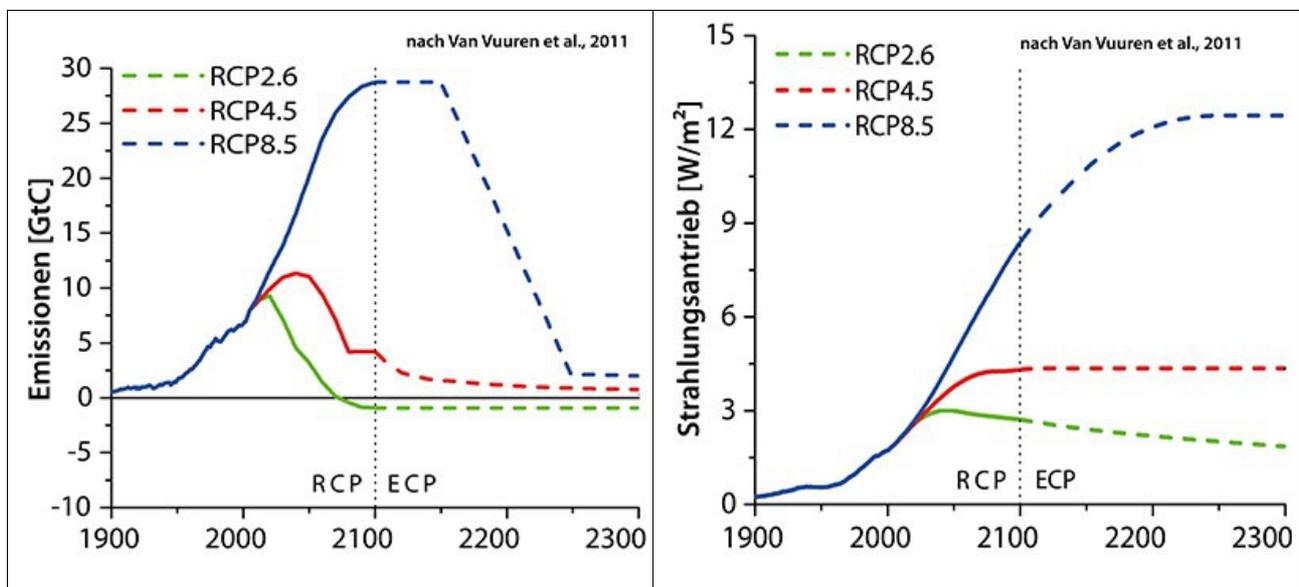
- "Der gesamte anthropogene Strahlungsantrieb ist positiv und hat zu einer Aufnahme von Energie durch das Klimasystem geführt. Der größte Beitrag zum gesamten Strahlungsantrieb wurde durch den Anstieg der atmosphärischen CO₂-Konzentration seit 1750 verursacht."
- "Der menschliche Einfluss auf das Klimasystem ist klar. Das ist offensichtlich aufgrund der ansteigenden Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre, dem positiven Strahlungsantrieb, der beobachteten Erwärmung und des Verständnisses des Klimasystems."
- „Es ist *äußerst wahrscheinlich* [Wahrscheinlichkeit 95 - 100 %], dass der menschliche Einfluss die Hauptursache der beobachteten Erwärmung seit Mitte des 20. Jahrhunderts war.“
- "Fortgesetzte Emissionen von Treibhausgasen werden eine weitere Erwärmung und Veränderungen in allen Komponenten des Klimasystems bewirken. Die Begrenzung des Klimawandels erfordert beträchtliche und anhaltende Reduktionen der Treibhausgas-Emissionen.“

Der AR5 enthält mehrere Szenarien mit möglichen zukünftigen Emissionsverläufen, die Representative Concentration Pathways (RCPs). Für die Zeit von 2006 bis 2100 stellen die RCPs verschiedene mögliche Zukünfte dar. Die Emissionsverläufe variieren je nach Bevölkerungsentwicklung, Entwicklung der Energieproduktion, der Nahrungsmittelproduktion und Landnutzung und führen zu unterschiedlichen Änderungen der Strahlungsbilanz.

Das Deutsche Klimarechenzentrum hat die Szenarien wie folgt beschrieben und grafisch dargestellt (Deutsches Klimarechenzentrum):

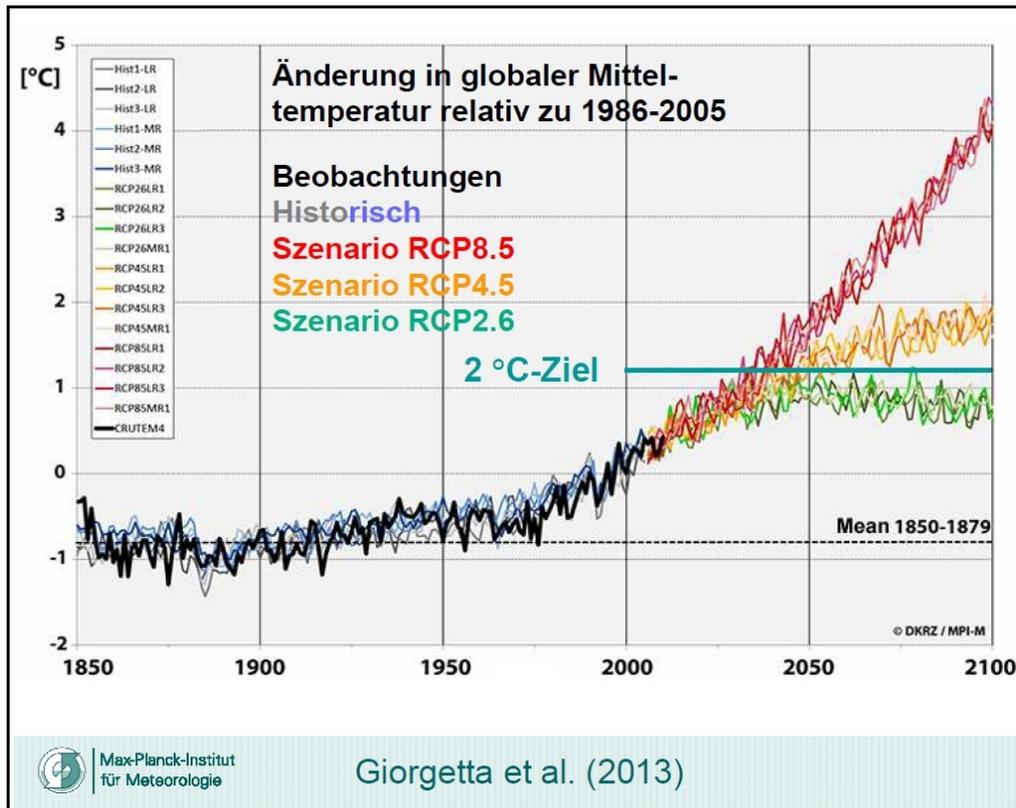
"Die Namen der Szenarien ergeben sich aus dem jeweils 2100 erreichten Zuwachs des Strahlungsantriebes gegenüber dem vorindustriellen Wert:

- RCP 2.6: der Strahlungsantrieb erreicht zunächst 3 W/m² (entsprechend 490 ppm CO₂-Äquivalent) und sinkt bis 2100 ab auf 2,6 W/m².
- RCP 4.5: Stabilisierung bei 4,5 W/m² im Jahr 2100 (~650 ppm CO₂-Äquivalent).
- RCP 8.5: steigender Strahlungsantrieb, der 2100 8,5 W/m² (entsprechend 1370 ppm CO₂-Äquivalent) überschreitet".



Gemäß AR5 zeigen die Simulationen ausgehend von dem Szenario mit sehr ambitionierter Klimapolitik (RCP 2.6), dass der mittlere Temperaturanstieg gegen Ende dieses Jahrhunderts gegenüber der vorindustriellen Zeit auf 0.9 bis 2.3 °C begrenzt werden könnte. Die Erwärmung wird wahrscheinlich unter 2 °C bleiben. Bei den zwei Szenarien RCP 4.5 und RCP 8.5 ist von Erhöhungen von mindestens 2 °C auszugehen (vgl. Bundesumweltministerium 2013, S. 2 u. 3).

Zur Veranschaulichung wird auf folgende Abbildung vom Hamburger Max-Planck-Institut für Meteorologie verwiesen (Marotzke 2013, S. 15):



Deutlich wird, dass die globale Mitteltemperatur im 21. Jahrhundert weiter steigen wird. Nur wenn die globalen Treibhausgasemissionen in den kommenden Jahrzehnten erheblich sinken (s. RCP 2.6), kann das 2-Grad-Limit voraussichtlich eingehalten werden. Je länger Klimaschutzmaßnahmen hinausgezögert werden, desto einschneidender müssen die Maßnahmen und Anstrengungen in den Folgejahren ausfallen.

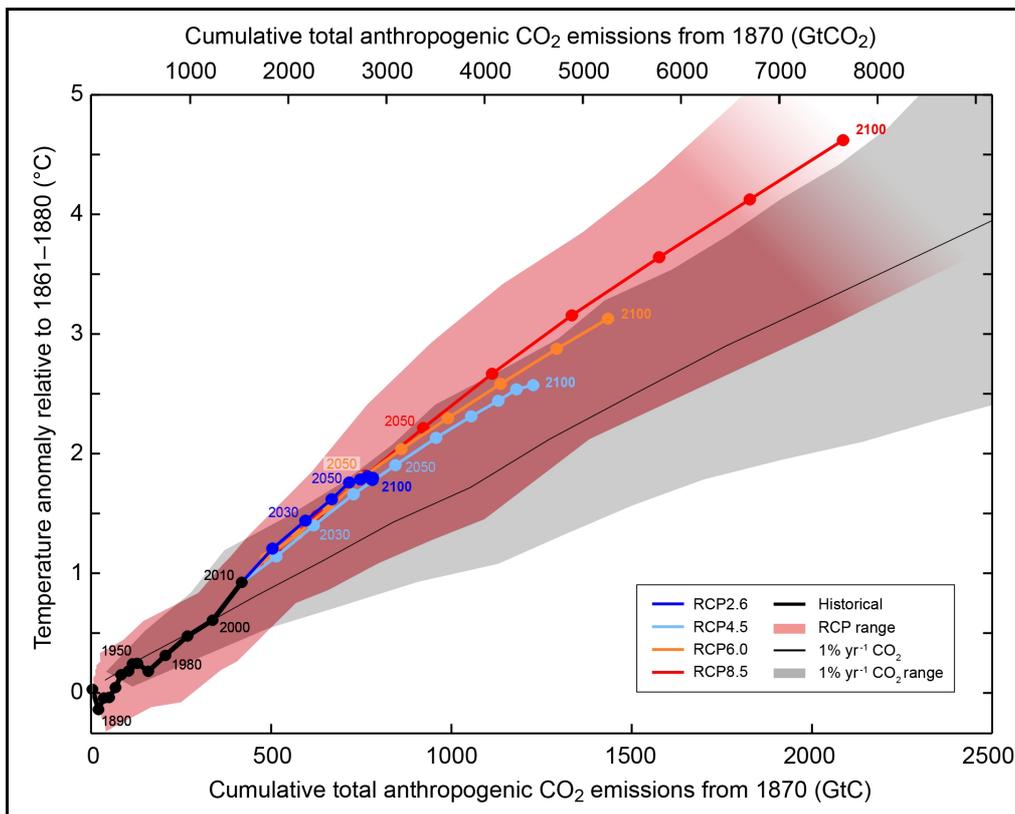
In der medialen Berichterstattung zum AR5 wurde ein entscheidender Punkt nur vereinzelt aufgegriffen: die zulässigen CO₂-Emissionen, um das 2-Grad-Limit einhalten zu können. Die folgende Abbildung zeigt den Zusammenhang. Die globale Temperatur ist proportional zu den totalen CO₂-Emissionen seit vorindustrieller Zeit.

