

Indikative Wirtschaftlichkeitsbewertung und Beurteilung des Konzepts für das geplante Innovationskraftwerk in Wedel

Hamburg, 29.03.2012

Ausgangslage und Auftrag

Hamburg steht vor der großen Herausforderung, seine Energieversorgung zukunftsfähig, klimafreundlich und am Gemeinwohl orientiert zu gestalten und dabei zugleich die Energieversorgungssicherheit und Wettbewerbsfähigkeit der Stadt zu gewährleisten.

Neben einer Vielzahl bereits eingeleiteter und geplanter Maßnahmen in den Themenfeldern erneuerbare Energien, Wohnungsbau, Verkehr, Forschung und einer Reihe von Pilotprojekten ist dabei die Umsetzung eines modernen, nachhaltigen und dem Gemeinwohl verpflichteten Energieversorgungskonzepts unter Beteiligung der Stadt an den Energienetzen ein zentraler Baustein.

In diesem Zusammenhang wurden Verhandlungen der Stadt mit der E.ON Hanse AG und der Vattenfall Europa AG aufgenommen, um die Bereitschaft der EVU auszuloten, eine Kooperationsvereinbarung zur Umsetzung der Daseinsvorsorge und der dem Klimaschutz verpflichteten Energiewende in der Stadt Hamburg umzusetzen.

Im Rahmen dieser Kooperationsvereinbarung verpflichtet sich Vattenfall zur Errichtung eines Innovationskraftwerks mit integrierten Energiespeichern und hoher Einsatzflexibilität zum Ersatz der Moorburgtrasse und des HKW Wedel.

Im Auftrag des BUND-Landesverband Hamburg (BUND Hamburg) hat die LBD-Beratungsgesellschaft (LBD) auf Basis öffentlich verfügbarer Informationen die Wirtschaftlichkeit dieses sogenannten »Innovationskraftwerks« – bestehend aus einer GuD-Anlage mit Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), einem Wärmespeicher und zwei Elektroboilern – untersucht.

In dieser Unterlage werden die Werttreiber und Bewertungsprämissen erläutert und die Ergebnisse der indikativen Wirtschaftlichkeitsanalyse der GuD-KWK-Anlage inkl. des Wärmespeichers und der Elektroboiler vorgestellt sowie mit Blick auf die Kooperationsvereinbarung der Stadt Hamburg beurteilt.

Gliederung

1. Entwicklung der Stromerzeugermargen und Treiber der Wirtschaftlichkeit von Strom- und Wärmeerzeugungsanlagen
2. Informationsbasis, Bewertungsmethodik und Prämissen der Analyse
3. Indikative Wirtschaftlichkeitsanalyse der GuD-KWK-Anlage, des Wärmespeichers und der Elektroboiler in Wedel
4. Fazit und Beurteilung des Konzepts »Innovationskraftwerk Wedel«

01

Entwicklung der Stromerzeugermargen und Treiber der Wirtschaftlichkeit von Strom- und Wärmeerzeugungsanlagen

Entwicklung der Erzeugermargen von Steinkohle- und GuD-Kraftwerken

Betreiber von Steinkohle- und Erdgaskraftwerken decken derzeit lediglich ihre fixen Betriebskosten und erzielen keine ausreichenden Deckungsbeiträge auf Kapitalkosten.

Das bestehende, auf Grenzkostenwettbewerb basierende Marktmodell schafft keine verlässlichen Rahmenbedingungen für Investitionen in die Erneuerung des deutschen Kraftwerksparks, insbesondere auch nicht für die Errichtung von großen KWK-Anlagen.

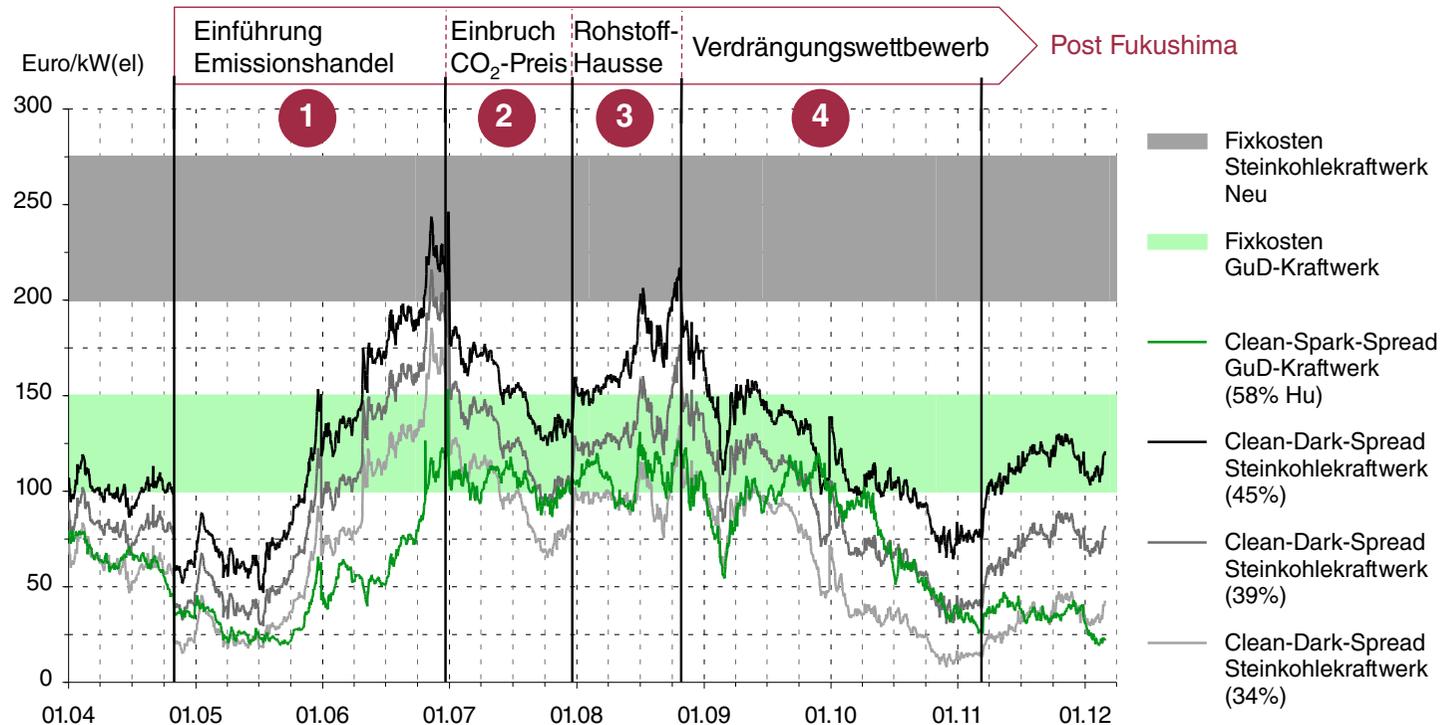
Die Wirtschaftlichkeit von KWK-Anlagen zur Fernwärmeversorgung müsste mit Hilfe der KWK-Vergütung und Wärmeerlöse gewährleistet werden.

