

An den Grossen Gemeinderat

W i n t e r t h u r

Kredit von Fr. 4'500'000.-- für die Beteiligung der Stadt Winterthur am Windpark "Bard Offshore 1 / Ocean Breeze"

Antrag:

Die Stadt Winterthur, vertreten durch Stadtwerk Winterthur, beteiligt sich am Windpark "Bard Offshore 1 / Ocean Breeze" mit einem Betrag von Fr. 4'500'000.-- zu Lasten der Investitionsrechnung des Verwaltungsvermögens von Stadtwerk Winterthur / Stromhandel, Konto 710100 / 5240.02; vorbehalten bleibt die Genehmigung des Vertragswerkes durch den Stadtrat.

Weisung:

1. Einleitung

Im Bericht zur Motion betreffend Investition in Anlagen für die Produktion erneuerbarer Energien (GGR Nr. 2007-095) wurde dargelegt, dass Winterthur neben der KVA, welche nach dem Ersatz der Ofenlinie 1 ca. 13% des Winterthurer Stroms produziert, über keine nennenswerte Stromproduktion verfügt und Stadtwerk Winterthur deshalb beabsichtigt, bei der Strombeschaffung, die den Grundsätzen einer "sicheren, ausreichenden, erschwinglichen und umweltverträglichen Stromversorgung" (Energiegesetz Art. 1) folgt, sich an Kraftwerken zu beteiligen. Dabei ist ein nennenswertes Engagement in lokale und regionale Windanlagen entweder nicht sinnvoll oder nicht möglich; gegenwärtig sind aber Beteiligungen an grossen, in Planung oder in Entstehung begriffenen europäischen Windparks möglich.

Gegenstand dieses Antrages ist die in der Motionsantwort betreffend erneuerbare Energie angekündigte Beteiligung am Windpark Ocean Breeze in der Nordsee. Winterthur hat bis im Herbst 2009 die Möglichkeit, sich an diesem interessanten Objekt zu beteiligen. Danach wäre absehbar, dass das "Beteiligungspaket geschnürt" würde und Stadtwerk Winterthur abseits stehen müsste. Deshalb wird für dieses Objekt ein separater, vorgezogener Kredit gestellt; weitere Beteiligungen können später zu Lasten eines noch zu beantragenden Rahmenkredites in der Höhe von Fr. 30 Mio. erfolgen.

2. Windenergieanlagen: Stand der Technik, Kosten und Einspeisevergütungen

Heutige Windenergieanlagen bestehen aus Rotor, Rotorblättern und Maschinengondel, welche den Generator und das Getriebe beinhaltet. Die Gondel ist drehbar auf einem Turm, in einem Fundament verankert, gelagert. Die Rotorblätter mit einem Durchmesser von bis zu 130 Metern "entnehmen" der Luft die Windenergie und führen sie dem Generator zu, der sie in Strom umwandelt.

Dank langjähriger Erfahrung sind heutige Windenergieanlagen technisch ausgereift; entsprechend selten sind ungeplante Ausfälle. Moderne Windkraftanlagen haben eine Lebensdauer von rund 25 Jahren.

Die Erstellungskosten unterliegen im Wesentlichen zwei Faktoren. Einerseits tendieren die Entwickler zu immer grösseren Turbinen, was die Kosten pro installierte Leistung senkt, andererseits treiben hohe Rohstoffkosten sowie die grosse Nachfrage nach Windturbinen die Kosten in die Höhe.

Bei einer Windanlage in der Schweiz ist mit Kosten von ca. Fr. 3 Mio. pro Megawatt installierter Leistung zu rechnen. Bei Einrechnung der Betriebskosten von etwa 4 Rp./kWh ergeben sich Gestehungskosten von bis zu 95 Rp./kWh.

Die durchschnittlichen Gestehungskosten liegen in der Schweiz aufgrund folgender Rahmenbedingungen weit über dem europäischen Durchschnitt:

- Aufwand der Standorterschliessung
- Betriebsgrösse des Windparks
- Anlagekosten des Energieabtransports
- Durchschnittliche Windstärke pro Jahr und Regelmässigkeit

Da Strom auf dem Markt unabhängig der Herkunft und Erzeugung zu einheitlichen Konditionen gehandelt wird, sind nur Windparks an Lagen mit allerbesten Verhältnissen wirtschaftlich betreibbar.

