



Sitzung vom 2. Dezember 2004

Gesch. Nr. 176/04 Vorberatung: RPK

6.12 Energie.- Abgabe der Wärme-Kraft-Kopplungsanlage (WKK) Langhag, Effretikon, an die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ).-

1. Ausgangslage

Die WKK-Anlage Langhag wurde durch die EKZ erstellt mit finanzieller Beteiligung der Stadt und den Grundeigentümern im Quartierplan-Gebiet Langhag. Sie ist seit 1991 in Betrieb. Die Wärmekraftkoppelung mit Gebäude und Gasmotor wird durch die EKZ betrieben und betreut. Die Heizkesselanlage und das Fernleitungsnetz werden durch die Stadt Illnau-Effretikon betrieben und betreut.

In der Planungsphase wurde mit einer gesamten Anschlussleistung Wärme von ca. 4 MW gerechnet. Nach Abschluss der Planungsphase traten strengere Energievorschriften in Kraft. Für das Industriegebiet Langhag rechnete man in der Planungsphase mit Büronutzung, heute ist die Nutzung vorwiegend Lager. Aufgrund der strengeren Energievorschriften und der heutigen Nutzung werden nur rund 35 % der geplanten Wärmeanschlussleistung benötigt. Dieser Umstand hat einen massgeblichen Einfluss auf die Rentabilität der Anlage.

Nun sind einerseits für die Gesamtanlage zwei Betreiber (EKZ und Stadt) verantwortlich und andererseits ist die Steuer- und Leittechnik beider Anlageteile erneuerungsbedürftig. Dies gab Anlass, auf Anregung der Stadt Illnau-Effretikon, an einen Tisch zu sitzen und abzuklären, ob allenfalls die EKZ die Betreuung der städtischen Anlageteile übernehmen könnten oder ob sogar ein Contracting möglich sei.

Am 8. Mai 2000 legten die Vertreter der EKZ erste Resultate der Grobklärungen vor. Für eine selbsttragende Anlage müsste der Wärmepreis 16 Rp./kWh betragen. Bei einer unentgeltlichen Abgabe der Anlageteile von der Stadt Illnau-Effretikon an die EKZ ergeben sich immer noch Kosten von 11 Rp./kWh. Bei einer Mitgift von rund einer Million Franken ergibt sich ein Wärmepreis in der Nähe von ca. 7 Rp./kWh, gleich dem heutigen Ertrag aus dem Wärmeverkauf.

Man kam überein, dass die EKZ die Anlageteile der Stadt Illnau-Effretikon provisorisch zur Betreuung übernimmt, um Erfahrungen zu sammeln. Gleichzeitig wurden die Erneuerung der Steuerung und Leittechnik überprüft sowie eine genauere Kostenrechnung und Verhandlungen für eine Übernahme der Anlageteile durch die EKZ vorangetrieben.

2. Geschichte

Für die Fernwärmeversorgung des Industriegebietes Langhag in Effretikon wurde aus sechs verschiedenen Varianten aufgrund der beiden Hauptkriterien - geringstmögliche Umweltbelastung und *gesicherte Wirtschaftlichkeit* - eine Wärme-Kraft-Kopplungs-Anlage (WKK-Anlage) ausgewählt.

An der Sitzung vom 28. Januar 1988 genehmigte der Grosse Gemeinderat einen Objektkredit von 1,28 Millionen Franken. Der damaligen Weisung kann entnommen werden:

"Die Gesamtinvestitionen in der Höhe von 3.156 Millionen Franken werden durch die Stadt Illnau-Effretikon und die EKZ getragen. Der Anteil der Stadt beträgt 1,280 Millionen Franken, der Anteil der EKZ 1,876 Millionen Franken. Dazu kommt noch das Verteilnetz innerhalb des Quartierplangebietes, welches dem Quartierplan belastet wird in der Höhe von rund Fr. 400'000.--. Die Investitionen der Stadt Illnau-Effretikon können durch die anfallenden Anschlussgebühren gedeckt werden. Damit ist sichergestellt, dass nach der Überbauung des Industriegebietes Langhag die Anlage kostendeckend betrieben werden kann."