Die Grafik stellt die **Entwicklung der Erzeugermargen** verschiedener Referenzkraftwerke im Vergleich zueinander sowie im Vergleich zu den typischen Fixkosten neuer Steinkohle- und GuD-Kraftwerke dar.

- 1) Die Einführung des **Emissionshandels** wurde genutzt, um über die Einpreisung der CO₂-Zertifikate hinaus die **Margen** im Erzeugungssektor signifikant zu erhöhen.
- 2) Mit dem **Einbruch der CO₂-Preise** am Ende der 1. Handelsperiode brachen auch die Margen ein.
- 3) Mit der **Rohstoff-Hausse 2008** erreichten auch die Margen wieder Höchstniveau.

- 4) Mit der anschließenden **Wirtschaftskrise** sind Rohstoffpreise und Strommargen deutlich eingebrochen. **Seit 2008** haben sich die **Margen halbiert**.
- 5) Die Ereignisse von **Fukushima** haben nur zu einer **geringen Margenverbesserung** geführt.

Gegenüber reinen Stromerzeugungsanlagen können **KWK-Anlagen zusätzliche Deckungsbeiträge durch die KWK-Vergütung und aus der Wärmevermarktung erzielen**. Diese Zusatzerlöse müssen Nachteile eines geringeren Stromgestehungsnutzungsgrads ggü. reinen Stromerzeugungsanlagen kompensieren und die bestehende Deckungsbeitragslücke schließen.



Der Clean-Spark-Spread bezeichnet die aus den jeweiligen Marktpreisen resultierende Differenz zwischen den Stromerlösen und den variablen Brennstoffkosten für Erdgas und CO₂-Zertifikate (auch Erzeugermarge genannt). Der Clean-Dark-Spread bezeichnet die selbe Differenz bezogen auf den Brennstoff Steinkohle; Quelle: EEX, Reuters, LBD-Analyse; Stand: 01.03.2012

Treiber der Wirtschaftlichkeit von KWK-Anlagen zur Fernwärmeversorgung

Die wesentlichen Treiber der Wirtschaftlichkeit von KWK-Anlagen zur Fernwärmeversorgung sind:

- Wärmebedarf im Fernwärmenetz
- Anlagen- und Betriebskonzept
- Höhe der spezifischen Investitionen und der Betriebskosten
- KWK-Vergütung

Wärmebedarf im Fernwärmenetz

Die Höhe und der Lastgang des Wärmebedarfs in einem Fernwärmenetz ist eine wesentliche Grundlage der Wirtschaftlichkeit von zentralen KWK-Anlagen.

Einsparungen durch Effizienzmaßnahmen insbesondere im Wohnungsbau werden die wirtschaftliche Grundlage von KWK-Anlagen in Fernwärmenetzen in Zukunft verschlechtern. Dem entgegen wirkt ein Bedarfszuwachs durch vielerorts geplante Erweiterungen und Verdichtungen von Fernwärmenetzen.

Anlagen- und Betriebskonzept

Das Anlagenkonzept und die technischen Parameter einer KWK-Anlage haben wesentlichen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit.

Hinsichtlich des Betriebskonzepts für KWK-Anlagen ist zwischen einem wärmegeführten Betrieb mit dem vorrangigen Ziel der Wärmelastdeckung (mit Must Run-Einsatz) und einem strommarktgeführten Betrieb zur Optimierung der Gesamterlöse der KWK-Anlage am Strommarkt (bei niedrigen Strompreisen Deckung der Wärmelast mithilfe von Speichern und Heizwerken) zu unterscheiden.

Je nach Betriebskonzept und Wärmebedarfslastgang stellen Wärmespeicher einen üblichen und sinnvollen Bestandteil von KWK-Konzepten dar, um die Stromproduktion unabhängiger vom Wärmebedarf und damit flexibler gestalten zu können.

Höhe der spezifischen Investitionen

Von hoher Relevanz für die Wirtschaftlichkeit von KWK-Konzepten sind die Investitions- und Kapitalkosten für die Errichtung der KWK-Anlage sowie der Nebenanlagen und Netzanschlüsse. Mit einem oft sehr hohen Investitionsbedarf können Fernwärmeleitungen in Abhängigkeit der Kostenzuordnung einen großen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit von KWK-Konzepten haben.

Höhe der Betriebskosten

Die Höhe der Betriebskosten sind vor allem abhängig von der Kraftwerkstechnologie und Brennstoffeffizienz sowie dem Betriebskonzept. Überdies sind die Verluste des Fernwärmetransports in der Bewertung der Wirtschaftlichkeit eines Wärmeversorgungskonzepts zu berücksichtigen.

KWK-Vergütung

Die derzeitige Vergütung für hocheffiziente KWK-Anlagen gemäß KWKG beträgt 15 Euro/MWh_{el} für KWK-Strom während der ersten 30.000 Betriebsstunden. Gemäß des aktuellen Entwurfs der KWKG-Novelle soll die KWK-Vergütung auf 18 Euro/MWh_{el} angehoben werden (ebenfalls in den ersten 30.000 Betriebsstunden).

02

Informationsbasis, Bewertungsmethodik und Prämissen der Analyse

Informationsbasis und Bewertungsmethodik

Auf Grundlage der öffentlich verfügbaren Informationen kann das Konzept eines Innovationskraftwerks Wedel weitgehend nachvollzogen werden.

Durch Ergänzung weiterer Parameter auf Basis von Projekterfahrungen der LBD kann die Wirtschaftlichkeit der GuD-KWK-Anlage indikativ analysiert werden.

Dazu wird ein stromgeführter Einsatz der Anlage angenommen, d.h. es wird kein Must-Run-Betrieb bei Strompreisen unter Grenzkosten durchgeführt. In diesen Fällen wird davon ausgegangen, dass die Wärmelast durch andere Erzeugungsanlagen gedeckt werden kann.