Viele Länder fördern Windenergie in der Überlegung, für erneuerbare Energien sei ein ökologischer Mehrwert gerechtfertigt. In der Schweiz erfolgt dies über die kostendeckende Einspeisevergütung (KEV). Dieses zentrale Element zur Förderung der erneuerbaren Energien (vgl. Beantwortung der Motion "Investition in Anlagen zwecks Produktion erneuerbarer Energie", GGR Nr. 2007-095) fördert Windenergie mit einem garantierten Abnahmepreis von derzeit 20 Rp./kWh in den ersten fünf Jahren, anschliessend mit 17 bis 20 Rp./kWh bis zum Ende der Förderung nach 20 Jahren.

Deutschland kennt seit einigen Jahren mit dem EEG (Energie Einspeise Gesetz) ein ähnliches Fördermodell, welches mit umgerechnet 23 Rp./kWh für Offshore-Anlagen höhere Ansätze aufweist, die sich durch günstigere Windverhältnisse, höhere Betriebsstunden und Skaleneffekte der Betriebsgrösse zusätzlich verbessern.

3. Windprojekte in der Schweiz

Geeignete Standorte für Windenergieanlagen, die sowohl den energetischen Anforderungen als auch den Bedürfnissen des Natur- und Landschaftsschutzes Rechnung tragen, hat der Bund im Jahr 2004 im "Konzept Windenergie Schweiz" festgelegt. Das Konzept hält fest, dass Windenergieanlagen nicht wahllos anzuordnen, sondern an geeigneten Standorten zu konzentrieren sind.

Verschiedene Abklärungen und die Erfahrungen mit den Produktionsstandorten Stadel und Taggenberg haben gezeigt, dass die Region Winterthur kein geeigneter Standort für Windanlagen grösseren Ausmasses ist. Auch im Konzept Windenergie Schweiz ist Winterthur nicht als Standort für potenzielle Windparks aufgeführt. Im Rahmen der gesamtschweizerischen Evaluation einer Beteiligung an Windenergieanlagen hat Stadtwerk Winterthur verschiedene Projekte geprüft. In der Schweiz sind die prioritären Standorte weitgehend durch regionale und kantonale Planung ausgeschieden. Anliegen des Natur- und Landschaftsschutzes machen die Realisation der Projekte aufwändiger oder geeignete Standorte sind durch die grossen Firmen der Energiewirtschaft bereits reserviert.

Trotz technologischer Innovation wird die in der Schweiz produzierte Windenergie deshalb einen vergleichsweise geringen Beitrag zu einer nachhaltigen Stromversorgung leisten können.

4. Windprojekte in Europa

Im Ausland hat Windenergie aufgrund der topografischen, raumplanerischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen sowie aufgrund der Windverhältnisse einen anderen Stellenwert; bereits sind ganze Windparks gebaut worden. Die Nachfrage nach Windenergie wird weiter ansteigen. Die globale Wachstumsrate neu errichteter Windkraft-Anlagen liegt bei jährlich 20 Prozent. Wie in der Schweiz besteht in Europa eine harte Konkurrenz unter den Investoren um die günstigsten Standorte.

Stadtwerk Winterthur hat in der Folge Projekte für Windenergieanlagen in Europa sowohl auf dem Festland (Onshore) als auch im Meer (Offshore) geprüft. In Bulgarien wurde ein interessantes Projekt geprüft, für welches sich auch Schweizer Energieversorger interessierten. Leider wird dieses Projekt vorerst nicht realisiert. Ein weiteres Projekt in der Ostsee ist bedeutend weniger weit fortgeschritten als "Ocean Breeze", kann aber später für eine Beteiligung in Frage kommen.

5. Das Projekt Ocean Breeze

Standort

Der Standort der Windfarm liegt in der Nordsee, ca. 90 km nordwestlich von Borkum (D). Die Bodenverhältnisse sind für die Errichtung einer Windfarm geradezu ideal: nahezu glattes Sandprofil bei Wassertiefen zwischen 38,5 und 40,9 Metern.