Die Anlage wurde in den Jahren 1989/90 erstellt und nahm 1991 den Betrieb auf.

Die Abrechnung zeigte Kosten von 1,23 Millionen Franken für die Stadt Illnau-Effretikon und wurde vom Grossen Gemeinderat am 27. Oktober 1994 abgenommen.

Das Verteilnetz innerhalb des Quartierplangebietes wurde durch die Grundeigentümer im Rahmen der Erschliessungsanlagen erstellt und finanziert und ergab Kosten von rund Fr. 430'000.--.

Folgende Vereinbarungen wurden zwischen den EKZ, der Stadt und den Grundeigentümern abgeschlossen.

Baurechtsvertrag EKZ/Stadt vom 8. August 1989

- Baurecht für Heizzentralgebäude und Trafostation
- Durchleitungsrechte für Kabelleitungen
- Vertragsdauer 40 Jahre bis 2029
- Baukosten, Einrichtungen und Aufteilung
- Baurechtszins pro m² Fr. 280.-- à 5 % (2002, 8'689.30 Franken), zu Lasten der EKZ
- Miete für genutzte Räume der Stadt (2002 Fr. 32'982.15), zu Lasten der Stadt
- Betrieb und Unterhalt
- Vorzeitige Vertragsauflösung

Betriebsvereinbarung BHKW Langhag zwischen Stadt und EKZ vom 8. August 1989

- Technische Umschreibung und Erdgasbezug
- Technische Umschreibung der Wärmeerzeugung und -lieferung durch die EKZ
- Bedienung, Unterhalt, Überwachung, Betrieb
- Messeinrichtungen und Ablesungen

Fernwärmelieferungsvertrag zwischen Grundeigentümern und Stadt

- Lieferung von Heizenergie
- Anschlussgebühr
- Dauer der Verträge (bis 2030)
- Vertragsauflösung
- Überbindungspflicht

3. Vergleich der Betriebs- und Kapitalkosten

Aus einem Arbeitspapier vom 7. Januar 1988, welches den Mitgliedern des Grossen Gemeinderates am 15. Januar 1988 abgegeben wurde, ist nachfolgende Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zu entnehmen:

Annahmen:

Bebauungsdichte bzw. Wärmebezüge

- 5 MW bzw. 9'560'000kWh/Jahr
- 4 MW bzw. 7'650'000kWh/Jahr
- 3 MW bzw. 5'740'000kWh/Jahr

Gaspreis

- 3.1 Rp./kWh Wärmepreis 5.36 Rp./kWh
- 4.6 Rp./kWh Wärmepreis 7.56 Rp./kWh

Anschlussgebühren

- 5 MW Fr. 916'000.--
- 4 MW Fr. 743'000.--
- 3 MW Fr. 567'000.--

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:

Gaspreis	Rendite bzw. Verlust in Fr. bei Anschlussleistung von		
	5 MW	4 MW	3 MW
3.1 Rp./kWh	+ 836'000.--	- 12'000.--	- 488'000.--
4.6 Rp./kWh	+ 1'396'000.--	+ 275'000.--	- 250'000.--

Modellbetrachtung aufgrund der tatsächlichen Verhältnisse 2002/2003

- Heute angeschlossen: 8 Liegenschaften
- Anschlussleistung: 1.38 MW *
- Wärmebezüge 1'658'000 kWh
- Anschlussgebühren Fr. 356'000.-- netto
(Anschlussgebühren abzügl. Anschlusskosten Liegenschaften)
- Mittlerer Gaspreis: 3.7 Rp./kWh
- Wärmepreis 6.24 Rp./KWh

Effektive Wirtschaftlichkeit

Dies ergibt im Vergleich mit der Modelrechnung von 1988 einen geschätzten theoretischen Verlust von ca. Fr. 350'000.- pro Jahr.