Informationsbasis

Die Analysen zur Wirtschaftlichkeit der Innovationskraftwerks in Wedel basieren auf Daten von:

- Vattenfall Wärme Hamburg: Wärmebedarf und Wärmeerzeugungsanlagen, Konzept für eine Umweltverträglichkeitsuntersuchung zum geplanten Innovationskraftwerk Wedel (TÜV Nord Umweltschutz, 11.01.2012)
- Senat Hamburg: Präsentation zum Projekt Energienetze (Landespressekonferenz, 29.11.2011)
- Öffentliche verfügbare Informationen: Marktpreise für Strom, Erdgas und CO₂-Zertifikate, KWK-Vergütung, (vermiedene) Netznutzungsentgelte, Temperatur der Stadt Hamburg
- LBD-Projekterfahrungen: Struktur von Wärmelastgängen, typische Investitions- und Betriebskosten von KWK-Anlagen und Wärmespeichern

Bewertungsmethodik

Das Einsatzkonzept basiert auf einer Deckungsbeitragsoptimierung am Spotmarkt für Strom auf Basis einer stündlichen Einsatzrechnung mit Berücksichtigung der Flexibilitäten aus dem Wärmespeicher und einem Heizkessel. Der Einsatz und der Wert des Elektroboilers werden separat analysiert.

Die Anlage wird stromgeführt eingesetzt. Es wird kein Must-Run-Betrieb der GuD-KWK-Anlage bei Strompreisen unterhalb der Grenzkosten durchgeführt, da dies die Wirtschaftlichkeit verschlechtern würde. In diesen Fällen wird davon ausgegangen, dass die Wärmelast aus dem Wärmespeicher oder durch andere Erzeugungsanlagen im Fernwärmenetz gedeckt werden kann.

Die Analyse erfolgt Mark-to-market auf Basis von Terminmarktpreisen für Strom, Erdgas und CO₂-Zertifikate für die Jahre 2013–2015. Der Wärmepreis entspricht der Anlegbarkeit eines Heizwerkes, d.h. er bildet die Alternative des Wärmekunden ab, die Wärme zu den Gestehungskosten eines effizienten Heizwerks zu beziehen.

Beispielhaft werden die Ergebnisse für das Jahr 2013 grafisch dargestellt.

Überblick zu den wesentlichen Bewertungsprämissen

Die auf Grundlage der vorgenannten Informationsbasis sowie vor dem Hintergrund der beschriebenen Bewertungsmethodik gewählten, wesentlichen Bewertungsprämissen sind nebenstehend dargestellt.

Die einzelnen Parameter werden auf den nachfolgenden Folien im Detail beschrieben.

Wesentliche Bewertungsprämissen

1. Wärmebedarf im Vattenfall-Fernwärmenetz

Vattenfall liefert laut eigener Aussage rund 4 TWh Wärme in das Hamburger Fernwärmenetz (Stand: 2004, Quelle: www.vattenfall.de/de/privatkunden-waerme-hamburg-netzkarte.htm, letzter Zugriff am 27.03.2012). Aktuellere und genauere Angaben lagen für diese Bewertung nicht vor. Für die Analysen der Bewertung gehen wir daher davon aus, dass sich Einsparungen durch Effizienzmaßnahmen bei der Wärmenutzung und der Bedarfszuwachs durch die angestrebte Erweiterung und Verdichtung des Fernwärmenetzes in Hamburg bis zum Jahr 2025 ungefähr die Waage halten.

Vor diesem Hintergrund und auf Basis von LBD-Erfahrungen zu typischen Wärmelastgängen sowie Temperaturdaten von Hamburg wird ein repräsentativer Wärmelastgang für Hamburg erstellt und auf einen Wärmebedarf von 4 TWh/a skaliert.

2. Anlagen- und Betriebskonzept

Auf Grundlage der verfügbaren Daten ist nur eine indikative Bewertung des Konzepts möglich. Für die Analysen wird davon ausgegangen, dass kein Must Run-Betrieb in der GuD-KWK-Anlage Wedel notwendig ist und der nach dem Einsatz der Anlage verbleibende Wärmebedarf durch Heizwerke und sonstige Erzeuger im Fernwärmenetz erbracht werden kann.

3. Höhe der spezifischen Investitionen

Vattenfall schätzt die Kosten für das Innovationskraftwerk auf ca. 500 Mio. Euro. Weitere Details sind nicht bekannt. LBD hat daher Annahmen zu diesem Budget getroffen und Kostenpositionen ergänzt.

4. Höhe der Betriebskosten

Die Betriebskosten der KWK-Anlage sind nicht bekannt und basieren daher auf Annahmen von LBD.

5. Strom- und Wärmeerlöse, KWK-Vergütung

Es wird davon ausgegangen, dass das Innovationskraftwerk als Ersatzanlage für die beiden Steinkohle-Blöcke im HKW Wedel gilt und somit voll vergütungsfähig ist. Vor dem Hintergrund der aktuellen KWKG-Novellierung wird von einer KWK-Vergütung in Höhe von 18 Euro/MWh_{el} für in KWK erzeugten Strom während der ersten 30.000 Betriebsstunden ausgegangen.

Die Strom- und Wärmeerlöse werden auf Basis von Terminmarktpreisen für Strom, Erdgas und CO₂-Zertifikate sowie anhand des anlegbaren Wärmepreises eines Heizwerkes ermittelt.

Wärmebedarf im Fernwärmenetz von Vattenfall

Auf Basis der öffentlichen Information von Vattenfall und den Projekterfahrungen der LBD zu typischen Wärmelastgängen sowie mittels statistischer Temperaturdaten von Hamburg wurde ein **repräsentativer Wärmelastgang für Hamburg** erstellt und auf den angenommenen Wärmebedarf von 4 TWh/a skaliert.

Um eine Beurteilung des Innovationskraftwerks unter Berücksichtigung der bestehenden Erzeugungsanlagen von Vattenfall in Hamburg zu ermöglichen, wird angenommen, dass die GuD-KWK-Anlage als Mittellastanlage eingesetzt wird.