Windverhältnisse

Der Wind bläst im Schnitt mit 36 km/h (Windstärke 5), was 10m/s entspricht (in Winterthur beträgt die durchschnittliche Windgeschwindigkeit ca. 2m/s). Die Wellenhöhe kann bei starkem Sturm die 10 Meter-Marke übersteigen. Diese Daten lieferte eine in unmittelbarer Nähe errichtete Forschungsplattform, von der seit 2003 im Auftrag des Umweltministeriums Messdaten erhoben werden. Gleichzeitig haben unabhängig voneinander Firmen Windmessungen erstellt. Sämtliche Messungen bestätigen, dass der Windpark effizient betrieben werden kann.

Konzept

Die Firma BARD Engineering GmbH in Emden (D) hat das Projekt "Ocean Breeze" entwickelt und wird den gesamten Windpark als Generalunternehmerin erstellen. Es handelt sich um insgesamt 80 Windturbinen und eine installierte Leistung von 400 MW.

Die Anlage "BARD Offshore 1" wird im Vollausbau jährlich 1,6 TWh elektrische Energie erzeugen, was dem jährlichen Energieverbrauch von ca. 400'000 Haushalten entspricht. Im Konzept ist von der Baubewilligung bis zum Betrieb des Parks alles enthalten.

Entwickler und Turbinenlieferant

Zum Einsatz kommt die Windturbine "BARD VM" mit 5 MW Nennleistung. Die Komponenten der Turbine sind aus bewährten, für die Grossserie hergestellten Materialien gefertigt und mit spezieller, für Offshore freigegebener Technologie zusammengesetzt.

Die Turbine wurde von BARD Engineering GmbH in Kooperation mit der Firma Aerodyn Energiesysteme entwickelt. Aerodyn Energiesysteme, Rendsburg (D), ist eine weltweit tätige Tochtergesellschaft von Siemens mit 25 Jahren Erfahrung im Turbinenbau.

Errichtung

Ein Schlüsselfaktor zur Errichtung eines Offshore-Windparks ist die Verfügbarkeit eines geeigneten Schiffs. Weltweit existieren nur wenige für die Errichtung eines Offshore-Windparks geeignete Schiffe. Die meisten dieser "Errichterschiffe" sind bis einschließlich 2010 ausgebucht.

Die BARD Engineering GmbH hat deshalb ein Schiff speziell für dieses Projekt in Auftrag gegeben. Die Plattform misst 124 m in der Länge und 36 m in der Breite. Vier je 80 m lange "Teleskop-Beine" heben die Plattform bis zu 10 m aus dem Meer und ermöglichen die sichere Errichtung von Windturbinen auch bei hohem Wellengang. Mit dieser Technologie kann der Windpark wesentlich effizienter als mit herkömmlichen "Errichterschiffen" erstellt werden.

Fundament

Die Turbine wird auf einem dreibeinigen Fundament errichtet, das speziell für Wassertiefen von 30-50 m konstruiert wurde. Die Vorteile dieser Konstruktion liegen in der kostengünstigen Fertigung und im vergleichsweise geringen Luftwiderstand.

Wartung und Service

Im Projekt Ocean Breeze kommt eine Service-Plattform zum Einsatz. Dieses „Offshore Control Center“ ist eine permanent besetzte Wartungs- und Wohnplattform für Betrieb, Wartung und Ersatzteillagerung. Eine Reparatur- und Wartungsscrew ist rund um die Uhr vor Ort und ein eigenes Windpark-Service-Schiff stellt die Verfügbarkeit der Turbinen von 96 Prozent sicher.

Genehmigung

Die Baugenehmigung wurde vom deutschen "Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie" am 11. April 2007 erteilt. Die Firma Bard GmbH hat bereits mit dem Bau begonnen.

Inbetriebnahme

Der Stand der aktuellen Bautätigkeit entspricht der Projektplanung. Die voraussichtliche Inbetriebnahme von Ocean Breeze erfolgt zwischen September und November 2010.

Beteiligung

Das Projekt wird durch die Projektgesellschaft Bard OS1 / Ocean Breeze P GmbH & Co. KG realisiert. Daran hält ein Zusammenschluss von verschiedenen grösseren Stadtwerken einen Anteil von 80% (416 Mio. Euro) und die Firma Bard 12.5% (65 Mio. Euro).