D.h., jedes Temperaturziel entspricht einer maximalen kumulativen Menge CO₂. Jede Tonne CO₂ verursacht in etwa die gleiche Erwärmung – unabhängig wann und wo sie ausgestoßen wird. Je mehr wir heute ausstossen, desto weniger dürfen wir später emittieren.

Bezogen auf das Bezugsjahr 1870 kommt der AR5 zu folgendem zentralen Ergebnis: um das 2-Grad-Limit mit einer Wahrscheinlichkeit von mindestens 66 Prozent einhalten zu können, beträgt das Budget 1.000 Milliarden Tonnen Kohlenstoff. (1.000 GtC). Das vernachlässigt allerdings andere Faktoren wie Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O), die unter anderem aus der Landwirtschaft kommen. Berücksichtigt man diese anderen Treibhausgase, reduziert sich das eigentliche Kohlenstoff-Budget auf rund 800 GtC. Zu beachten ist, dass seit 1870 bereits ca. 531 GtC von den 800 GtC, also zwei Drittel, ausgestossen wurden (vgl. IPCC 2013, Summary, S. 20).

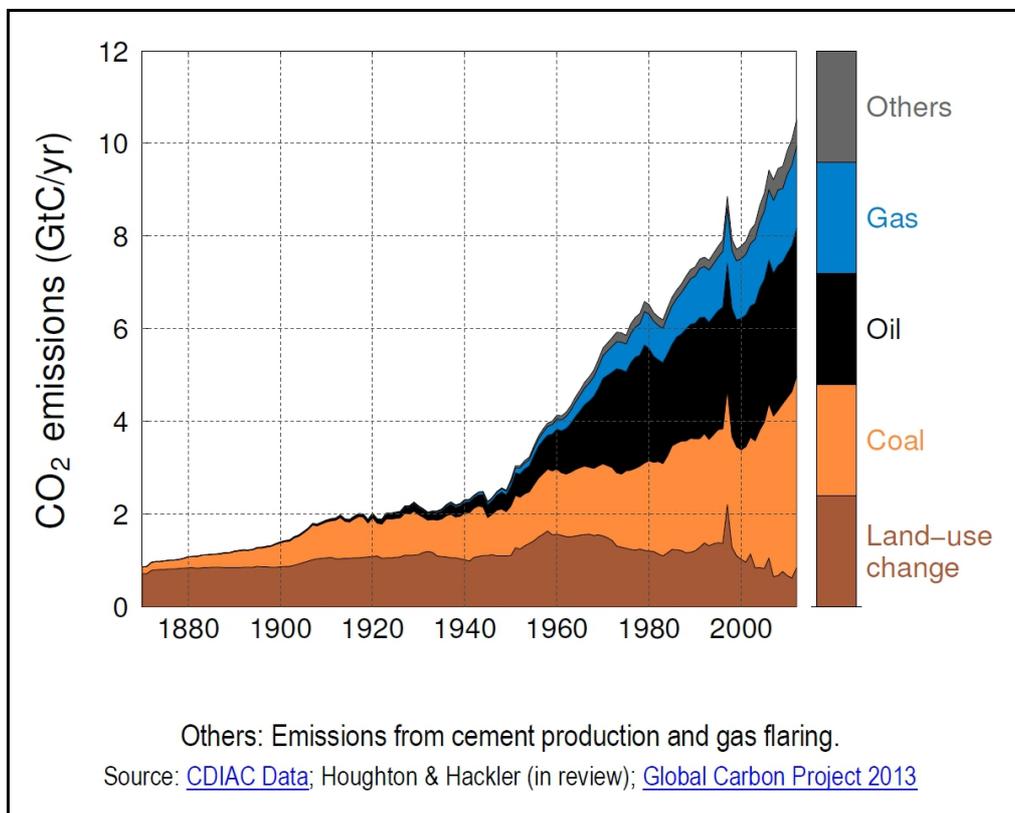
Im Ergebnis beziffert der AR5 die noch verbleibenden kumulativen Kohlenstoffemissionen im Zeitraum 2012 bis 2100 auf ca. 270 GtC (vgl. IPCC 2013, Summary, S. 26).

Zur Einordnung dieser abstrakten Zahl: wären die derzeitigen deutschen jährlichen Pro-Kopf-Emissionen beim Treibhausgas CO₂ in Höhe von ca. 2,7 t Kohlenstoff (= ca. 10 t CO₂) der globale Pro-Kopf-Durchschnitt, dann wäre das gesamte globale Kohlenstoffbudget bereits in weniger als 15 Jahren aufgebraucht.



(IPCC 2013, Summary, S. 36)

Aufgrund der Emissionen in 2012 und 2013 (ca. 10 GtC pro Jahr) beträgt das verbleibende Budget ca. 250 GtC. Bei gleichbleibenden globalen Emissionen ist es in rund 25 Jahren aufgebraucht. Hält der langjährige Trend mit ansteigenden CO₂-Emissionen weiter an, dann ist das Kohlenstoffbudget noch eher ausgeschöpft – bei 2 % Steigerung/a bereits in ca. 20 Jahren.



(Global Carbon Project 2013, Seite 32)

3. Klimaschutz auf kommunaler Ebene

Wie oben erläutert ist es höchste Zeit für einen tiefgreifenden Kurswechsel. Vor diesem Hintergrund rückt die kommunale Ebene in den Fokus, da die CO₂-Emissionen ganz wesentlich vor Ort reduziert werden müssen.

Chemnitz ist Mitglied im "Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder / Alianza del Clima e.V.", Europas größtem Städtenetzwerk zum Klimaschutz. Im Rahmen einer freiwilligen Selbstverpflichtung versuchen die Mitglieder folgende Ziele umzusetzen (Klima-Bündnis):

- "Die Mitglieder des Klima-Bündnis verpflichten sich zu einer kontinuierlichen Verminderung ihrer Treibhausgasemissionen. Ziel ist, den CO₂-Ausstoß alle fünf Jahre um zehn Prozent zu reduzieren. Dabei soll der wichtige Meilenstein einer Halbierung der Pro-Kopf-Emissionen (Basisjahr 1990) bis spätestens 2030 erreicht werden."
- „Langfristig streben die Klima-Bündnis-Städte und Gemeinden eine Verminderung ihrer Treibhausgasemissionen auf ein nachhaltiges Niveau von 2,5 Tonnen CO₂-Äquivalent pro EinwohnerIn und Jahr durch Energiesparen, Energieeffizienz und durch die Nutzung erneuerbarer Energien an.“

Im Jahr 2005 lagen die Chemnitzer CO₂-Emissionen lt. 3. Klimaschutzbericht der Stadt Chemnitz (12/2007) bei 1,85 Mio. Tonnen. Der Einsatz von Rohbraunkohle dominiert die CO₂-Bilanz in herausragender Weise: ca. 61 % der CO₂- Emissionen wurden im Jahr 2005 durch die Verbrennung von Rohbraunkohle - und damit im Wesentlichen vom HKW - verursacht.

Die Stadt Chemnitz hat zwar im Internet im Jahr 2013 ein Integriertes Klimaschutzprogramm für die Stadt Chemnitz veröffentlicht; die darin enthaltene CO₂-Bilanz für das Jahr 2011 gibt aber keinerlei Aufschluss darüber, welcher Anteil der CO₂-Emissionen durch das HKW verursacht wird. Es wird lediglich darauf hingewiesen, dass das HKW noch einen "großen Teil" zu den CO₂-Emissionen im Stadtgebiet beiträgt (vgl. Stadt Chemnitz, Integriertes Klimaschutzprogramm 2013, S. 42).

Wie äußert sich die eins energie in sachsen GmbH & Co. KG zu den Punkten Klimaschutz und Energieeffizienz? Im Leitbild von eins ist nachzulesen (eins, Leitbild 2013):

- "Bei unserem Handeln sind uns Umwelt- und Klimaschutz besonders wichtig."
- "eins ist dem Klima- und Umweltschutz und einer hohen Dienstleistungsorientierung verpflichtet".

Gemäß eigener Bewertung von eins "wird in Chemnitz ein sehr effizientes Kraft-Wärme-Kopplungs-System betrieben, das mit Hilfe der großen thermischen Energiespeicher eine hohe Ausnutzung der eingesetzten Primärenergie ermöglicht." (eins, Grundsätze 2011, S. 8).

Wie sich die Ausnutzung der im HKW eingesetzten Primärenergie tatsächlich darstellt und ob das modernisierte HKW sehr effizient ist und einen nachhaltigen Beitrag zum Klimaschutz darstellt, ist Gegenstand der nachfolgenden Ausführungen.

4. Bewertung des Chemnitzer Heizkraftwerkes Nord

Zur Bewertung, ob das HKW energieeffizient ist, wurde Folgendes untersucht:

- Verhältnis eingesetzter Primärenergie zur Endenergie
- Vergleich mit der getrennten Strom- und Wärmeproduktion
- Vergleich mit einem GuD-Kraftwerk und Wärmepumpen

4.1 Verhältnis eingesetzter Primärenergie zur Endenergie

An dieser Stelle erfolgt ein Vergleich des Jahres 2008 (drei Gegendruckturbinen) mit dem Jahr 2011 (zwei Gegendruckturbinen, eine Entnahme-Kondensationsturbine).

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Rohbraunkohle im Jahr 2008 aus der Lausitz, Braunkohletagebau Nochten, und im Jahr 2011 aus Mitteldeutschland, Braunkohletagebau Profen, bezogen wurde. (vgl. eins, Funktionsweise Heizkraftwerk)

Dieser Aspekt ist wichtig, weil sich die Braunkohle je nach Herkunft hinsichtlich Heizwert und CO₂-Emissionen unterscheidet.

2008		2011
	Input	
1.019.482 t ²	Rohbraunkohle	ca. 1.110.852 t ³
2.466 GWh ⁴	Primärenergie Rohbraunkohle	3085,7 GWh ⁵
180 GWh ⁶	Sonstige Primärenergie (Erdgas, Ersatzbrennstoff, Heizöl)	83,6 GWh ⁵
2.646 GWh	Primärenergieeinsatz gesamt	3169,3 GWh ⁵
	Output	
476 GWh ⁷	Bruttostromerzeugung	842,1 GWh ⁵
452 GWh	Nettostromerzeugung ⁸	800,0 GWh
725 GWh ⁹	Fernwärme- und -kälteabsatz	780,0 GWh ¹⁰
1,038 Mio. t ¹¹	CO ₂ -Emissionen	ca. 1,183 Mio. t ¹²

2 (vgl. Stadtwerke, 2008, S. 35)

3 Der Heizwert von Rohbraunkohle aus dem Tagebau Profen beträgt 10.000 kJ/kg (vgl. MIBRAG, 2010, Seite 4) ; 1 kWh = 3.600 kJ. Die gemäß Klimaschutzprogramm eingesetzte Rohbraunkohle in Höhe von 3.085,7 GWh entsprechen somit ca. 11.108.520.000 MJ = ca. 1.110.852 t Braunkohle.