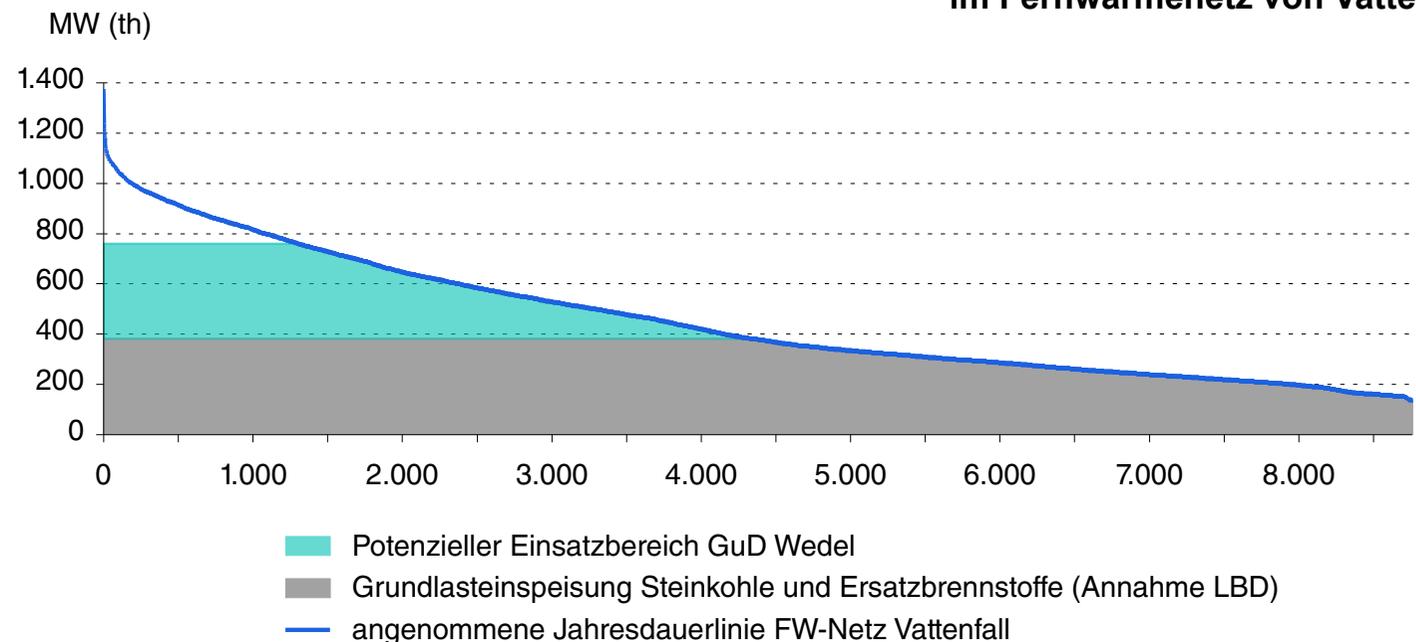
Die Grafik zeigt die Dauerlinie des **Jahreswärmebedarfs von 4 TWh_{th} im von Vattenfall versorgten Fernwärmenetz** sowie die angenommenen Einsatzbereiche der bestehenden Wärmeenergieerzeugungsanlagen und der geplanten GuD-KWK-Anlage in Wedel.

Dieser **Mittellasteinsatz** wird als **wahrscheinlichstes Einsatzregime für das Innovationskraftwerk** erachtet. Innerhalb dieses Mittellasteinsatzes wird angenommen, dass es keine netzhydraulischen Beschränkungen gibt. Diese würden den GuD-Einsatz weiter beschränken.

Der tatsächliche Wärmebedarf bzw. die tatsächliche Bedarfsstruktur im Wärmenetz der Vattenfall Europe ist nicht bekannt. Auf Basis der verfügbaren Informationen wird daher ein realistischer Jahreswärmebedarf von 4 TWh_{th} im Fernwärmenetz von Vattenfall angenommen.

Als Bedarfsstruktur wird ein von LBD parametrierter typischer Wärmelastgang für das Temperaturprofil der Stadt Hamburg verwendet.

Angenommene Jahresdauerlinie des Wärmebedarfs im Fernwärmenetz von Vattenfall



Quelle: Vattenfall Wärme Hamburg, LBD-Analysen; Stand: 27.03.2012

Annahmen zu den Fixkosten des Innovationskraftwerks

Vattenfall erwartet für das Innovationskraftwerk Wedel eine **Investition von 500 Mio. Euro**. Dabei ist unklar welche Kosten in dieser Summe bereits enthalten sind. In der gegenwärtigen Projektphase ist dieses Budget mit sehr hoher Unsicherheit behaftet.

Es ist unklar, ob die Netzanschlusskosten für Strom, Wärme und Erdgas in diesem Investitionsvolumen enthalten sind. Während das Risiko bezüglich der Anbindungen an das Strom und Wärmenetz aufgrund des bereits bestehenden Kraftwerksstandortes gering erscheint, ist eine Beurteilung des notwendigen Infrastrukturaufwands beim Gasnetzanschluss in diesem Rahmen noch nicht möglich.

Ein Kosten-Benchmark in Höhe von ca. 830 Euro/kW_{el} als Investitionsbudget inklusive der Kosten für Projektentwicklung, Wärmespeicher und Bauzeitzinsen kann nicht durch Marktpreise in GuD-Projekten der letzten Jahre bestätigt werden.

LBD setzt deshalb folgende Prämissen für die indikative Wirtschaftlichkeitsanalyse:

- Das von Vattenfall **geschätzte Investitionsvolumen umfasst allein die Errichtung und Inbetriebnahme des GuD-Heizkraftwerks.**
- Für **Wärmespeicher und Elektroboiler** fallen **Zusatzkosten in Höhe von 35 Mio. Euro** an.
- Es fallen **zusätzlich Kosten für die Projektentwicklung** in Höhe von 10% der Gesamtinvestition an.
- Es fallen **zusätzlich Bauzeitzinsen** an.

Bezüglich der fixen Betriebskosten sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine Informationen bekannt. Diese Kosten werden daher durch LBD auf Grundlage der vorhandenen Projekterfahrung geschätzt.

Zusammenfassung der Parameter für die indikative Wirtschaftlichkeits- analyse

Die analysierte KWK-Anlage basiert auf den für das Konzept der Vattenfall bekannten Parametern und wurde durch Annahmen der LBD ergänzt. Die LBD-Analyse kann daher nur als Indikation der Wirtschaftlichkeit dienen.

Die Analyse des stromgeführten Einsatzes der GuD-KWK-Anlage erfolgt Mark-to-market auf Basis von Terminmarktpreisen für Strom, Erdgas und CO₂-Zertifikate. Der Wärmepreis entspricht der Anlegbarkeit eines Heizwerks.

