

Auftraggeber: Vattenfall Europe AG

Technischer Bericht Nr.: 730215

**Gutachterliche Stellungnahme
zur Abschätzung der CO₂-Reduzierung durch
das neue Steinkohle-Kraftwerk Hamburg-Moorburg**

Prüfdatum: 1.10.2007

Bearbeiter: Schottlaender

Dieser Bericht enthält:

Verteiler:

Telefon: (030) 75 62- 1684

Seiten 1 bis 6

2 x Auftraggeber

Unser Zeichen: 620-Sc

Anlagen: 3

1 x Akte

Berlin, 01.10.2007

Veröffentlichung und Weitergabe an Dritte nur in vollständiger, ungekürzter Form zulässig. Veröffentlichung oder Verbreitung von Auszügen, Zusammenfassungen, Wertungen oder sonstigen Bearbeitungen und Umgestaltungen, insbesondere zu Werbezwecken, nur mit vorheriger schriftlicher Zustimmung des TÜV Rheinland zulässig.

Die in diesem Bericht dargestellten Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.

1. Aufgabenstellung

Die Vattenfall Europe AG plant den Bau eines neuen Steinkohlekraftwerks in Hamburg-Moorburg. Das neue Kraftwerk soll zum einen die Fernwärmelieferung des alten Heizkraftwerks Wedel übernehmen und ferner den Ausbau des Fernwärmenetzes ermöglichen.

Verbunden mit dem Betrieb des neuen Kraftwerks ist eine Verminderung der CO₂-Emissionen anzunehmen, diese wird vom Auftraggeber mit rund 2,3 Mio. t CO₂/Jahr beziffert.

Der TÜV Rheinland war damit beauftragt, die vom Auftraggeber errechneten CO₂-Einsparungen hinsichtlich Plausibilität zu überprüfen.

2. Grundlagen, Annahmen

Die Untersuchung erfolgte auf der Basis der vom Auftraggeber bereitgestellten Unterlagen (s. Anhang 1 & 2). Ferner wurden Produktions- und Emissionsdaten des Heizkraftwerks Wedel für die Jahre 2003-2006 zu Grunde gelegt.

Danach geht die Berechnung von Vattenfall Europe AG von folgenden Annahmen aus:

1. Das Kraftwerk Moorburg ersetzt vollständig das 1962 in Betrieb gegangene Heizkraftwerk Wedel.
2. Die Neuanlage hat eine elektrische Nettoleistung von 1532 MW_{el} und einen elektrischen Netto-Wirkungsgrad von 46,5%.
3. Die mittleren spezifischen CO₂-Emissionen (netto) betragen 750 g CO₂/kWh_{el}
4. Es wird von einer Volllaststundenzahl von 7500 Std./Jahr ausgegangen.
5. Für vergleichbare Altkraftwerke auf Steinkohlebasis werden ein Nettowirkungsgrad von 37% und ein mittlerer spezifischer CO₂-Ausstoß (netto) von 950 g CO₂/kWh_{el} zu Grunde gelegt.¹
6. Die CO₂-Emissionen werden vollständig der Stromproduktion zugeordnet.
7. Der Strom, der über die Erzeugung des dann stillgelegten Heizkraftwerks Wedel hinaus produziert wird, verdrängt auf der europäischen Strombörse (EEX) ausschließlich Strom aus alten konventionellen Kraftwerken.
8. Der Gesamtbedarf von Strom in Deutschland stagniert, eine Steigerung des Energiebedarfes wird nicht angenommen.
9. Die Betrachtungen werden auf reine marktwirtschaftliche und emissionsrechtliche Aspekte ohne Berücksichtigung von politischen Einflüssen begrenzt.

¹ im tatsächlichen Einsatz wird der Nettowirkungsgrad nicht erreicht

3 Ergebnisse und Bewertung

Zur Bewertung erfolgte zunächst eine Prüfung der getroffenen Annahmen hinsichtlich Plausibilität. Zur Verifizierung des angegebenen spezifischen Emissionswertes für alte Steinkohleanlagen wurden die spezifischen CO₂-Emissionen des Heizkraftwerks Wedel berechnet. Für das neue Kraftwerk erfolgte eine Berechnung auf der Basis des angegebenen Netto-Wirkungsgrades und einem Emissionsfaktor für Steinkohle von 0,094 t CO₂/GJ Brennstoffenergie.