4 Heizwert Braunkohletagebau Nochten: 8.700 kJ/kg (vgl. Vattenfall, 2007, S. 1); 1 kJ entspricht 0,000278 kWh

5 (Stadt Chemnitz, Klimaschutzprogramm, 2013, S. 42) Hinweis: auf der Primärenergieseite wurden im HKW im Jahr 2011 neben Rohbraunkohle (97,4 %) auch Erdgas (2,6 %) und Heizöl (0,04 %) eingesetzt.

6 Neben der Braunkohle (93,2 % der Primärenergie) wurden im Heizkraftwerk auch Erdgas und Ersatzbrennstoff (zusammen 6,8 % der Primärenergie) eingesetzt (vgl. Stadtwerke, 1/2010).

7 (vgl. Stadtwerke, 2008, S. 35)

8 In Kraftwerken wird ein Teil der erzeugten Strommenge vom Kraftwerk selbst vor der Einspeisung ins Stromnetz verbraucht. Gemäß Statistischem Bundesamt ist der Stromeigenverbrauch die elektrische Arbeit, die in den Neben- und Hilfsanlagen einer Stromerzeugungsanlage (z.B. Wasseraufbereitung, Speisewasser- und Kondensatpumpen, Frischluftzufuhr, Brennstoffversorgung, Abgasreinigung) während des Betriebes der Anlage verbraucht wird. Für das HKW wird ein Stromeigenverbrauch von 5 % angenommen. Das ist eine sehr konservative Annahme, denn im 1. Hj. 2007 lag die Differenz zwischen Brutto- und Nettostromerzeugung bei 18,4 % (vgl. Technische Universität München 2007, Anhang A 7). Läge der Stromeigenverbrauch > 5 %, wäre die Energieeffizienz noch schlechter.

9 ca. 713 GWh Fernwärmeabsatz (vgl. Stadtwerke, 1/2010); ca. 12 GWh Kälteabsatz (vgl. Stadtwerke, 1/2010)

10 Aus den Geschäftsberichten der Stadtwerke Chemnitz AG lässt sich für die vier Jahre 2006 bis 2009 ein durchschnittlicher Fernwärmeabsatz beim Kunden von ca. 731 GWh ermitteln, wobei im Jahr 2006 der Fernwärmeabsatz mit ca. 772 GWh am höchsten war. Der Kälteabsatz lag in diesen Jahren im Durchschnitt bei ca. 12 GWh (vgl. Stadtwerke, Geschäftsbericht 2006, S. 18; Geschäftsbericht 2007, S. 19; Geschäftsbericht 2008, S. 17 und Geschäftsbericht 2009, S. 31).

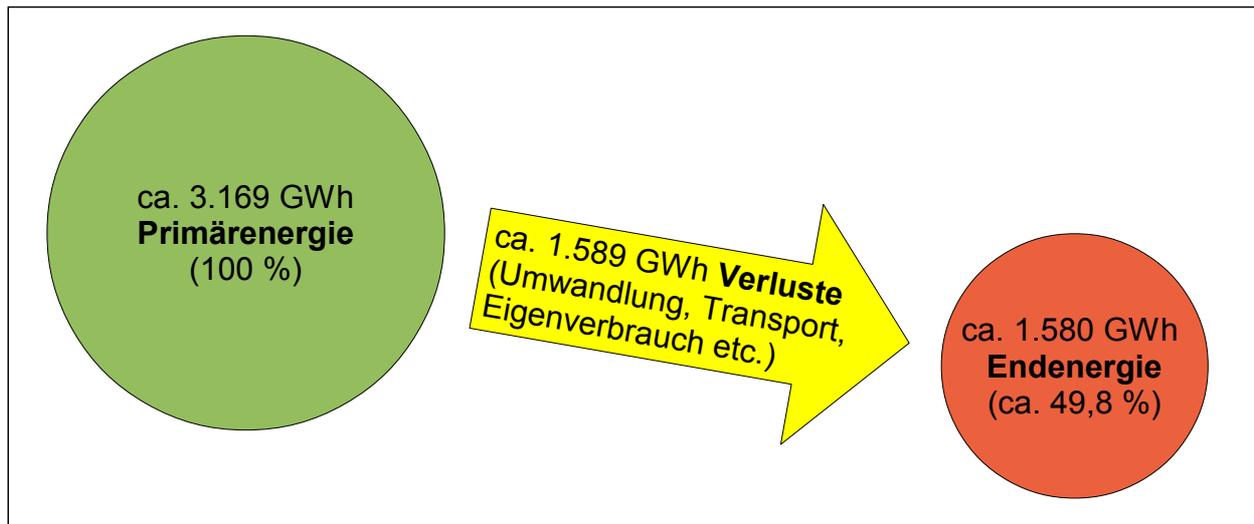
In Orientierung am relativ hohen Absatz im Jahr 2006 wird für das Jahr 2011 ein Fernwärme- und Kälteabsatz von 780 GWh angesetzt. Es wird angenommen, dass die Fernwärme ausschließlich im HKW Nord erzeugt wurde. Sollte auch das Heizwerk Altchemnitz zur Fernwärmeproduktion beigetragen haben, wäre die Energieeffizienz des HKW Nord noch schlechter.

11 Bei der Berechnung wird der Emissionsfaktor des Ersatzbrennstoffs vereinfachend mit dem von Erdgas gleichgesetzt.

Der Emissionsfaktor von Erdgas liegt bei 0,056 t CO₂/GJ; der von Braunkohle aus der Lausitz bei 0,113 t CO₂/GJ (vgl. Umweltbundesamt, 2004, S. 1).

12 Der Emissionsfaktor von Erdgas liegt bei 0,056 t CO₂/GJ; der Emissionsfaktor für Rohbraunkohle aus Profen liegt bei 0,105 t CO₂/GJ (vgl. Umweltbundesamt, 2004, S. 1).

Das Verhältnis von eingesetzter Primärenergie zur Endenergie stellt sich 2011 wie folgt dar.



Im Ergebnis lassen sich folgende Schlussfolgerungen ziehen:

- Gegenüber dem Bewertungsjahr 2008 hat sich der Primärenergieeinsatz im HKW von 2.646 GWh auf ca. 3.169 GWh erhöht (+ ca. 20 %).
- Für den Kunden wurden im Jahr 2008 1.177 GWh Endenergie zur Verfügung gestellt; im Jahr 2011 waren es ca. 1.580 GWh (+ ca. 34 %).
- Die Verluste beliefen sich im Jahr 2008 auf ca. 55,5 %; im Jahr 2011 waren es ca. 50,2 %. Trotz der hohen Investitionen im Zusammenhang mit der neuen 100 Megawatt- Entnahme-Kondensationsturbine erreicht somit lediglich knapp die Hälfte der eingesetzten Primärenergie den Kunden. Das ist für eine KWK-Anlage ein schlechter Wert.

4.2 Vergleich mit der getrennten Strom- und Wärmeproduktion

Die Kraft-Wärme-Kopplung wird seitens der Politik gefördert, da die gekoppelte Erzeugung von Elektrizität und Wärme/Kälte einen geringeren Einsatz von fossilen Energieträgern wie Kohle, Gas und Öl ermöglichen kann im Vergleich zu der nicht als energieeffizient anzusehenden getrennten Strom- und Wärmeproduktion.

Im Folgenden wird bewertet, ob das HKW zum Ziel der Energieeinsparung und der Emissionsreduktion beiträgt. Dazu wird das HKW bezogen auf den Brennstoffaufwand (Primärenergieeinsatz) und die zuzurechnenden CO₂-Emissionen mit einer fiktiven getrennten Erzeugung von Strom (deutscher Strommix) und Wärme (Brennwertkessel) verglichen.

Die Fragen lauten also bezogen auf das HKW:

- Wie viel Primärenergie wird im HKW für eine Bruttostromerzeugung von 842 GWh (bzw. 800 GWh netto) und einen Fernwärmeabsatz beim Kunden von 780 GWh¹³ eingesetzt?
- Welche CO₂-Emissionen entstehen bei diesem Primärenergieeinsatz?

Für die getrennte Erzeugung von Strom und Wärme sind folgende Fragen zu beantworten:

- Wie viel Primärenergie ist in Deutschland erforderlich, um 800 GWh Strom (netto) zu erzeugen?
- Wie viel CO₂ entsteht in Deutschland bei der Erzeugung von 800 GWh Strom (netto).

¹³ Bei dem vorherigen Vergleich unter Punkt 4.1 wird für das Jahr 2011 ein Fernwärme- und Kälteabsatz von 780 GWh angesetzt. Bei den folgenden zwei Bewertungen einer alternativen Energieerzeugung (Punkt 4.2 und Punkt 4.3) wird ein Fernwärmeabsatz beim Kunden von 780 GWh angesetzt.

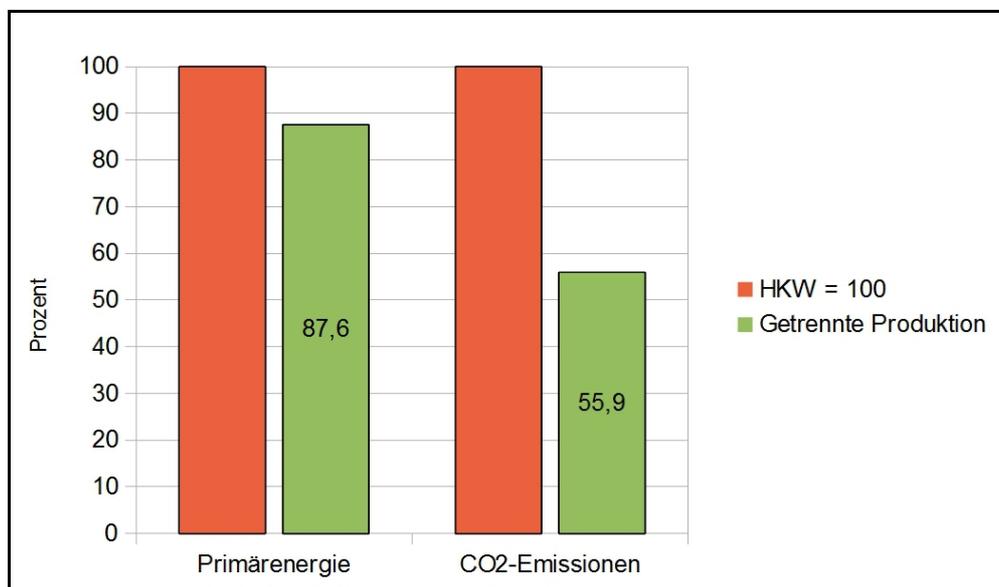
- Wie viel Primärenergie ist in Deutschland erforderlich, um dezentral 780 GWh Wärme zu erzeugen?
- Welche Menge CO₂ entsteht in Deutschland bei der Erzeugung von 780 GWh dezentraler Wärmeenergie?

Der Vergleich von Systemen der gekoppelten und getrennten Erzeugung von Strom und Wärme wird für das Beispieljahr 2011 durchgeführt.