Input	Innovationskraftwerk Wedel		
Wärmebedarf	4 TWh _{th} Wärmebedarf im Vattenfall-Wärmenetz mit typischer Abnahmestruktur für ein Fernwärmenetz (ca. 2.900 Vollastbenutzungsstunden)		
Wärmepreis	Anlegbarkeit anhand eines Heizwerks: <ul style="list-style-type: none"> Wirkungsgrad: 90%(Hu) Arbeitspreis: Erdgas, Erdgassteuer, CO₂-Preis Leistungspreis: Anteilig fixe Betriebs- und Kapitalkosten 		
Investition	ca. 1.020 Euro/kW _{el} inkl. Wärmespeicher, Elektroboiler und Bauzeitinsen 7,5% Gesamtkapitalrendite für Ermittlung der Kapitalkosten		
Anlagenparameter der GuD-KWK-Anlage		LBD-Annahme:	Vattenfall/TÜV Nord:
Feuerungswärmeleistung:		1.220 MW _{Ho}	ca. 1.200 MW _{el}
El. Leistung			
Kondensationsbetrieb		605 MW _{el}	ca. 600 MW _{el}
KWK-Betrieb		520 MW _{el}	
Therm. Leistung KWK-Betrieb		380 MW _{th}	ca. 400 MW _{th}
El. Kond.-Wirkungsgrad		55%	ca. 55%
Gesamtnutzungsgrad KWK-Betrieb		82%	min. 75%
Wärmespeicher und Elektroboiler	<ul style="list-style-type: none"> Wärmespeicher: Be-/Entladeleistung 300 MW_{th}, Kapazität 3.210 MWh_{th} 2 Elektroboiler mit je 50 MW_{th} und angenommener Wirkungsgrad von 100% 		
Nutzungsdauer	<ul style="list-style-type: none"> 25 Jahre für alle Anlagen 		

	2013	2014	2015
Wärmemischpreis [Euro/MWh_{th}]	47,00	47,40	47,63
Marktpreise			
Gaspreis [Euro/MWh _{Ho}]	27,19	27,32	27,36
CO ₂ -Preis [Euro/t]	9,43	10,17	11,07
Strompreis Base [Euro/MWh _{el}]	52,66	52,81	53,38
Strompreis Peak [Euro/MWh _{el}]	64,63	65,26	65,51

Quelle: Vattenfall, EEX, Mittelwerte Januar 2012, LBD-Annahmen und -Analyse; Stand: 27.03.2012

03

Indikative Wirtschaftlichkeitsanalyse der GuD-KWK-Anlage, des Wärmespeichers und der Elektroboiler in Wedel

Kosten- und Erlösstruktur des Innovationskraftwerks Einsatzpriorität Steinkohle

Beim unterstellten Einsatzregime kann das Innovationskraftwerk nur rund die Hälfte seiner Kapitalkosten in Höhe von 43 Mio. Euro decken.

Die Deckungsbeitragslücke beträgt ca. 20,4 Mio. Euro/a bzw. 33 Euro/kW_{el}. Würde der fehlende Deckungsbeitrag auf den Wärmepreis umgelegt, müsste dieser von ca. 47 Euro/MWh_{th} auf 66 Euro/MWh_{th} steigen.

Dargestellt ist das **Ergebnis der LBD-Analyse für einen Einsatz der GuD-KWK-Anlage in der Mittellast**. Die Analyse der Anlage erfolgt auf Basis einer stündlichen Einsatzrechnung unter Berücksichtigung der Einsatzflexibilität des Wärmespeichers.

Der **Barwert der KWK-Vergütungen** (ca. 138 Mio. Euro über 30.000 Betriebsstunden) wurde vereinfacht als Gutschrift auf die Investitionen betrachtet und reduziert somit die in der Grafik dargestellten Kapitalkosten. Die vermiedenen Netzentgelte entstehen durch die Einspeisung in das Hochspannungsnetz. Die Wärmeerlöse entsprechen einem Heizwerk-Benchmark.

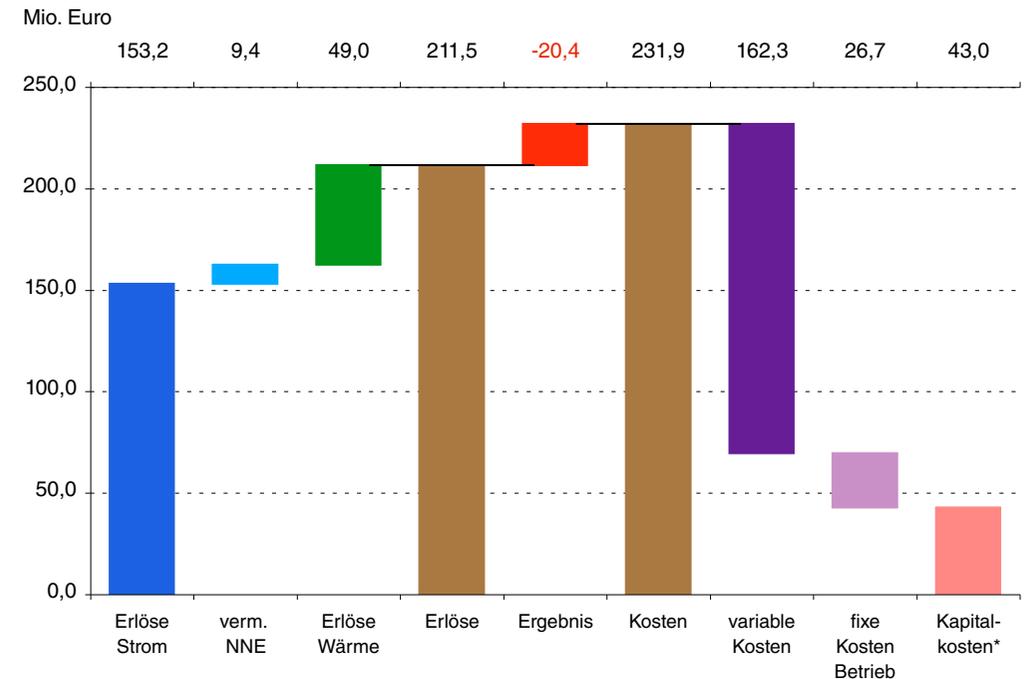
Die angesetzten Wärmeerlöse in Höhe der Anlegbarkeit eines Heizwerks würden zu einer deutlichen Verteuerung des Beschaffungspreises für Fernwärme führen.