Die oben angeführten Annahmen Nr. 1 und 2 werden als richtig vorausgesetzt. Dies sind Planungswerte des Unternehmens Vattenfall Europe. Einschränkend sei erwähnt, dass sich die genannte Nettoleistung und der Wirkungsgrad auf reinen Kondensationsbetrieb beziehen. Mit zunehmender Fernwärmeauskoppelung sinkt sowohl die elektrische Leistung als auch der elektrische Wirkungsgrad (mind. 43,7%) während der Brennstoffnutzungsgrad steigt.

Auf der Basis des Nettowirkungsgrades und einem angenommenen Emissionsfaktor von 0,094 t CO₂/GJ Brennstoffenergie (Steinkohle) ergibt sich ein spezifischer Emissionswert (netto) von 728 g CO₂/kWh_{el}. Da die Anlage nicht immer mit maximalem Wirkungsgrad betrieben werden kann, ist der angenommene spezifische Emissionswert (netto) von 750 g CO₂/kWh_{el} (Annahme 3) plausibel. Ferner entspricht dieser Wert auch dem Emissionswert für Strom für die Zuteilung von Emissionsberechtigungen nach dem Zuteilungsgesetz 2012 (ZuG 2012) für mit Steinkohle befeuerte Neuanlagen

Die angegebenen jährlichen 7500 Volllaststunden (Annahme 4) stimmen mit den Vollbenutzungsstunden gemäß Anhang 4 Zuteilungsgesetz 2012 für „Kondensationskraftwerke“ und „Sonstige KWK-Anlagen“ für die Zuteilung für Neuanlagen überein. Dieser Wert ist dann realistisch, wenn insbesondere außerhalb der Heizperiode die Anlage überwiegend im Kondensationsbetrieb läuft und der erzeugte Strom abgenommen wird.

Der spezifische Emissionswert für Wärme wird nach dem Zuteilungsgesetz 2012 (ZuG 2012) Anhang 3 mit 345 g/kWh für mit Festbrennstoffen befeuerte Neuanlagen angegeben. Eine Betrachtung nach Annahme 6 die Emissionen des Kraftwerkes Moorburg nur auf den Strom zu beziehen ist damit eine konservative Annahme, da damit die maximale CO₂-Emission berechnet wird.

Für das Heizkraftwerk Wedel wurde für die Jahre 2003-2006 ein mittlerer spezifischer Emissionswert (netto) von 1130 g CO₂/kWh_{el} berechnet unter der Voraussetzung, dass die gesamten CO₂-Emissionen der Stromproduktion zugeordnet werden. Dieser Wert liegt deutlich über dem für Altanlagen angenommenen Wert von 950 g CO₂/ (Annahme 5). Geht man davon aus, dass ausschließlich Strom aus alten Steinkohlekraftwerken ersetzt wird (Annahme 6), ist der Wert von 950 g CO₂/kWh_{el} plausibel.

Die getroffenen Annahmen führen dann zu plausiblen Einsparpotentialen, wenn die Anlagen vergleichbar sind, d.h. ähnliche Betriebsweisen haben. Sofern es sich bei den „verdrängten“ Altanlagen um reine Kondensationskraftwerke handelt, führt diese Betrachtungsweise unter Umständen zu einer eher höheren CO₂-Einsparung, da die strombezogenen Emissionen von Kondensationskraftwerken höher sind als die von KWK-Anlagen.

Die Annahme der Verdrängung von Strom aus alten konventionellen Kraftwerken ist über die marktwirtschaftlichen Mechanismen der Strombörse nachvollziehbar. Unabhängig von den fixen Investitionskosten wird sich diejenige Anlage mit dem wirtschaftlichsten Energieeinsatz an der Börse durchsetzen und ggf. andere weniger effizientere zurückdrängen. Welche Anlagen von dieser Verdrängung konkret betroffen sein werden, wird erst die zukünftige Marktentwicklung zeigen. Dies kann durchaus einen Mix von verschiedenen Kraftwerkstypen bzw. Brennstoffen betreffen. Der dabei als mittlerer spezifischer CO₂-Ausstoß herangezogene Wert für Steinkohlekraftwerke von 950 g CO₂/kWh_{el} (netto) ist dabei durchaus plausibel, insbesondere im Hinblick auf die spezifischen Emissionen des Kraftwerkes Wedel (lt. Anlage 3).

4 Fazit

Sinn und Ziel des gesamten Emissionshandels ist der Ersatz älterer und mit hohem CO₂-Ausstoß belastete Anlagen gegen moderne Anlagen mit spezifisch zu ihrer Energieerzeugung geringeren CO₂-Emissionen.