Die übrigen 7.5% (39 Mio. Euro) hält die Beteiligungsgesellschaft GmbH & Co. KG, welche sich aus Stadtwerk Winterthur und verschiedenen kleineren Unternehmen zusammensetzt. Es handelt sich dabei um verschiedene Stadtwerke aus Deutschland, Österreich und der Schweiz. Diese GmbH vertritt die Interessen der Partner und beteiligt sich direkt an der Projektgesellschaft.

Zurzeit sind letzte Überprüfungen und die Vertragsverhandlungen im Gange, welche erst abgeschlossen werden können, wenn alle interessierten Partner aufgrund der jeweiligen und noch laufenden Kreditbewilligungsverfahren ihrer konkreten Beteiligung ebenfalls zugestimmt haben. Der Vorbehalt der Genehmigung des Vertragswerkes beinhaltet selbstverständlich für den Stadtrat nicht die Möglichkeit, von der Beteiligung beliebig Abstand nehmen zu können. Es geht vielmehr darum, die "Notbremse" ziehen zu können, falls das (vermeintlich) unterschriftsreife Vertragswerk entgegen der bis heute vorliegenden Auslegeordnung für Winterthur inakzeptable Kautelen aufweisen sollte. In diesem Fall würde der GGR ausführlich informiert und dokumentiert werden.

Technische Daten

Kapazität:	5 MW pro Turbine, Rotor Ø: 122 m
Generatortyp:	Doppelt gespeister Asynchrongenerator
Gewichte :	270 t (Gondel), 150 t (Rotorstern), 490 t (Tripod-Fundament)
Rotorblätter:	59.5 m Länge, 28.5 t Gewicht
Zertifizierung:	Germanischer Lloyd (GL)
Technischer Berater:	Allianz Zentrum für Technik

6. Wirtschaftlichkeit

6.1. Allgemeines

Die Wirtschaftlichkeit von Windparks hängt primär von den Windverhältnissen, der Stromvergütung, den Skaleneffekten aufgrund der Parkgrösse sowie den Kosten zur Standorterschliessung ab.

Das Projekt "Ocean Breeze" verfügt in allen diesen Faktoren über gute bis sehr gute Kennwerte, weshalb es durch seine Wirtschaftlichkeit besticht. Der von den Projekteignern erstellte Businessplan wurde von Pricewaterhouse Coopers mit einer Due Diligence überprüft. Die technischen Fragen dazu wurden durch die darauf spezialisierte Firma Garrad Hassan and Partners verifiziert. Die Due Diligence wurde sowohl von Stadtwerk Winterthur als auch von allen grösseren interessierten Investoren eingehend überprüft.

Unter Einbezug aller relevanten Risiken hat PwC aus heutiger Sicht folgende Sensitivitäten erkannt und quantifiziert diese mit folgendem potenziellem Renditeabschlag:

- Verzögerte Inbetriebnahme pro 6 Monate auf Gesamtsystem (-1.3 %)
- Kostenüberschreitung GU pro 5% (-1.2 %)
- Verfügbarkeit 90% statt 96% (-1.8 %)
- Windertrag, tieferes Level (-2.5 %): Der Windertrag wurde in den 4 Szenarien bereits relativ zurückhaltend veranschlagt

Treten alle diese zusätzlichen Risiken kumulativ ein, was realistischerweise nicht zu erwarten ist, ergibt sich ein Renditeabschlag von 6.8 %; mit dem negativsten Szenario verbleibt damit immer noch eine Rendite von 2.2 %.

Nachstehend werden die wichtigsten Kennzahlen aufgeführt.¹

6.2. Stromverwertung und -Vergütung

Für den gesamten Park wird von einer kalkulatorischen Lebensdauer von 25 Jahren ausgegangen.

Während den ersten 16 Jahren vergütet das deutsche Energieeinspeisegesetz (EEG) 15 Cents oder 23.25 Rp./kWh. Für die weiteren 9 Jahre wurde ein Marktpreis für die erzeugte Energie inkl. Zertifikatswert eingesetzt, der bei etwa 9 Cents/kWh liegt. Stadtwerk hat das Recht, den Strom auf dem Markt zu verkaufen oder den Strom sowie die Zertifikate für die Versorgung des Winterthurer Verbrauchs einzusetzen. Dies kann jedoch erst zum dannzumaligen Zeitpunkt unter Berücksichtigung der Randbedingungen entschieden werden. Sollte in der Zwischenzeit in Winterthur die Nachfrage nach entsprechendem Ökostrom steigen, hat Stadtwerk das Recht, die Energie sowie die Zertifikate zu den genannten Bedingungen zu beziehen.