Die **Deckungsbeitragslücke in Höhe von 20,4 Mio. Euro/a** entspricht ca. 33 Euro/kW_{el}. Würde der fehlende Deckungsbeitrag auf den Wärmepreis umgelegt, müsste dieser von ca. 47 Euro/MWh_{th} auf 66 Euro/MWh_{th} steigen.

Das Ergebnis zeigt, dass ca. die Hälfte der Kapitalkosten in Höhe von 43 Mio. Euro/a nicht gedeckt werden. **Im unterstellten Einsatzregime und der gegenwärtigen Marktlage ist dieses Kraftwerkskonzept nicht wirtschaftlich darstellbar.**

Mengenstruktur	Wert 2013
KWK-Strom	1.434 GWh _{el}
Wärme	1.048 GWh _{th}
Kondensationsstrom	1.024 GWh _{el}
Gaseinsatz	5.427 GWh _{Ho}
CO ₂ -Einsparung ggü. getrennter Erzeugung mit 58% elektr. und 90% therm. Wirkungsgrad	ca. 101.000 t

Indikative Mengen-, Kosten-, Erlösstruktur und Ergebnis im Jahr 2013



* Kapitalkosten abzgl. Barwert KWK-Vergütung
Quelle: Vattenfall Wärme Hamburg, EEX, LBD-Analysen; Stand 27.03.2012

Nutzung des Wärmespeichers

Nur bei vorhandenem Wärmebedarf kann der Wärmespeicher einen Beitrag zu Entkopplung der Strom- und Wärmeproduktion der GuD-KWK-Anlage in Wedel leisten.

Im unterstellten Einsatzregime wird der Wärmespeicher überwiegend in der Übergangszeit sowie in den Wintermonaten genutzt. Insgesamt werden ca. 15% der Wärmeerzeugung der GuD-Anlage im Wärmespeicher zwischengespeichert.

Die Grafik zeigt die **Ein- und Ausspeichervorgänge des Wärmespeichers** (nicht gleichzeitig).

Der **Wärmespeicher dient** in den Analysen **ausschließlich der Optimierung des Innovationskraftwerks Wedel**. Das übrige Erzeugungsportfolio von Vattenfall Wärme Hamburg wird nicht berücksichtigt.

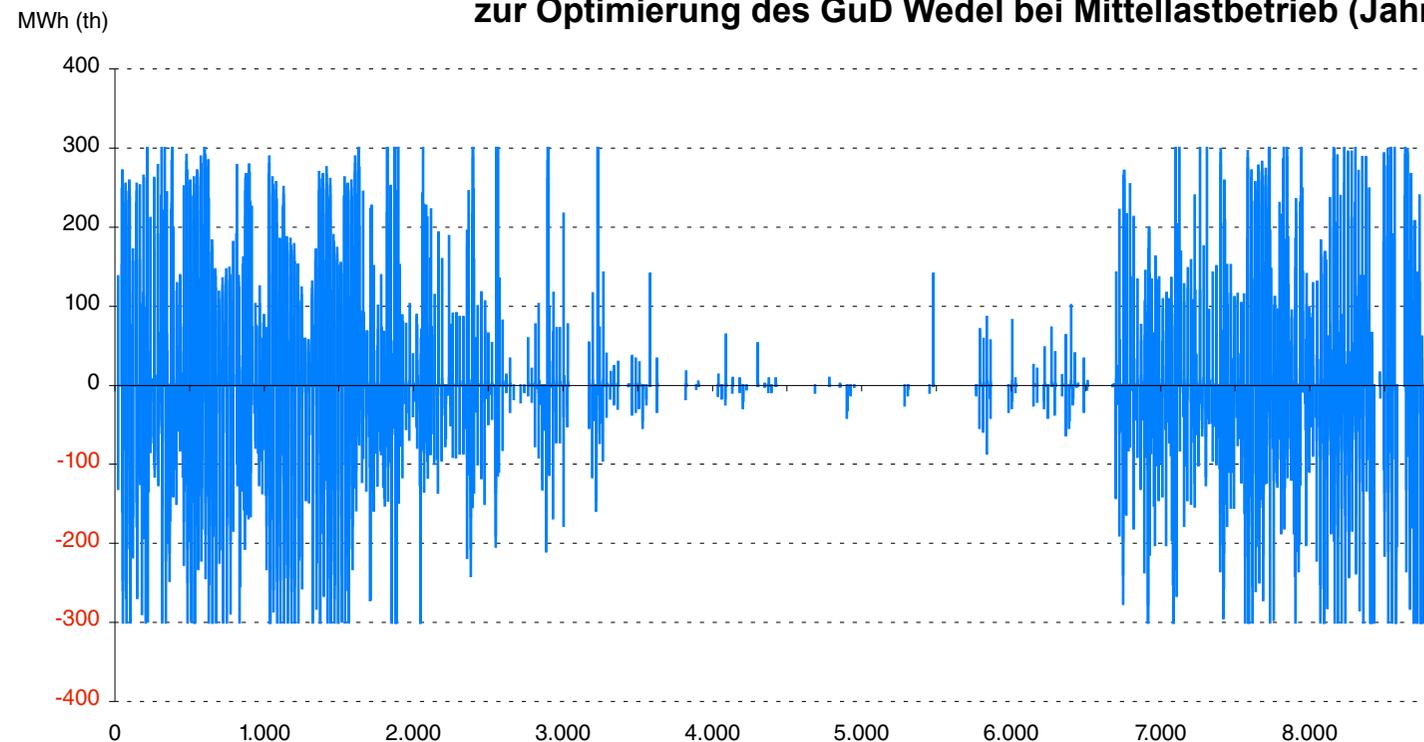
Die Grafik zeigt deutlich, dass entsprechend der LBD-Annahmen über die Sommermonate nahezu die gesamte Wärmelast durch die Grundlastanlagen in Tiefstack sowie die Müllverbrennungsanlagen gedeckt wird. Während dieser Zeit ergibt sich in der

Analyse nahezu keine Wärmeerzeugung in der GuD-KWK-Anlage Wedel und somit auch keine Nutzung des Wärmespeichers.

Mit steigendem Wärmebedarf in der Übergangszeit nimmt auch die Speichernutzung zu. **Insgesamt werden ca. 15% der Wärmeerzeugung des GuD im Speicher zwischengespeichert.**

Während der Sommermonate wäre der Speicher im hier unterstellten Einsatzregime somit zur Aufnahme von Erzeugungsspitzen aus erneuerbaren Energien grundsätzlich verfügbar.