Diesem Ziel folgend ist die grundsätzliche Aussage richtig, dass ein modernes Kraftwerk wie am Standort Moorbург geplant, dazu geeignet ist, langfristig durch Ersatz oder Verdrängung alter Anlagen die absoluten CO₂-Emissionen zu reduzieren.

Die exakten Zahlen sind jedoch von vielen Einflussfaktoren abhängig, die sich erst im Laufe der Zeit als richtig oder falsch herausstellen werden und zum jetzigen Zeitpunkt nur als Annahmen gelten dürfen.

Unter der Voraussetzung des oben Gesagten und den durch die Vattenfall getroffenen Annahmen, ist die Aussage, dass eine Einsparung von 2,3 Mio. t CO₂ pro Jahr durch das Kraftwerk Moorbург erreicht wird, plausibel.

Die Entwicklungen des Energiemarktes sind jedoch schwer vorhersehbar und es gibt durchaus Parameter, die den Wert der CO₂ Einsparung etwas variieren lassen.

Fakt ist jedoch die definitive Einsparung von CO₂-Emissionen durch den Wegfall des Heizkraftwerkes Wedel und die direkte Übernahme dieser Energieleistungen durch Moorburg.

Berlin, 2007-10-01



Dipl.-Ing. Peter Schottlaender

Anhänge

- Anhang 1: „Neues Kraftwerk Moorburg“, Veröffentlichung der Vattenfall Europe AG
- Anhang 2: „Abschätzung der CO₂-Einsparungen durch den Neubau des Kraftwerkes Moorburg“, Vattenfall Europe AG
- Anhang 3: Spezifischer Emissionswert für das Heizkraftwerk Wedel 2003 - 2006

Seite 6 zum technischen Bericht Nr. 730215

Anhang 1: „Neues Kraftwerk Moorburg“, Veröffentlichung der Vattenfall Europe AG

Zum Öffnen der Broschüre "Neues Kraftwerk Moorburg" unten stehenden Link anklicken

http://www.vattenfall.de/www/vf/vf_de/Gemeinsame_Inhalte/DOCUMENT/154192vatt/Bergbau_und_Kraftwerke/P02116673.pdf

Anhang 2: „Abschätzung der CO₂-Einsparungen durch den Neubau des Kraftwerkes Moorburg“, Vattenfall Europe AG

Ausgangsdaten:

- o KW Moorburg
 - o Netto-Nennleistung: 1532 MW
 - o Wirkungsgrad 46,5 % (CO₂: 725 g/kWh für die Stromproduktion)
 - o Benutzungsdauer der Nennleistung: 7.500 h/a
 - o Mittlere spezifische CO₂-Emissionen im kommerziellen Betrieb: 750 g/kWh

- o Ersetzte alte Steinkohlekraftwerke:
 - o Wirkungsgrad 37% (CO₂: 920 g/kWh)
 - o Mittlere spezifische CO₂-Emissionen im kommerziellen Betrieb: 950 g/kWh

Rechengang:

Jährliche Einsparung an CO₂ Emissionen durch Moorburg, das Altkraftwerke ersetzt:

- o Emission Altkraftwerke: $950 \text{ g/kWh} * 7500 \text{ h/a} * 1532 \text{ MW el (netto)} = 10,9 \text{ Mio t/a}$
- o Emission Moorburg: $750 \text{ g/kWh} * 7500 \text{ h/a} * 1532 \text{ MW el (netto)} = 8,6 \text{ Mio t/a}$
- o Einsparung: 2,3 Mio t/a

Anhang 3: Spezifischer Emissionswert für das Heizkraftwerk Wedel 2003 - 2006

Spezifischer Emissionswert (netto) für Heizkraftwerk Wedel

Jahr		2003	2004	2005	2006	Mittelwerte
CO ₂ aus						
Kohleverbrennung (*)	t CO ₂	1.527.098	1.464.759	1.551.129	1.510.629	1.513.404
Nettostromerzeugung	MWh	1.354.543	1.268.597	1.396.523	1.336.375	1.339.010
Nettowärmeerzeugung	MWh	1.391.426	1.396.480	1.389.087	1.363.521	1.385.129
spez. CO₂-Emission						
bez. auf Nettostromerz.	g CO₂/kWh_{el}	1127,4	1154,6	1110,7	1130,4	1130,2

* ohne Hilfsdampferzeuger

(ohne Berücksichtigung des Wärmeanteil, spezifischer Emissionswert Strom 945 g CO₂/kWh_{el})