Gekoppelte Produktion von Strom und Wärme = HKW (2011)			Getrennte Produktion von Strom und Wärme	
Primärenergie	ca. 3.169 GWh	↔	Primärenergie für Strom	ca. 1.889 GWh ¹⁴
			Primärenergie für Wärme	ca. 886 GWh ¹⁵
			Summe Primärenergie	ca. 2.775 GWh
CO ₂ -Emissionen	ca. 1,183 Mio. t	↔	CO ₂ -Emissionen Strom	ca. 0,451 Mio. t ¹⁶
			CO ₂ -Emissionen Wärme	ca. 0,211 Mio. t ¹⁷
			Summe CO ₂ -Emissionen	ca. 0,662 Mio. t

Im Ergebnis lassen sich für diesen Vergleich folgende Schlussfolgerungen ziehen:

- Die heute übliche und nicht als energieeffizient einzustufende getrennte Produktion von Strom und Wärme würde gegenüber dem HKW ca. 12,4 % Primärenergie einsparen. Das ist ein sehr deutlicher Beleg dafür, dass das derzeitige Kraft-Wärme-Kopplung-System nicht energieeffizient ist.
- Die CO₂-Reduktion der getrennten Produktion beläuft sich auf ca. 44 %. Diese Reduktion beruht insbesondere auf dem Einsatz weniger kohlenstoffhaltiger Energieträger ggü. Braunkohle.



¹⁴ Bei der Stromerzeugung in Deutschland im Jahr 2011 betrug der spezifische Energieeinsatz pro netto erzeugter kWh 8,5 MJ. (vgl. Bundesministerium für Wirtschaft, 2013, S. 28).

¹⁵ Bei der dezentralen Wärmeerzeugung wird ein Nutzungsgrad von 88 % zugrunde gelegt.

¹⁶ Beim Stromeinkauf wird der deutsche Strommix im Jahr 2011 zugrunde gelegt. Bei der Erzeugung einer Kilowattstunde Strom für den Endverbrauch lagen die spezifischen CO₂-Emissionen des deutschen Strommix im Jahr 2011 bei 564 g/kWh (vgl. Umweltbundesamt, Strommix, 2013, S. 2).

¹⁷ Für die dezentrale Wärmeerzeugung werden 270 kg CO₂/MWh bezogen auf die Nutzwärme als Referenz angesetzt (vgl. Universität Stuttgart, 2005, S. 8).

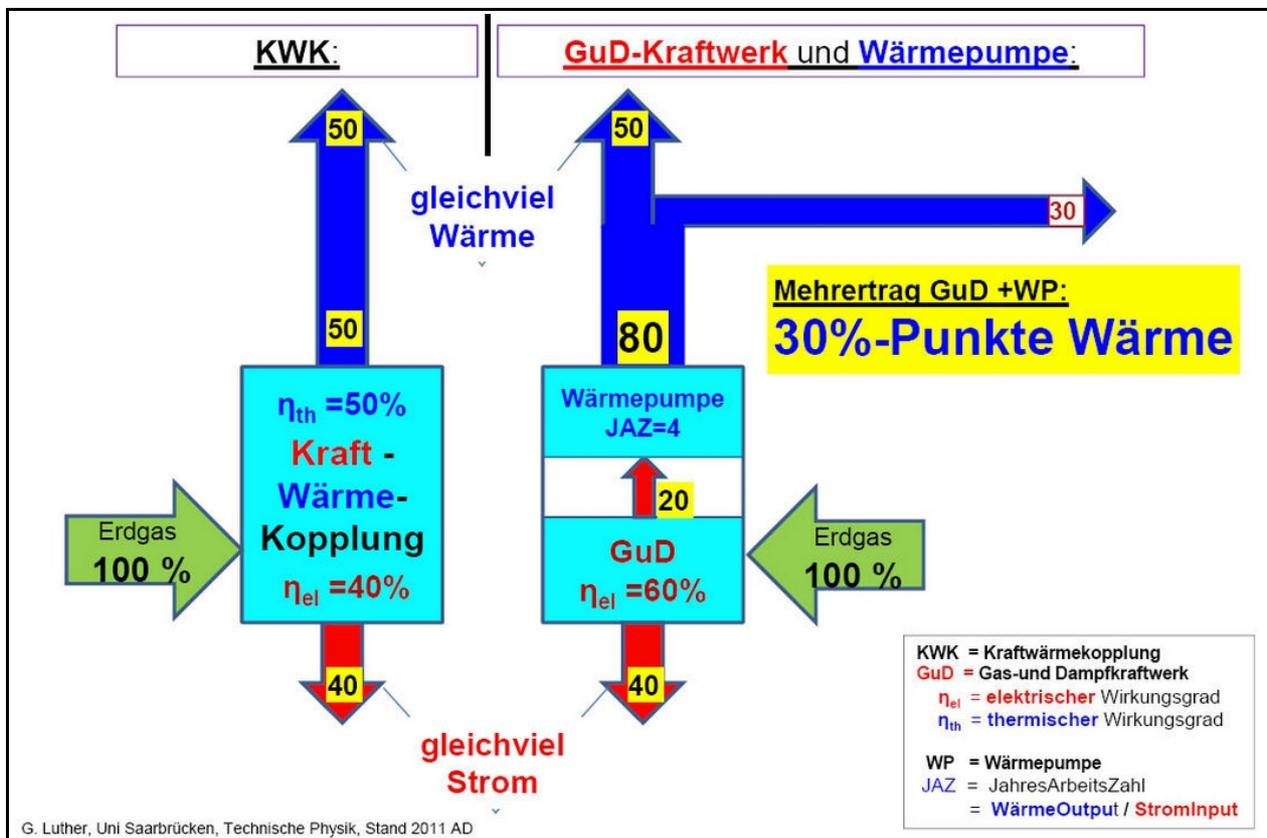
4.3 Vergleich mit einem GuD-Kraftwerk und Wärmepumpen

Zunächst sollen kurz die beiden Bausteine dieser möglichen Versorgungslösung erläutert werden.

- “GuD-Kraftwerk” ist die Abkürzung für ein Gas-und-Dampf-Kombikraftwerk. Ein GuD-Kraftwerk verfügt über eine Gasturbine und eine Dampfturbine. Diese Kombikraftwerke erreichen heutzutage bei reiner Stromerzeugung einen Wirkungsgrad von etwa 60 %. Erdgas-GuD-Anlagen haben die geringsten spezifischen Emissionen fossiler Kraftwerke. Darüber hinaus sind sie aufgrund kurzer Startzeiten und der Möglichkeit schneller Laständerungen im Kraftwerksmanagement sehr flexibel einsetzbar.
- Durch eine Wärmepumpe lässt sich nutzbare Wärme bereitstellen, die zu einem wesentlichen Teil einem kälteren Medium als Wärmequelle entnommen wird - meist Umweltwärme oder Abwärme. Diese wird auf ein höheres Temperaturniveau “gepumpt” und z. B. in ein Zentralheizungssystem abgegeben. Elektrische Wärmepumpen können eine effiziente Form der Wärmegewinnung mit geringeren CO₂-Emissionen als Erdöl- oder Erdgasheizungen sein. Die Energieeffizienz einer elektrischen Wärmepumpe spiegelt sich in der Jahresarbeitszahl (JAZ) wider. Sie stellt das für ein Jahr ermittelte Verhältnis von abgegebener Nutzwärme (Heizarbeit) für die Heizung zu dem dazu erforderlichen Aufwand (Antriebsarbeit einschließlich Hilfsenergie) dar. Bei elektrischen Wärmepumpen ist dies der erforderliche elektrische Strom. Beispielsweise bedeutet eine JAZ von 3,0 für eine elektrische Wärmepumpe, dass für die Bereitstellung von 3 kWh Nutzwärme 1 kWh elektrischer Strom erforderlich ist.

Bei dem folgenden Vergleich verdrängen Wärmepumpen die im HKW erzeugte Fernwärme; ein GuD-Kraftwerk verdrängt die Stromerzeugung im HKW. Die dezentralen Wärmepumpen werden mit dem Strom aus dem GuD-Erdgas-Kraftwerk gespeist.

Die Forschungsstelle Zukunftsenergie der Universität des Saarlandes hat einen Vergleich KWK vs. GuD-Kraftwerk und Wärmepumpen wie folgt visualisiert (Luther 2013):

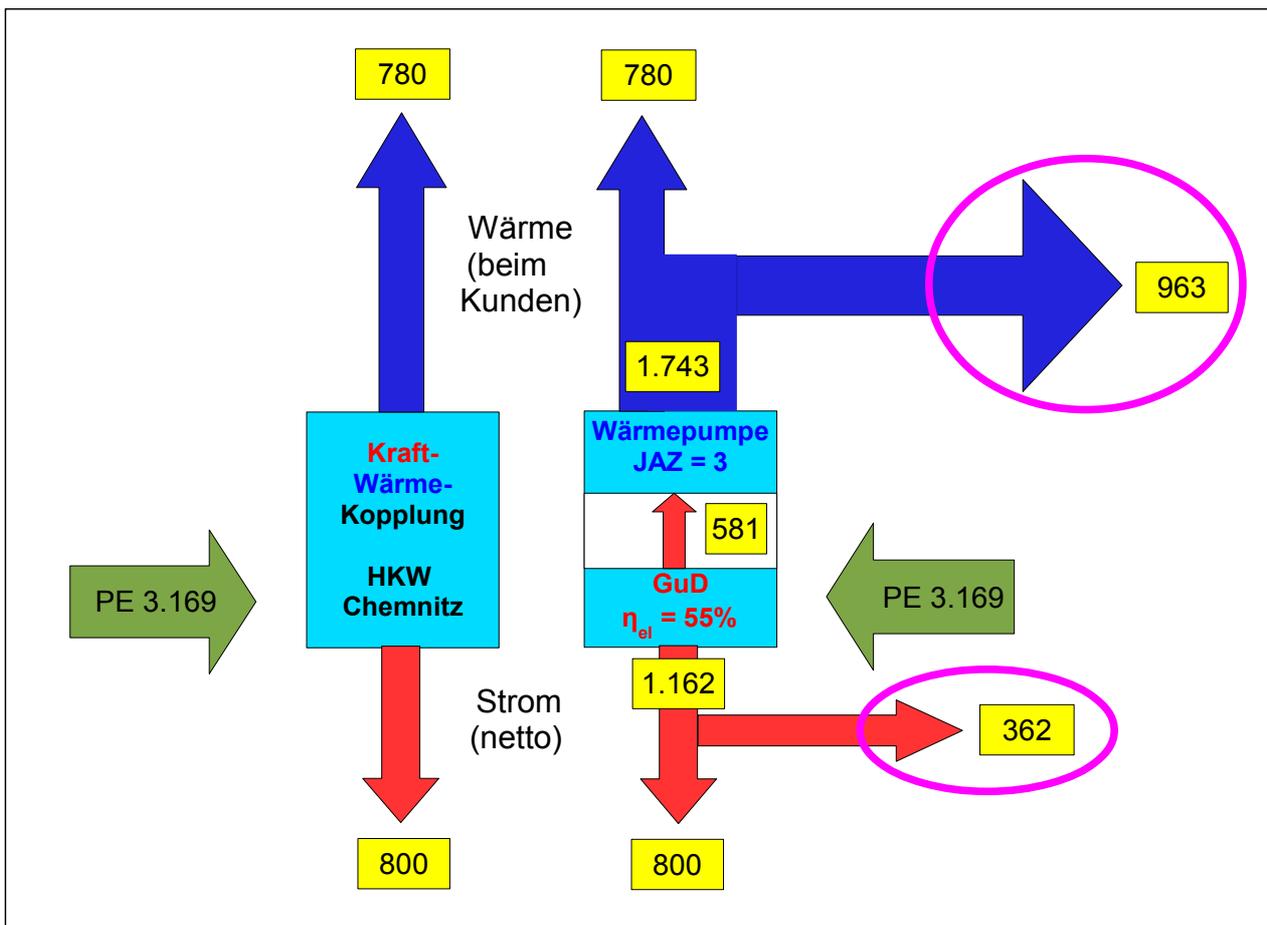


An dieser grafischen Aufbereitung orientiert sich der Vergleich bezogen auf die Chemnitzer Situation. Dabei werden zwei Varianten betrachtet:

- Beim ersten Vergleich wird von einem gleichen Primärenergieinput ausgegangen (3.169 GWh).
- Der zweite Vergleich nimmt einen identischen Output von Strom (800 GWh) und Wärme beim Kunden (780 GWh) an.