Einsatz des Wärmespeichers (Ein- und Ausspeicherung) zur Optimierung des GuD Wedel bei Mittellastbetrieb (Jahr 2013)



Quelle: LBD-Analysen; Stand 27.03.2012

Mehrwerte der zwei Elektroboiler des Innovationskraftwerks

Die zwei Elektroboiler könnten gegenüber einem Heizwerk einen Mehrwert in Höhe von 1,6 Mio. Euro/a generieren.

Demgegenüber stehen Netznutzungsentgelte von ca. 3 Mio. Euro/a.

Bei einer zukünftig weiter steigenden Einspeisung aus erneuerbaren Energien wird es insbesondere an Sommertagen zunehmend niedrige Strompreise geben, in denen der Elektroboiler einen Mehrwert leisten kann. Im heute bestehenden Regulierungsregime kann dieser Mehrwert jedoch noch nicht erschlossen werden.

Zur Analyse der zwei Elektroboiler mit je 50 MW_{th} werden diese unabhängig vom Betrieb der GuD-KWK-Anlage und ohne Berücksichtigung von Netzentgelten gegen den Wärmearbeitspreis eines Heizwerkes mit gleicher Wärmeleistung gestellt. Weitere Analyseparameter sind:

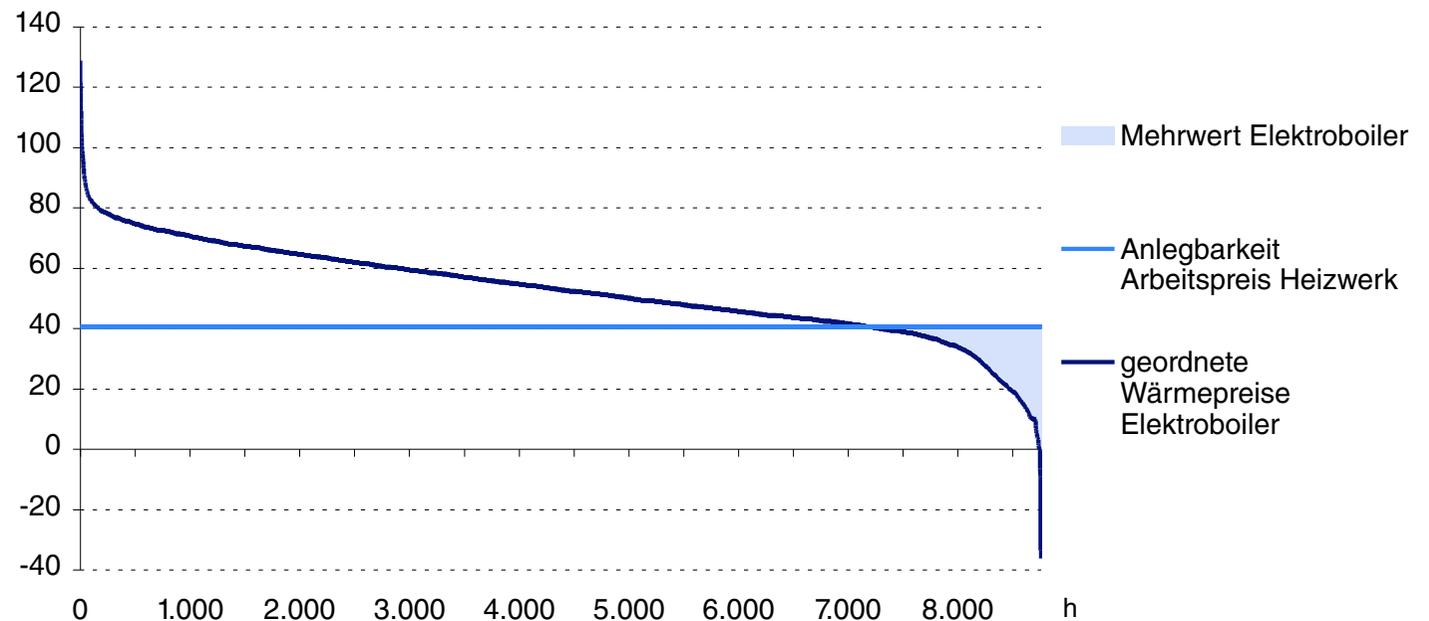
- Marktpreise (Strom, Erdgas, CO₂-Zertifikate) für das Frontjahr 2013
- Als Wirkungsgrade wurden 100% für den Elektroboiler und 90% für das Heizwerk angenommen.
- Eine weitere Annahme ist, dass für den Elektroboiler immer ausreichend Wärmebedarf bzw. freie Speicherkapazität im Wärmespeicher zur Verfügung steht.

Für eine Analyse des Potenzials wurden die anfallenden **Stromnetzentgelte, Steuern und Umlagen für den Stromverbrauch im Boiler** zunächst **nicht berücksichtigt**.

Die Analyse zeigt, dass der Elektroboiler im Jahr 2013 **in ca. 1.500 Stunden im Jahr einen Preisvorteil gegenüber einem Heizwerk** generieren könnte.

Der **Mehrwert des Elektroboilers** gegenüber der reinen Heizwerkserzeugung in diesen 1.500 Stunden beträgt **ca. 1,6 Mio. Euro/a** (Preisdifferenz x Wärmeleistung x Anzahl Stunden). Dieser Mehrwert würde bereits durch Netzentgelte (ca. 3 Mio. Euro/a) mehr als aufgezehrt. Stromsteuer und EEG-Umlage könnten das Ergebnis weiter belasten.

Euro / MWh(th)



Quelle: EEX; LBD-Annahmen und -Analysen; Stand 15.03.2012

04

Fazit und Beurteilung des Konzepts »Innovationskraftwerk Wedel«

Fazit zu den Ergebnissen der indikativen Wirtschaftlichkeits- analyse

Das Konzept des Innovationskraftwerks ist wirtschaftlich derzeit nicht darstellbar.

- Beim unterstellten Einsatzregime könnte das Innovationskraftwerk Wedel im Jahr 2013 nur rund die Hälfte seiner Kapitalkosten in Höhe von rund 43 Mio. Euro/a decken, d.h. es würde einen Verlust in Höhe von rund 20,4 Mio. Euro/a generieren.
- Dabei würde der Wärmespeicher überwiegend in der Übergangszeit sowie in den Wintermonaten genutzt werden. Insgesamt könnten ca. 15% der Wärmeerzeugung der GuD-KWK-Anlage im Wärmespeicher zwischengespeichert werden.
- Die zwei Elektroboiler könnten gegenüber einem Heizwerk einen Mehrwert in Höhe von 1,6 Mio. Euro/a generieren. Demgegenüber stehen Netznutzungsentgelte von ca. 3 Mio. Euro/a.