¹ Eingesetzter Wechselkurs: 1 EUR = 1.55 Fr.

6.3. Kennzahlen Gesamtprojekt auf 25 Jahre

▪ Gesamte Investition in 400 MW (30 % Eigenkapital, 70 % Fremdkapital):	1.846 Mia. EUR
▪ Gesamte Betriebskosten:	1.242 Mia. EUR
▪ Netto Stromproduktion:	36.35 TWh
▪ Gestehungskosten	8.5 Cents/kWh
▪ Gesamte Stromerlöse (16 Jahre zu 15 Cents/kWh, anschl. aufgrund der gestaffelten Turbinen-Inbetriebnahme gestaffeltes Absinken auf 9 Cents/kWh):	4.922 Mia. EUR
▪ Geprüfte Rendite des Eigenkapitals (nach Abzug von Steuern und Berücksichtigung der Auf- und Abzinsung):	8.29 %

6.4 Kennzahlen für die Beteiligung der Stadt Winterthur

▪ Investition in 2 MW:	4.50 Mio. Fr. ²
▪ Stromproduktion über 25 Jahre:	182 GWh
▪ Jährliche Stromproduktion (182 GWh:25 Jahre):	7.3 GWh/a
▪ Jährlicher Stromerlös:	1.53 Mio. Fr.
▪ Geprüfte Rendite auf die Investition von Fr. 4.5 Mio. (unter Abzug der Steuern und Berücksichtigung der Auf- und Ab- zinsungen über die Jahre):	8.29 %

6.5 Risikominimierung

Die Firma Willis hat eine umfassende Risikoanalyse für den Bau und Betrieb von verschiedenen Offshore Windanlagen erstellt. Basierend auf dieser Analyse wurde ein Versicherungskonzept sowohl für die Bau- als auch für die Betriebsphase erarbeitet. Es wurde eine Versicherungsgemeinschaft gebildet, der die führenden deutschen Industrieversicherer angehören. Das umfassende Versicherungskonzept für den Offshore-Windpark deckt die Projektrisiken während der Produktionsphase (Schäden am Lagerbestand, den Transport- und Logistikeinrichtungen) und während der Montagephase (Schäden an den Windenergieanlagen oder an den Maschinen und Fahrzeugen) auf See sowie der Betriebsphase ab. Im Weiteren ist das Risiko einer Betriebsunterbrechung abgesichert.

7. Zusammenfassung

Mit der Beteiligung an "Ocean Breeze" geht die Stadt Winterthur ein finanziell interessantes Engagement ein und sichert sich Stadtwerk Winterthur einen Beitrag für eine langfristig gesicherte Stromversorgung zu vernünftigen Preisen. Das Engagement von Stadtwerk Winterthur zur Nutzung erneuerbarer Energien wird massiv erhöht.

Das Projekt ist technisch ausgereift und in einem Konsortium von Elektrizitätserzeugern und -verteilern breit abgestützt. Die Anlage ist durch drei grosse Versicherungsgesellschaften (u. a. AXA) sehr gut versichert. Der Generalunternehmer BARD investiert ebenfalls namhaft in das Projekt.

Es ist vorgesehen, dem vorliegenden, aufgrund der zeitlich beschränkten Verfügbarkeit des Angebots separat gestellten Kreditantrag einen Rahmenkredit von rund 30 Mio. Franken für weitere Beteiligungen an Projekten für erneuerbare Energien folgen zu lassen.

² Die vorgesehene Beteiligung für 2 MW beträgt 2.754 Mio. EUR, was bei einem Kurs von Fr. 1.55 4.269 Mio. Franken ergäbe.

Die Berichterstattung im Grossen Gemeinderat ist dem Vorsteher des Departements Technische Betriebe übertragen.

Vor dem Stadtrat

Der Stadtpräsident:

E. Wohlwend

Der Stadtschreiber:

A. Frauenfelder

Beilage:

- Kartenausschnitt

Offshore Windpark in der Nordsee