Gegenüber der Universität des Saarlandes werden konservativere Annahmen getroffen:

- Elektrischer Wirkungsgrad des GuD-Kraftwerks: 55 % (anstatt 60 %).
- Jahresarbeitszahl der Wärmepumpen: 3 (anstatt 4)



Vergleichsfall „gleicher Primärenergieinput“

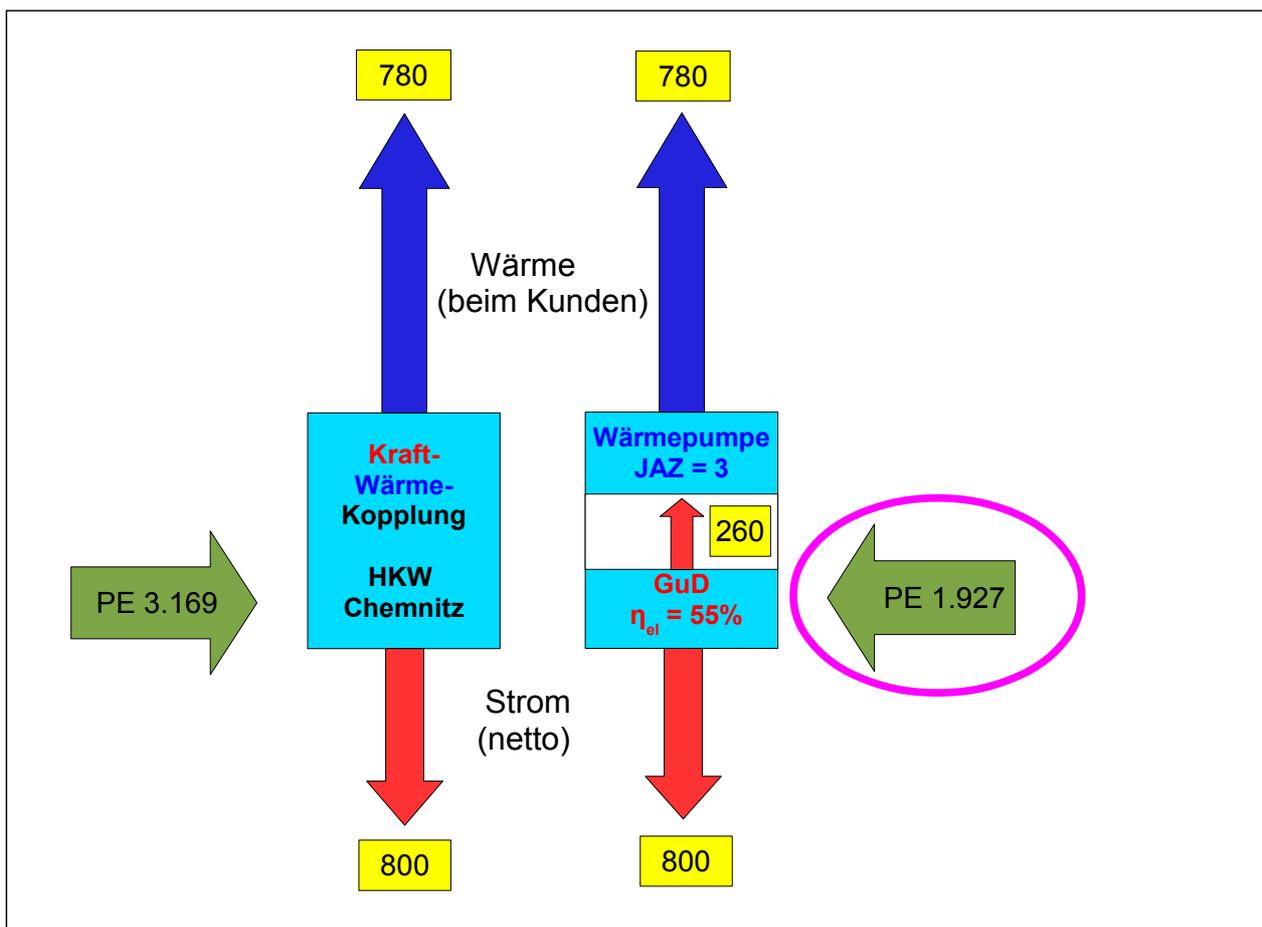
Erläuterungen:

Beim System GuD i.V.m Wärmepumpen werden 3.169 GWh Primärenergie (PE) in Form von Erdgas eingesetzt. Im GuD-Kraftwerk werden bei einem elektrischen Wirkungsgrad von 55 % 1.743 GWh Strom hergestellt (netto) und ins öffentliche Netz eingespeist. Davon werden 581 GWh Strom in Wärmepumpen eingesetzt, die daraus 1.743 GWh Wärme beim Kunden erzeugen.

Ergebnisse:

- Bei gleichem Primärenergieeinsatz (3.169 GWh) werden gegenüber der KWK-Ist-Situation bei der Variante GuD + WP zusätzlich 963 GWh Wärme und 362 GWh Strom erzeugt.¹⁸
- Durch die zusätzlich erzeugbare Wärme können weitere fossile Heizungen ersetzt werden. Durch den zusätzlich erzeugten Strom ließe sich der Zukauf von Strom erheblich reduzieren.

Die zweite Vergleichsvariante (identischer Output von Strom und Wärme) stellt sich wie folgt dar:



Vergleichsfall „identischer Output“

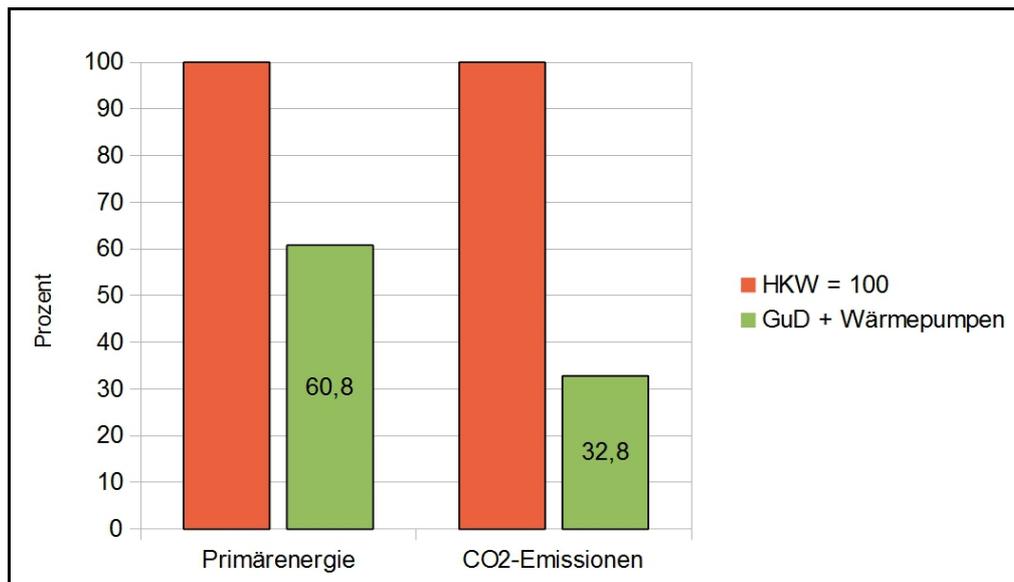
Ergebnisse:

- Der Primärenergieeinsatz würde sich von 3.169 GWh um ca. 39 % auf ca. 1.927 GWh reduzieren.
- Die CO₂-Emissionen würden sich von 1,183 Mio. t (s.o.) durch den Einsatz des Primärenergieträgers Erdgas und die GuD+WP-Variante auf ca. 0,388 Mio. t. verringern¹⁹. Die CO₂-Reduktion würde ca. 67,2 % betragen!

¹⁸ Zu beachten ist, dass die errechneten zusätzlichen Strom- und Wärmemengen nur ein Beispiel sind; nämlich bei einer hier angenommenen Verteilung des im GuD erzeugten Stroms von ein Drittel (Wärmepumpen) zu zwei Drittel analog des Beispiels der Universität des Saarlandes. Es sind auch andere prozentuale Aufteilungen denkbar. Würden z.B. 40 % des im GuD-Kraftwerk erzeugten Stroms in Wärmepumpen eingesetzt, könnten noch mehr Wohnungen durch Wärmepumpen beheizt werden – auch zur Zeit noch mit Erdgas beheizte Wohnungen. Das dadurch verdrängte Erdgas (Brennwertkessel) könnte im GuD-Kraftwerk eingesetzt werden.

¹⁹ Emissionsfaktor Erdgas: 0,056 t CO₂/GJ

Die folgende Abbildung veranschaulicht, dass ein System bestehend aus GuD i.V.m Wärmepumpen dem bestehenden Kraft-Wärme-Kopplungs-System unter den Aspekten Energieeffizienz und ökologische Auswirkungen wesentlich überlegen ist.



5. Zusammenfassung und Ausblick

Die Aussagen der eins energie in sachsen GmbH & Co. KG, es handele sich um ein "sehr effizientes Kraft-Wärme-Kopplungs-System" und der Einsatz des fossilen Energieträgers Braunkohle ließe sich mit der angeblichen Verpflichtung zum Klimaschutz vereinbaren, sind nicht belastbar. Daran hat auch die seit Ende 2009 im Einsatz befindliche neue 100 Megawatt Entnahme-Kondensationsturbine nichts geändert.

Ein Kraft-Wärme-Kopplungs-System,

- bei dem nicht einmal 50 % der eingesetzten Primärenergie beim Verbraucher ankommen/ abgesetzt werden,
- das im Hinblick auf den Primärenergieeinsatz sogar schlechter abschneidet als die getrennte Produktion von Strom (deutscher Strommix) und dezentraler Wärme (Brennwertkessel) und
- das auf dem klimaschädlichsten fossilen Energieträger Braunkohle basiert,

ist weder energieeffizient noch mit den aus dem Klimaschutz erwachsenden Notwendigkeiten vereinbar.

Würde eins die Aussagen im eigenen Leitbild ernst nehmen²⁰ und zur Richtschnur des Handelns machen, dann müsste das bestehende Kraft-Wärme-Kopplungs-System mit der Verbrennung von Braunkohle umgehend als Auslaufmodell identifiziert und ernsthafte Schritte zu dessen Ablösung eingeleitet werden.

Aufgrund der Tatsache, dass der europäische Emissionshandel nicht wie ursprünglich geplant funktioniert, was sich in sehr stark gesunkenen Preisen für CO₂-Verschutungsrechte ausdrückt, mag der Einsatz von Braunkohle zwar auf den ersten Blick (betriebs-)wirtschaftlich erscheinen. Diese kurzsichtige Betrachtungsweise klammert jedoch die gesamtwirtschaftlichen Kosten aus, die ebenfalls der Braunkohleverstromung zuzurechnen sind (z.B. umweltbedingte Gesundheits- und Materialschäden, Ernteauffälle oder die Kosten des Klimawandels).