Das Konzept lässt dabei Innovation weitgehend vermissen. Die Errichtung hoch-effizienter KWK-Anlagen mit den von Vattenfall Wärme skizzierten Parametern gehört derzeit zum Marktstandard, wenn auch sonst mit kleineren Anlagengrößen. Auch die Errichtung von Wärmespeichern zur Entkopplung der Stromproduktion vom Wärmebedarf ist heutzutage in KWK-Konzepten üblich.

Die Idee des Einsatzes von Elektroboilern ist im Kontext des schnell voranschreitenden Ausbaus erneuerbarer Energien **zu begrüßen**. Im aktuellen Regulierungsregime ist diese Anlage jedoch nicht in der Lage einen wirtschaftlichen Beitrag zu leisten.

Eine **Dezentralisierung der Wärmeversorgung** im Fernwärmenetz mit kleineren, disponiblen Einheiten würde aufgrund geringerer Blockgrößen zudem zu mehr Flexibilität der Wärmeerzeugung ohne Einschränkungen durch Teillastbetrieb führen.

Weiterhin ist der **Standort Wedel aufgrund der langen Wärmetrasse** gegenüber dezentraler und innerstädtischer Erzeugung **mit hohen Wärmeverlusten** belastet. Diese Wärmeverluste könnten zusätzlich den Wärmepreis der Endkunden erhöhen. Der ebenfalls von Vattenfall genannte, potenzielle Heizkraftwerksstandort in Stellingen wäre im Bezug auf entstehende Wärmetransportverluste möglicherweise vorteilhafter.

Beurteilung des Konzepts

»Innovationskraftwerk Wedel«

Unter den derzeitigen regulatorischen Rahmenbedingungen und im aktuellen Marktumfeld könnte das **Innovationskraftwerk Wedel nicht wirtschaftlich** betrieben werden und würde einen Verlust generieren.

Wir erwarten **aus fundamentalen Gründen keine Markterholung** (Erzeugermargen, CO₂-Preise) im – auch für KWK-Anlagen relevanten – Stromerzeugungssektor.

Für die Wirtschaftlichkeit des Innovationskraftwerks bedarf es **ordnungspolitischer Eingriffe**, z.B. durch eine Weiterentwicklung des Strommarktdesigns, eine Erhöhung der KWKG-Entgelte sowie eine Behebung der Funktions- bzw. Wirkungsdefizite im Emissionshandel.

Für eine zukunftsfähige, sichere, bezahlbare und ökologische Wärmeversorgung der Stadt Hamburg sollten auch **alternative Handlungsoptionen (z.B. dezentrale Energieerzeugung)** auf deren wirtschaftliche Machbarkeit hin geprüft werden.

Sollten sich ordnungspolitische Maßnahmen verzögern oder ausbleiben und alternative Handlungsoptionen unwirtschaftlich sein, wäre zur Substitution des HKW Wedel die **Errichtung eines erdgasgefeuerten Heizwerks eine denkbare Alternative** (ca. 1/10 des Investitionsbedarfs einer GuD-KWK-Anlage).

Ein Heizwerk in Verbindung mit den hohen Energieverlusten aus Wärmetransport und -verteilung **ist im Vergleich zu dezentralen, mit Erdgas gefeuerten Brennwertkesseln und Blockheizkraftwerken weder ökologisch noch ökonomisch wettbewerbsfähig**. Daher wird die Rentabilität und das Geschäftsmodell bei ungekoppelter Fernwärmeerzeugung in Heizwerken grundsätzlich in Frage gestellt.

Der **Fernwärmesektor befindet sich in einem ökonomischen und ökologischen Dilemma**, für dessen Auflösung es keinen Königsweg des unternehmerischen Handelns gibt. Daher ist ein ordnungspolitischer Eingriff mit der **Weiterentwicklung des Strommarktdesigns um Kapazitätsmarktmechanismen** notwendig (siehe dazu die Zusammenfassung des LBD-Gutachtens zum Kapazitätsmarkt unter: www.lbd.de/cms/pdf-vortraege-praesentation/1202-LBD-Zusammenfassung-Kapazitaetsmarkt.pdf).

In jedem Fall ist der **Unternehmenswert des Fernwärmebetriebs** vor diesem Hintergrund **im Rahmen einer Due Dilligence zu überprüfen**. Dabei ist sicherzustellen, dass nicht einfach der Erfolg aus der Vergangenheit in die Zukunft fortgeschrieben wird, sondern dass alle Einflussfaktoren auf den Zukunftserfolg des Fernwärmebetriebs berücksichtigt werden.



Ben Schlemmermeier

Geschäftsführer

ben.schlemmermeier@lbd.de

Tel.: +49(0)30. 617 85 311

Mobil: +49(0)172. 307 31 26

- Kaufmann
- Seit 1989 bei der LBD
- Seit 1991 geschäftsführender Gesellschafter der LBD

Beratungsschwerpunkte

- Mergers & Acquisitions, Corporate Finance, Project Finance, Corporate Restructuring
- Entwicklung von Visionen, Zielen, Strategien und Positionierungen für Unternehmen
- Politikberatung für die öffentliche Hand, insbesondere in Bezug auf öffentliche Unternehmen
- Beratung zu komplexen Strukturen beim Ein- und Verkauf von Energien und deren Umsetzung in Verträge
- Monopolmärkte und Monopolpreise



Carsten Diermann

Unternehmensberater

carsten.diermann@lbd.de

Tel.: +49(0)30. 617 85 363

Mobil: +49(0)160. 90 38 75 52

- Diplom-Wirtschaftsingenieur
- Seit 2009 bei der LBD

Beratungsschwerpunkte:

- Analysen Strommarkt
- Strombeschaffungsstrategien
- Nutzung von Finanzprodukten zur Risikoabsicherung
- Regenerative Energien – Potenzialanalysen und Auswirkungen auf Erzeugungspark

Kontakt Daten



LBD-Beratungsgesellschaft mbH

Stralauer Platz 34

EnergieForum

(D)10243 Berlin

Tel.: +49(0)30.617 85 310

Fax: +49(0)30.617 85 330

info@lbd.de

www.lbd.de