- ★ *Dem Geschäftsbericht ist eine aktuelle Anschlussleistung von 1610 kW zu entnehmen. Die Anschlussleistung der Firma Andres Transporte AG wurde jedoch um 180 kW reduziert, dazu kommt ein Fehler im Bericht von 50 kW.*

4. Städtische Betriebsrechnung der WKK Langhag

Gemäss der Buchhaltung der Finanzverwaltung zeigt die Betriebsrechnung der WKK seit der Inbetriebnahme 1991 folgende Ergebnisse:

- 1991	}	
- 1992	}	Spezialfinanzierung
- 1993	}	
- 1994		- 660'000.--
- 1995		- 127'000.--
- 1996		- 116'000.--
- 1997		- 82'000.--
- 1998		- 368'000.--
- 1999		+ 41'000.--
- 2000		- 26'000.--
- 2001		- 7'000.--
- 2002		- 5'000.--
- 2003		- 9'000.--
Total Verlust		<u>- 1'359'000.--</u>

Nachdem in den Jahren 1994 und 1998 die gesamten Kapitalkosten und aufgelaufenen Defizite abgeschrieben wurden, konnte in der Folge eine mehr oder weniger ausgeglichene Rechnung erzielt werden.

Eine Rückstellung für den Ersatz der Heizanlage und des Fernwärmenetzes ist jedoch aus der Betriebsrechnung noch immer nicht möglich.

5. Energetische Betrachtung

Andererseits macht die Wärmeerzeugung Langhag mit einem gasbetriebenen Blockheizkraftwerk (BHKW) aus klima- und energiepolitischer Sicht durchaus Sinn. Mit der gleichzeitigen Erzeugung von Wärme und Elektrizität mit dem BHKW wird eine sehr hohe Energieeffizienz erzielt. Mit der im Langhag produzierten elektrischen Energie wird theoretisch Strom für über die Hälfte aller Wärmepumpen auf dem Gebiet von Illnau-Effretikon produziert. Die Stromproduktion mit Gas im Winter hat den klimapolitischen Vorteil, dass der Mehrbedarf an Spitzenstrom, der durch die zunehmenden Wärmepumpen ansteigt, nicht über ausländische Kohle- und Gaskraftwerke (zuzüglich Übertragungsverluste) gedeckt werden muss.

Da aus wirtschaftlichen Gründen nicht das gesamte Gebiet von Illnau-Effretikon mit Gas erschlossen werden kann, ist die Kombination eines zentralen gasbetriebenen BHKW und dezentraler Wärmepumpen in den nicht gasversorgten Gebieten bezüglich CO₂-Intensität vorbildlich.

Energetische Vergleichsrechnung

Mit einem Einsatz von 21'000 MWh Gas konnten bis heute in der Fernwärmeversorgung Langhag 5'500 MWh elektrische Energie und 12'500 MWh Wärme produziert werden. Die 5'500 MWh Strom ermöglichten eine Wärmeproduktion mittels Wärmepumpen von 16'500 MWh. Das heisst mit einem Einsatz von 21'000 MWh Gas konnten insgesamt

29'000 MWh Wärme erzeugt werden. Dies entspricht einem Systemwirkungsgrad von 138 %. Bei normalen Heizungen beträgt der Jahreswirkungsgrad zwischen 85 und 95 %.

Einfluss auf die lokale CO₂-Produktion

Kriterium	Einheit	Ölheizungen	Gasheizungen	BHKW + Wärmepumpen
Nutzbare Wärme	[MWh]	29000	29000	29000
Wirkungsgrad	[%]	90%	90%	138%
Primärenergieeinsatz	[MWh]	32'222	32'222	21'014
Spez CO ₂ / MWh	[kg/MWh]	265	198	198
CO ₂ -Ausstoss	[kg]	8'538'830	6'379'956	4'160'772
CO ₂ -Ausstoss	[%]	100%	75%	49%

Mit der Kombination von BHKW und Wärmepumpen wurden somit seit Betrieb des BHKW über 4.3 Millionen kg CO₂ weniger emittiert gegenüber Ölheizungen, die dieselbe Wärmemenge produzieren.

Leider fehlen in der Schweiz nach wie vor die energiepolitischen Rahmenbedingungen, welche genügend Anreiz für eine entsprechend konsequente Reduktion des CO₂-Ausstosses bilden.