Das Umweltbundesamt hat die Umweltkosten für unterschiedliche Arten der Stromerzeugung veröffentlicht. Danach verursacht die Stromerzeugung mit Braunkohle mit 10,75 €-Cent/kWh_{el} die höchsten Umweltkosten (Umweltbundesamt, Best-Praktice-Kostensätze 2012, Seite 29).

²⁰ "Bei unserem Handeln sind uns Umwelt- und Klimaschutz besonders wichtig." "eins ist dem Klima- und Umweltschutz ... verpflichtet".

Umweltkosten der Stromerzeugung in Deutschland (in €-Cent₂₀₁₀ / kWh_{el})

Stromerzeugung durch	Luftschadstoffe	Treibhausgase	Umweltkosten gesamt
Braunkohle	2,07	8,68	10,75
Steinkohle	1,55	7,38	8,94
Erdgas	1,02	3,90	4,91
Öl	2,41	5,65	8,06
<i>Erneuerbare Energien</i>			
Wasserkraft	0,14	0,04	0,18
Windenergie	0,17	0,09	0,26
Photovoltaik	0,62	0,56	1,18
Biomasse*	2,78	1,07	3,84
* Nach Erzeugungsanteilen gewichteter Durchschnittswert für Biomasse gasförmig, flüssig und fest (Haushalte und Industrie), Bandbreite von 0,3 bis 7,2 €-Cent/kWh _{el}			

Quelle: Breitschopf, B. (2012) und BMU (2012).

Trotz dieser bedenklichen Zahlen zu den externen Kosten legen Aussagen von eins den Schluss nahe, dass sich an dem kritikwürdigen Chemnitzer Kraft-Wärme-Kopplungs-System mit der Verstromung von Braunkohle in den nächsten zehn Jahren nur wenig bis nichts ändern wird:

"Nach derzeitigem Kenntnisstand und Stand der Technik plant eins um die Jahre 2022 bis 2025 einen Kohleblock im HKW Nord durch einen Block mit anderem Energieträger, wahrscheinlich Erdgas, zu ersetzen." Und weiter heißt es ohne jegliche Terminierung: "In einem späteren zweiten Schritt kann der im Jahr 2010 in Betrieb gegangene Kondensationsblock zum Beispiel durch eine Gas-und-Dampfturbinen-Anlage ersetzt werden, wobei der vorhandene Turbosatz weiter genutzt werden kann." (eins, Grundsätze 2011, S. 8).

Für den Klimaschutz bedeuten diese Aussagen in mehrfacher Sicht nichts Gutes:

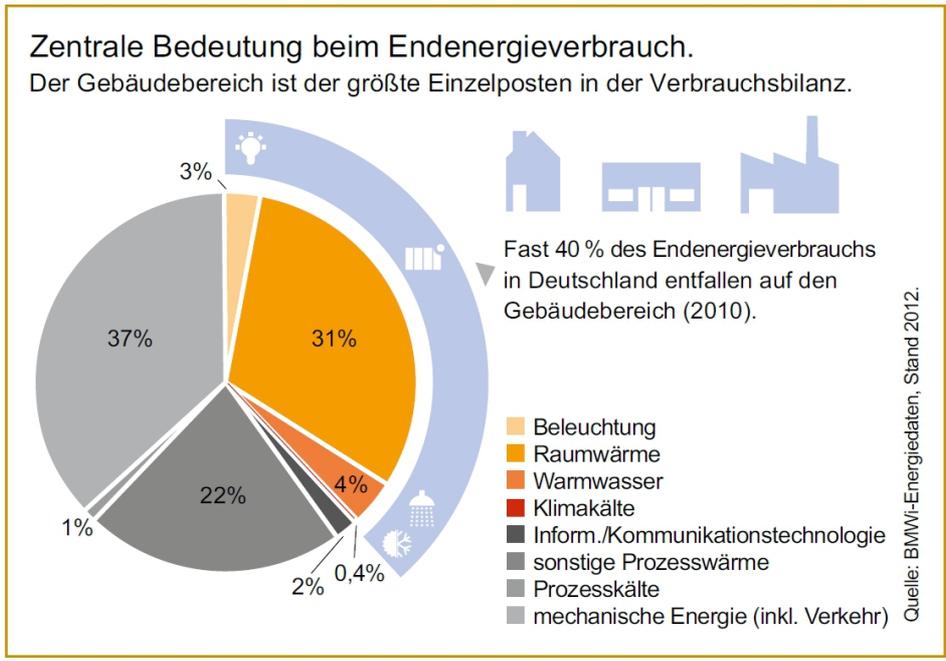
- Es werden Jahr für Jahr mehr als 1 Mio. t Braunkohle im HKW verbrannt und mehr als 1 Mio. t CO₂ ausgestoßen.
- Das Festhalten an dem KWK-System mit Fernwärmeversorgung steht notwendigen Sanierungs- und Energiesparmaßnahmen sowie dem verstärkten Einsatz von erneuerbaren Energien im Gebäudebestand tendenziell entgegen.

Zum zweiten Punkt äußert sich eins wie folgt: "Chemnitzer Fernwärme ist durch das Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung ökologisch vorbildlich. Geringe CO₂-Emissionen schonen die Umwelt. Mit dem niedrigen Primärenergiefaktor²¹ lassen sich bei Sanierungs- und Energiesparmaßnahmen Investitionskosten sparen. Sie ist zudem als Ersatzmaßnahme für Erneuerbare Energien bei Neubauten einsetzbar (EEWärmeG vom 1.1.2009)." (eins, Fernwärme 2013).

Würde es sich tatsächlich um ein energieeffizientes und ökologisch vorbildliches KWK-System handeln, wären die Aussagen von eins nicht zu beanstanden. Da dies in Chemnitz aber nicht der Fall ist, behindert das Festhalten am bisherigen System die Erschließung von großen Energieeffizienzpotenzialen, die im Gebäudebereich liegen. Die folgende Abbildung veranschaulicht die Be-

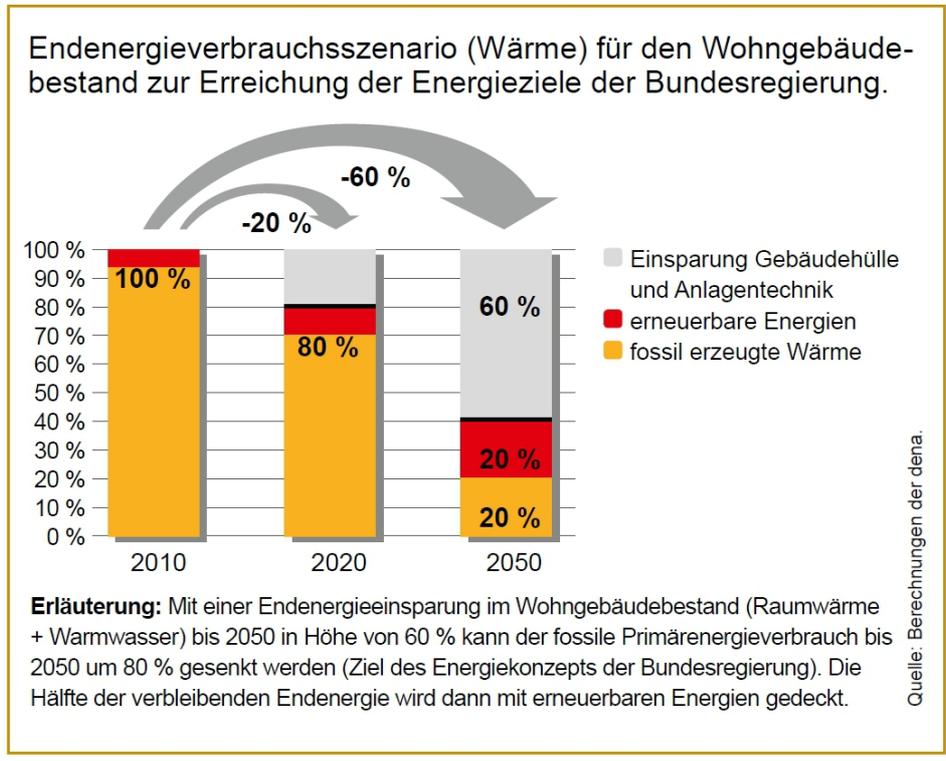
²¹ Der Primärenergiefaktor – als Quotient aus Primärenergie und Endenergie – spiegelt die Verluste einer Energieart wider, die bei der Gewinnung bzw. Erzeugung, Verteilung und Speicherung bis hin zur Bereitstellung angefallen sind. Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass der Primärenergiefaktor des Chemnitzer Fernwärmenetzes gemäß Zertifizierung vom 02.05.2012 lediglich bei 0,7 liegt (eins, Primärenergiefaktor, 2012). In einer vorherigen Zertifizierung vor dem Einbau der neuen Entnahme-Kondensationsturbine fiel der Primärenergiefaktor niedriger, d.h. besser aus: er lag bei 0,625 (Stadt Chemnitz, Luftreinhalteplan, 2011, S. 29). Im Übrigen ist festzuhalten, dass der Primärenergiefaktor des Chemnitzer Fernwärmenetzes keineswegs „niedrig“ ist. In Halle (Saale) liegt er z.B. bei 0,21 und in Leipzig bei 0,31 (Stadtwerke Halle 2013, Stadtwerke Leipzig 2013).

deutung des Gebäudebereichs (Allianz für Gebäude-Energie-Effizienz 2013, S. 2).



Die von der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena) initiierte Allianz für Gebäude-Energie-Effizienz hat in einem Eckpunktepapier festgestellt: "Ein Großteil der heutigen Gebäude ist mehr als 35 Jahre alt und verfügt weder über eine geeignete Gebäudedämmung, noch über zeitgemäße Heizungs- und Gebäudetechnik. Nur etwa fünf Prozent des Gebäudebestandes sind energetisch auf der Höhe der Zeit. Der Rest muss über die kommenden Jahrzehnte wirtschaftlich und energetisch sinnvoll saniert werden." (Allianz für Gebäude-Energie-Effizienz, 2013, S. 2).

Die Minderung des Energiebedarfs für Raumwärme und Warmwasser spielt deshalb beim Erreichen der von der Bundesregierung gesetzten Klimaschutzziele eine entscheidende Rolle und ist für das Gelingen der Energiewende unverzichtbar.



(Allianz für Gebäude-Energie-Effizienz 2013, S. 2)

Bei der notwendigen Verbesserung der Energieeffizienz im Gebäudebereich wird eine weitere gravierende Schwäche des KWK-Systems offenbar, denn es ist in mehrfacher Sicht nicht flexibel:

- Kohlekraftwerke und der Aufbau eines Fernwärmenetzes erfordern eine hohe Kapitalbindung. Generell kann eine Betriebsdauer von ca. 40 Jahren und mehr (Fernwärmenetz) angesetzt werden. Insofern darf es niemanden verwundern, dass die Investitionsentscheidung zum Einbau der Entnahme-Kondensationsturbine im Jahr 2010 die Erzeugungsstrukturen der eins mindestens die nächsten zwei Jahrzehnte prägen wird.
- Die eins hat aufgrund getätigter Investitionen ein betriebswirtschaftliches Interesse an einer hohen Auslastung der technischen Anlagen und Infrastruktur, d.h. letztlich auch an einem hohen Strom- und Fernwärmeabsatz. Es ist kein Interesse vorhanden, die Potenziale der Endenergieeinsparung im Bereich Raumwärme und Warmwasser zu heben – zumindest dann nicht, wenn dies zulasten des Fernwärmeabsatzes geht.
- In den vergangenen Monaten gab es bereits negative Börsenstrompreise, die ein Signal für Stromüberschuss im Netz sind. Eine aktuelle Untersuchung des Fraunhofer-Instituts für Solare Energiesysteme zeigt, dass die Kraftwerkstypen sehr unterschiedlich auf diese Situation reagieren. Während z.B. Gas- und Steinkohle-Kraftwerke ihre Produktion zu diesen Zeiten auf unter 10% der installierten Nennleistung drosseln können, laufen Braunkohlekraftwerke weiterhin mit über 50% (1. Halbjahr 2012) bzw. über 42% (1. Halbjahr 2013) der möglichen Maximalleistung. Darüber hinaus haben Braunkohlekraftwerke mit 9 bis 15 Stunden Kaltstartdauer nochmals erheblich längere Anfahrzeiten als Steinkohlekraftwerke und sind im laufenden Betrieb schlechter regelbar. Zudem sind Braunkohlekraftwerke auf eine hohe Volllaststundenzahl ausgelegt. (vgl. Fraunhofer, Kohleverstromung 2013, S. 13)

Die qualitative Bewertung der Kraftwerkflexibilität stellt sich im Vergleich wie folgt dar:

	Kernenergie	Braunkohle	Steinkohle	Gas
Kaltstartzeit	- -	-	0	++
Warmstartzeit	-	0	+	++
Laständerungs- geschwindigkeit	+	0	+	++
Mindestlast	-	-	+	+

(Fraunhofer, Kohleverstromung 2013, S. 16)

Die nur unzureichende Flexibilität des Chemnitzer KWK-Systems läuft zunehmend auf einen kaum auflösbaren Systemkonflikt mit der politisch gewollten und aus Gründen des globalen Klimaschutzes notwendigen Energiewende hinaus, denn folgende zukünftige Entwicklungen sind absehbar:

- Die Wärmenachfrage wird durch die energetische Gebäudesanierung des Bestandes weiter abnehmen. Das senkt die Wärmedichte und verschlechtert damit die wirtschaftlichen Nutzungsmöglichkeiten von (bestehenden) Fernwärmesystemen.
- Der Anteil der erneuerbaren Energien wird bei der Wärmeherzeugung deutlich steigen. Durch das Erneuerbare-Energie-Wärmegegesetz (EEWärmeG) werden insbesondere Solarthermie und Geothermie zunehmend an Gewicht im Wärmemarkt gewinnen. Damit einhergehend wird die CO₂-Intensität im deutschen Wärmemix sinken.
- Energieeffiziente Neubauten entsprechend der Energieeinsparverordnung (EnEV) weisen eine so geringe Wärmebezugsdichte auf, dass ein Anschluss an eine bestehende Nah- und Fernwärmeversorgung kaum noch wirtschaftlich ist.

- Der Anteil der erneuerbaren Energien wird bei der Elektrizitätserzeugung insbesondere durch den weiteren Zubau von Windkraft- und Photovoltaik-Anlagen deutlich steigen. Im Gegenzug wird die CO₂-Intensität des deutschen Strommixes sinken.
- Der steigende Anteil fluktuierender erneuerbarer Energie benötigt flexibel regelbare, emissionsarme fossile Kraftwerke.

Die folgende tabellarische Gegenüberstellung des Kraft-Wärme-Kopplung-Systems in Chemnitz mit der in Punkt 4.3 erläuterten Alternative GuD-Kraftwerk und Wärmepumpen macht deutlich, dass das Chemnitzer KWK-System mit den absehbaren Entwicklungen und Anforderungen an eine zukunftsfähige Energieversorgung gar nicht oder nur schlecht kompatibel ist.

zukunftsfähige Energieversorgung: Anforderungen & Entwicklungen	KWK-System Chemnitz	GuD + WP	Erläuterungen
Starker Rückgang des Endenergieverbrauchs im Gebäudebestand.	—	+	<p>Das führt zu abnehmender Effizienz und Wirtschaftlichkeit des Fernwärmenetzes.</p> <p>Demgegenüber steigt die Effizienz (JAZ) und Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen durch eine Reduktion des spezifischen Heizwärmebedarfs (geringere Vorlauftemperaturen).</p>
Flexibel regelbare, emissionsarme fossile Kraftwerke als Ergänzung zum steigenden Anteil fluktuierender erneuerbarer Energie.	0	+	<p>Das HKW kann durch den Wärmespeicher (Entkopplung v. Stromerzeugung und Fernwärmebedarf) und die Entnahme-Kondensationsturbine teilweise stromgeführt gefahren werden. Eine gewisse Flexibilität ist vorhanden; das HKW ist nicht emissionsarm.</p> <p>Demgegenüber besitzt ein GuD-Kraftwerk eine hohe Flexibilität und ist emissionsarm.</p>
CO ₂ -Reduktion in erheblichem Umfang schon in der kurz- und mittelfristigen Perspektive als Beitrag zur Einhaltung des 2-Grad-Limits.	—	+	<p>Das HKW wird bis 2022 - 2025 weitgehend unverändert betrieben. Der größte Block mit der Entnahme-Kondensationsturbine wird auch danach weiterhin mit Braunkohle betrieben.</p> <p>Demgegenüber wäre mit einem Systemwechsel auf GuD + WP eine sehr erhebliche CO₂-Reduktion um ca. zwei Drittel verbunden (s. Punkt 4.3). Dieses System ist mit der notwendigen energetischen Gebäudesanierung i.V.m. Solarthermie sehr gut kompatibel. Dadurch sind <u>noch weit größere CO₂-Minderungen erreichbar</u>. Dieser Wechsel kann auch in der zeitlichen Umsetzung mittelfristig ein zentraler lokaler Beitrag zur Einhaltung des 2-Grad-Limits sein.</p> <p>In der längeren Perspektive können die Wärmepumpen zunehmend mit Strom aus erneuerbaren Energien betrieben werden, was den CO₂-Ausstoß noch weiter reduziert.</p>

6. Thesen zur Versorgung mit Strom und Wärme in Chemnitz

1	In Chemnitz kann nur deshalb ein auf Braunkohle basierendes Kraft-Wärme-Kopplungs-System betrieben werden, weil ein Marktversagen vorliegt, in dessen Ergebnis die Erdatmosphäre nahezu kostenlos als "CO ₂ -Deponie" genutzt wird.
---	--

Wie oben erläutert verursacht die Stromerzeugung mit Braunkohle mit 10,75 €-Cent/kWh_{el} die höchsten Umweltkosten. Wenn diese externen Kosten (insbesondere Klimaschäden) internalisiert werden, dann ist Strom aus erneuerbaren Quellen billiger als fossil hergestellter Strom.

2	Ein KWK-System wie in Chemnitz, bei dem zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme sogar mehr Primärenergie eingesetzt wird als dies bei der getrennten Erzeugung von Strom und Wärme der Fall wäre, hat jegliche Legitimation verloren. Wenn dieses nicht energieeffiziente System zusätzlich noch mit dem klimaschädlichsten fossilen Energieträger Braunkohle betrieben wird und dennoch von der Energie in Sachsen GmbH & Co. KG als "ökologisch vorbildlich" bezeichnet wird, dann hat das Unternehmen beim Aspekt Klimaschutz die Glaubwürdigkeit komplett verspielt.
---	--

In der deutschen Klimaschutz-Debatte wird der Nutzen der Kraft-Wärme-Kopplung generell überbewertet. Der originäre Beitrag der KWK zur CO₂-Minderung gegenüber der getrennten Erzeugung von Strom und Wärme liegt in einer Größenordnung von bis zu ca. 10 % (vgl. Groscurth, Kraft-Wärme-Kopplung, S. 11).

3	Die notwendige Reduktion der Treibhausgasemissionen bedeutet eine weitgehende Dekarbonisierung von Wirtschaft und Gesellschaft bis zum Jahr 2050. Dabei ist es wichtig, vom Ziel 2050 her zu denken und zu handeln. Richtungs- und Investitionsentscheidungen, die zwar einen Beitrag zur Erreichung der klimapolitischen (Zwischen-) Ziele bis 2020 oder 2030 darstellen, gleichzeitig aber durch Lock-in-Effekte bewirken, dass die notwendige Emissionsreduktion bis zum Jahr 2050 verfehlt wird, sind zukünftig zwingend zu vermeiden.
---	--

Es ist zwar eine gewisse Verbesserung der Energieeffizienz des KWK-Systems durch die neue Turbine zu konstatieren, letztlich stellt die Entscheidung zum Einbau der Entnahme-Kondensatorsturbine jedoch einen Lock-in-Effekt dar, weil damit bis mindestens 2030 die grundsätzliche Struktur des Chemnitzer KWK-Systems verfestigt wurde. Das ist sehr bedenklich, weil genau in diesem Zeitraum bereits sehr wesentliche CO₂-Reduktionen notwendig sind, nimmt man das 2-Grad-Limit ernst (Stichwort CO₂-Budget).

4	Angesichts der nicht vorhandenen Energieeffizienz des Chemnitzer KWK-Systems, ist es sehr fraglich, ob die vorhandene energiewirtschaftliche Infrastruktur überhaupt so angepasst werden kann, um einen entscheidenden Beitrag zur umfassenden Reduktion der Treibhausgasemissionen zu leisten. Vielmehr gibt es beachtliche Anhaltspunkte, dass die weitgehende Dekarbonisierung von Wirtschaft und Gesellschaft bis zum Jahr 2050 nur durch einen fundamentalen Umbau der energiewirtschaftlichen Infrastruktur unter Rückbau des Fernwärmesystems erreichbar sein wird.
---	--

Die Stadtwerke Chemnitz AG haben 1998 veröffentlicht, dass neben 70.000 Wohnungen auch viele Firmen und öffentliche Gebäude mit Fernwärme beliefert werden (vgl. Stadtwerke 1998, S. 7). Würde dieser bedeutende Teil der Chemnitzer Gebäude durch bessere Wärmedämmung i.V.m. dem Einsatz von Solarthermie grundlegend energetisch saniert – und das ist zur Erreichung der Minderungsziele im Gebäudebereich notwendig –, wäre eine Fernwärmeversorgung mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht mehr oder nur noch in wenigen Bereichen mit ausreichender

Anschlussdichte wirtschaftlich darstellbar. Insofern ist das derzeitige Fernwärmesystem grundsätzlich in Frage zu stellen. Je eher sich der jetzige Betreiber dieser Realität stellt, desto besser. Derzeit sieht es allerdings so aus, als ob das Unternehmen weiter in ein nicht zukunftsfähiges Fernwärmesystem investiert (Lock-in-Effekt) und den absehbaren und notwendigen Strukturbruch ignoriert. Im Ergebnis findet eine Fehlallokation knapper finanzieller Mittel statt.