6. Wirtschaftlichkeitsberechnungen durch die EKZ

Die EKZ hat die Firma Durena AG, Lenzburg, mit der Erarbeitung eines Grundsatzpapiers beauftragt, in welchem eine dynamische Wirtschaftlichkeitsberechnung gewählt wurde. Zusammenfassend kann folgendes gesagt werden:

In nachfolgender Tabelle werden die wichtigsten Resultate aus den Wirtschaftsberechnungen der EKZ und der Stadt Illnau-Effretikon zusammengestellt.

	EKZ Fr.	Stadt Illnau-Effretikon Fr.
Jahresergebnis nominal(Mittel 1991 - 2002)	- 143'400.--	- 109'700.--
Jahresergebnis nominal(mutmassliches Mittel 2002-11)	- 106'700.--	- 1'900.--
Restbuchwert per 2003	1'162'600.--	52'400.--
Nettoinvestitionen diskontiert auf 2003	3'849'600.--	1'156'900.--
Kapitalwert per 2003	- 3'350'900.--	- 1'451'900.--
Kapitalwert per 2011	- 3'178'500.--	- 1'465'500.--

Buchhalterisch sind die Investitionen des EKZ heute erst zu knapp 60 % abgeschrieben, der Grossteil vom verbleibenden Restbuchwert betrifft das Gebäude mit einer Abschreibungs-/Nutzungsdauer von 40 Jahren. Das Jahresergebnis liegt ohne Massnahmen im Mittel über die Jahre 2002 bis 2011 bei ca. - Fr. 107'000.--, d.h. die EKZ können die Anlage ohne Massnahmen nicht aus dem Betriebsertrag amortisieren, geschweige denn die aufgelaufe-

nen Verlustvorträge ausgleichen. Bei einer üblichen Lebensdauererwartung von Erdgas-BHKW von ca. 60'000 Betriebsstunden kann für das BHKW Langhag von einer Restlebensdauererwartung von ca. 10 Jahren ausgegangen werden.

Buchhalterisch sind die Investitionen der Stadt Illnau-Effretikon heute abgeschrieben. Die laufende Betriebsrechnung der Stadt weist für den Wärmeverbund Langhag heute und in Zukunft ein ausgeglichenes Jahresergebnis aus. Die Wärmeverteilung kann nun kostendeckend betrieben werden. Um aber die aufgelaufenen Verlustvorträge auszugleichen, müssten die Wärmepreise erhöht oder die Kosten gesenkt werden. Das Fernwärmenetz weist eine Restlebensdauererwartung von ca. 15 - 20 Jahren auf.

7. Variante Versorgung Weiherquartier

Zur Wirtschaftlichkeitsverbesserung der WKK Langhag wurde aufgrund der aktuellen Situation eine Netzerweiterung Weiherquartier geprüft. Diese würde die Auslastung der Anlage zwar deutlich verbessern, bedingt jedoch wiederum Investitionen in der Höhe von mindestens Fr. 700'000.- – 900'000.- für die Fernwärmeleitungen und Unterstationen. Zudem müssten sich die Grundeigentümer bereit erklären, an das Netz anzuschliessen und die notwendigen Ersatzinvestitionen dafür zu tätigen.

Aufgrund der geringen Realisierungswahrscheinlichkeit verbunden mit hohen Kosten wurde diese Variante wieder verworfen.

8. Ausstieg der EKZ

In Art. 8.1 des alten Baurechtvertrages wird den EKZ das Recht eingeräumt bzw. der Stadt die Pflicht auferlegt, dass später mangels Wärmebedarf die Parteien Hand zur Vertragsauflösung bieten müssen. In Art. 8.2 bis 8.4 sind die Details zur Entschädigung der EKZ durch die Stadt (=Ausstiegskosten) geregelt.

Die Firma Durena AG hat diese Ausstiegskosten im Arbeitspapier vom 13. Oktober 2004 wie folgt dargestellt:

Kapitalisierter Mietzinsausfall	Fr.	603'348.--
Restwert Gebäudeanteil der EKZ	Fr.	356'535.--
Mutmassliche Ausstiegskosten	Fr.	959'883.--

9. Verhandlungen mit den EKZ

Aufgrund dieser Verhältnisse wurden zwischen den EKZ und Vertretern der Stadt

- ein Übernahmevertrag Wärmeverbund Langhag und
- ein Baurechtsvertrag Stadt/EKZ Langhag

ausgearbeitet.