5	Die im Unternehmensleitbild der eins energie in sachsen GmbH & Co. KG enthaltenen Aussagen zum Klimaschutz (s. S. 7) sind nur durch zweierlei zu erklären: entweder die Verantwortlichen der Geschäftsführung und des Aufsichtsrates glauben das tatsächlich oder sie täuschen bewusst die Öffentlichkeit (Greenwashing). Da sich deutlich abzeichnet, dass das Unternehmen die großen Herausforderungen zur CO ₂ -Reduktion und zur Anpassung der energiewirtschaftlichen Infrastruktur nicht annimmt, sollte es weder Geschäftsführung noch Aufsichtsrat überraschen, wenn in den kommenden Jahren zunehmend solche Kunden dem Unternehmen den Rücken kehren, für die Klimaschutz und Glaubwürdigkeit wichtig sind.
---	--

Seit über zwanzig Jahren erstellt der IPCC in regelmäßigen Abständen umfassende Sachstandsberichte über die wissenschaftlichen, technischen und sozioökonomischen Kenntnisse zum Verständnis anthropogener Klimaänderung (1990, 1995, 2001, 2007 und 2013/2014). Trotz

- dieser umfassenden Faktenlage,
- den seitens der Politik verfolgten Zielen (Stichwort 2-Grad-Ziel) und
- den daraus abzuleitenden Reduktionsnotwendigkeiten (Stichwort CO₂-Budget)

plant die eins energie in sachsen GmbH & Co. KG die zwei Braunkohleblöcke im HKW Nord bis um die Jahre 2022 - 2025 zu betreiben. Der im Jahr 2010 in Betrieb gegangene Kondensationsblock soll noch über diesen Zeitraum hinaus mit Braunkohle betrieben werden. Die Umsetzung dieser Unternehmensstrategie bedingt die Unterzeichnung eines neuen Braunkohlenlieferungsvertrages, da der bisherige mit der Mitteldeutschen Braunkohlengesellschaft mbH im Jahr 2019 ausläuft. Damit offenbart das Unternehmen, dass es mittelfristig weiterhin auf die besonders klimaschädliche Braunkohle setzt. Ehrlicherweise müsste im Unternehmensleitbild der Satz stehen: Bei unserem Handeln sind uns Umwelt- und Klimaschutz nicht besonders wichtig.

6	Aufgrund der extrem langen Investitionszyklen bei Kraftwerken und Netzen können die Investitionsentscheidungen der nächsten zehn Jahre die Emissionssituation bis nach 2050 bestimmen. Insofern muss die eins energie in sachsen GmbH & Co. KG in den nächsten zehn Jahren durch Entscheidungen und Handeln unter Beweis stellen, dass sie sich durch eine strategische Neuausrichtung an dem grundlegenden Wandel der Energieträgerstruktur weg von der Braunkohle und hin zu den zukünftig dominierenden erneuerbaren Energien bei gleichzeitig deutlich reduziertem Energieverbrauch aktiv beteiligt.
---	--

Ein erster Prüfstein wird sein, ob tatsächlich ein weiterer Braunkohlenliefervertrag abgeschlossen wird. Darüber hinaus wird es von wesentlicher Bedeutung sein, ob an dem Fernwärmesystem in den kommenden Jahrzehnten festgehalten wird. Will das Unternehmen das Fernwärmesystem langfristig betreiben, ist zwingend die Frage zu beantworten, mit welchen Energieträgern es zukünftig beschickt werden soll, d.h., wie der schrittweise Umstieg auf eine CO₂-arme Fernwärmeversorgung erfolgen soll. Aussagen aus dem Jahr 2010, wonach die Planungen bis in das Jahr 2050 reichen, in dem dann "etwa 35 Prozent des Chemnitzer Fernwärmebedarfes aus erneuerbaren Quellen gedeckt" (Stadtwerke, Pressemitteilung 2010) sein sollen, reichen keinesfalls aus.

Vielmehr wird hier abermals deutlich, dass die Planungen völlig unambitioniert sind: eine Fernwärmeversorgung im Jahr 2050, die immer noch zu rund zwei Dritteln auf fossilen Energieträgern basiert, ist mit dem notwendigen Strukturwandel hin zu einem annähernd klimaneutralen Gebäudebestand unvereinbar.

7. Quellenverzeichnis

Allianz für Gebäude-Energie-Effizienz: Für eine zielführende Energieeffizienzpolitik im Gebäudebereich: Eckpunkte der Allianz für Gebäude-Energie-Effizienz (geea),
<https://www.geea.info/fileadmin/media/Presse/2013-11-08_geea_Eckpunktepapier.pdf>
[Abruf am 26.11.2013]

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi): Energie in Deutschland Trends und Hintergründe zur Energieversorgung, Berlin, 2013
<<http://www.bmwi.de/Dateien/Energieportal/PDF/energie-in-deutschland.property=pdf.bereich=bmwi2012.sprache=de.rwb=true.pdf>> [Abruf am 26.11.2013]

Bundesumweltministerium (BMU), Bundesforschungsministerium (BMBF), Umweltbundesamt (UBA) und Deutsche IPCC-Koordinierungsstelle (De-IPCC): Fünfter Sachstandsbericht des IPCC Teilbericht 1 (Wissenschaftliche Grundlagen), 2013

Deutsches Klimarechenzentrum: Die Szenarien
<<http://www.dkrz.de/Klimaforschung/konsortial/ipcc-ar5/die-szenarien>> [Abruf am 26.11.2013]

eins energie in sachsen GmbH & Co. KG: Grundsätze und Konzept zur Energieversorgung in Ergänzung zum Integrierten Klimaschutzprogramm der Stadt Chemnitz 2010/2011, Hrsg. eins, im Internet veröffentlicht im Rahmen der öffentlichen Auslegung des integrierten Klimaschutzprogramms in der Zeit vom 24.10.2011 bis 30.11.2011

eins energie in sachsen GmbH & Co. KG: Fernwärme aus Chemnitz: ökologisch und bequem
<<http://www.eins.de/geschaeftskunden/grossvermieterverwalter/waerme-kaelte/?L=nwldbfcjsaazg>> [Abruf am 26.11.2013]

eins energie in sachsen GmbH & Co. KG: Funktionsweise Heizkraftwerk
<<http://www.eins.de/ueber-eins/anlagen-und-netze/heizkraftwerk-chemnitz/funktionsweise-heizkraftwerk-seite-1/>> [Abruf am 26.11.2013]

eins energie in sachsen GmbH & Co. KG: Leitbild
<<http://www.eins.de/ueber-eins/portraet/philosophie/>> [Abruf am 26.11.2013]

eins energie in sachsen GmbH & Co. KG: Primärenergiefaktor
<http://www.eins.de/uploads/media/Zertifizierung_Fernwaermesystem_eins_01.pdf>
[Abruf am 26.11.2013]

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme: Kohleverstromung zu Zeiten niedriger Börsenstrompreise, August 2013
<<http://www.ise.fraunhofer.de/de/downloads/pdf-files/aktuelles/kohleverstromung-zu-zeiten-niedriger-boersenstrompreise.pdf>> [Abruf am 26.11.2013]

Global Carbon Project: Global Carbon Budget, 2013, veröffentlicht am 19.11.2013
<http://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/13/files/GCP_budget_2013.pdf>
[Abruf am 05.01.2014]

Groscurth, Helmut-M., arrhenius Institut für Energie- und Klimapolitik: Diskussionspapier Kraft-Wärme-Kopplung, Herausgeber: Germanwatch e.V., 2010

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), Deutsche Koordinierungsstelle: KLIMAWANDEL 2013 Physikalische Grundlagen, Hauptaussagen aus der Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger, 2013

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), Working Group I: contribution to the IPCC Fifth Assessment Report (AR5), Climate Change 2013: The Physical Science Basis, Approved Summary for Policymakers

Klima-Bündnis der europäischen Städte mit indigenen Völkern der Regenwälder / Alianza del Clima e.V.: Unsere Ziele

<<http://www.klimabuendnis.org/climate-protection0.html?&L=1>> [Abruf am 26.11.2013]

Luther, Gerhard: Thermodynamisch optimiertes Heizen

<<http://www.uni-saarland.de/fak7/fze/ThOptHeizen.htm>> [Abruf am 26.11.2013]

Marotzke, Jochem: Globaler Klimawandel im 21. Jahrhundert – Erwartungen und Ungewissheiten, 2013

<http://www.zvf.dmg-ev.de/pdf/Marotzke_DMG_Offenbach_2013.pdf> [Abruf am 26.11.2013]

MIBRAG: Mehr als nur Kohle. Kurzinformatio 2010, Hrsg.: MIBRAG Pressestelle

Stadt Chemnitz: 3. Klimaschutzbericht der Stadt Chemnitz, 12/2007

Stadt Chemnitz: Luftreinhalteplan für die Stadt Chemnitz 2011, 2011

<http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/download/luft/Luftreinhalteplan_Chemnitz_1_Fortschreibung_2011_Textteil.pdf> [Abruf am 26.11.2013]

Stadt Chemnitz: Integriertes Klimaschutzprogramm der Stadt Chemnitz, Hrsg. Stadt Chemnitz – Die Oberbürgermeisterin, 2013

Stadtwerke Chemnitz AG: Informationsbroschüre zur Fernwärme, 1998

Stadtwerke Chemnitz AG: Geschäftsbericht 2006

Stadtwerke Chemnitz AG: Geschäftsbericht 2007

Stadtwerke Chemnitz AG: Geschäftsbericht 2008

Stadtwerke Chemnitz AG: Geschäftsbericht 2009

Stadtwerke Chemnitz AG: Internetauftritt 1/2010

<http://www.swc.de/DB/SWC2/swc_cms.nsf/content/homepage_ueber_uns_zahlen_u_fakten.html?Open&lang=> Hinweis: nicht mehr online

Stadtwerke Chemnitz AG: Pressemitteilung vom 11.03.2010

Stadtwerke Halle: <<http://www.evh.de/EVH/Grosskunden/Waerme/Primaerenergiefaktor/>>

[Abruf am 14.12.2013]

Stadtwerke Leipzig: <<http://www.swl.de/web/swl/DE/Immobilienwirtschaft/Waerme/primaerenergiefaktor/Primaerenergiefaktor.htm>> [Abruf am 14.12.2013]

Technische Universität München: Endbericht CO₂-Minderungspotenziale und Anwendung der Klimaschutzinstrumente in EFRE-Ziel-2-Gebieten (EULV 25), 2007

Umweltbundesamt: Emissionsfaktoren und Kohlenstoffgehalte, Veröffentlichungsdatum: 03.08.2004

Umweltbundesamt: Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 bis 2012, Mai 2013

Umweltbundesamt: BEST-PRACTICE-KOSTENSÄTZE FÜR LUFTSCHADSTOFFE, VERKEHR, STROM- UND WÄRMEERZEUGUNG Anhang B der „Methodenkonvention 2.0 zur Schätzung von Umweltkosten“, Dessau-Roßlau, August 2012

UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change: RAHMENÜBEREINKOMMEN DER VEREINTEN NATIONEN ÜBER KLIMAÄNDERUNGEN, 1992 <<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convger.pdf>> [Abruf am 26.11.2013]

UNFCCC, United Nations Framework Convention on Climate Change: Cancun Climate Change Conference - November 2010, The Cancun Agreements <http://unfccc.int/meetings/cancun_nov_2010/meeting/6266.php> [Abruf am 26.11.2013]

Universität Stuttgart, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung: Untersuchung der Wirksamkeit des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes, 2005

Vattenfall Europe Mining & Generation, Vattenfall Europe Generation AG & Co. KG: AUS BRAUNKOHLE WIRD ENERGIE Braunkohlentagebau Nochten, S. 1, Stand: 04/2007

Wirtschaftsjournal, VWJ Verlag Wirtschaftsjournal GmbH: Heizkraftwerk reagiert auf Wärmebedarf und Strommarkt, November 2009 <http://wirtschaftsjournal.de/de/component/content/article/150-november_2009/707-heizkraftwerk-reagiert-auf-waermebedarf-und-strommarkt> [Abruf am 08.02.2014]