Übernahmevertrag

Eigentumsverhältnisse:

Die EKZ werden alleinige Eigentümer des Wärmeverbundes Langhag (Heizzentrale mit Wärme-Kraft-Kopplungsanlage und Heizkesselanlage, Fernwärmenetz und Heizzentralegebäude). Das Grundstück wird im Baurecht auf 50 Jahre abgegeben.

Dienstbarkeiten/Durchleitungsrechte:

Alle bestehenden Dienstbarkeiten werden an die EKZ übertragen.

Energieplanung Prioritätsgebiet für Fernwärme:

Auch zukünftige Überbauungen im Prioritätsgebiet sind dem bestehenden Wärmeverbund anzuschliessen. Die EKZ verpflichten sich, sämtliche Bauten im Prioritätsgebiet mit Fernwärme zu versorgen. Die Beiträge an die Erschliessungskosten bei Neubauten gemäss gültigem Anschlusskostenbeitragsgesetz werden den EKZ überwiesen. Die Stadt verpflichtet sich, die bewilligte Energieplanung im Industriegebiet Langhag als Prioritätsgebiet für Fernwärme bestehen zu lassen.

Betriebsführung:

Die EKZ sind weiterhin an einer wirtschaftlichen und umweltgerechten Wärmeversorgung interessiert, sie erklären sich bereit, das vorhandene Blockheizkraftwerk möglichst bis zum Ende seiner Lebensdauer weiter zu betreiben. Bei zukünftigen Ersatzinvestitionen soll der Einsatz von neuen umweltschonenden Technologien geprüft werden.

Abgeltungen:

Die Stadt überlässt den EKZ das vorhandene Fernwärmenetz inklusive Heizkesselanlage zum Preis von Fr. 1.--. Die Stadt übergibt das Grundstück im Baurecht für eine Dauer von 50 Jahren an die EKZ. Die Notariats- und Grundbuchkosten werden je hälftig getragen. Damit das BHKW weiterhin betrieben werden kann, zahlt die Stadt Fr. 100'000.-- an die EKZ. Um allfällige nach Übergang des Wärmeverbundes an die EKZ auftretende grössere Schäden am Fernwärmenetz abzusichern, bezahlt die Stadt einen einmaligen Kostenbeitrag von Fr. 22'000.-- für eine auf 5 Jahre befristete Maschinenbruchversicherung.

Baurechtsvertrag EKZ Langhag

Die Stadt räumt den EKZ das Recht ein, auf dem Grundstück Kat. Nr. 4044 beliebige Bauten zu errichten und beizubehalten. Von diesem Recht miterfasst ist das derzeit bestehende Betriebsgebäude Assek.-Nr. 658. Das Baurecht dauert bis 2055 (= 50 Jahre ab Grundbucheintrag). Der Baurechtszins wird erlassen bei einem Betrieb der WKK oder wenn umweltschonende Technologien durch die EKZ eingesetzt werden. Wenn eine gewöhnliche Heizzentrale betrieben wird, wird der Baurechtszins erhoben.

Im Baurechtsvertrag vom 8. August 1989 wird von einer Grundstückfläche, Parz. Kat. Nr. 3762, von 697 m² à Fr. 280.-- total Fr. 195'160.-- ausgegangen. Nach dem Bau der Erschliessungsanlagen im Langhag und der Parzellierung der Grundstücke hat die WKK-Anlage eine Parzelle, Kat. Nr. 4044, in der Grösse von 816 m² erhalten. Der Baurechtszins wurde belassen und nicht angepasst, weil für die Nachbarparzelle der Kubo Immo AG auf der Parzelle der WKK-Anlage ein Fuss- und Fahrwegrecht besteht. Nach der Buchhaltung der Finanzverwaltung ist das Grundstück mit Fr. 212'800.-- bewertet.

10. Kosten

Gemäss vorliegendem Vorschlag für die Übernahme der Anlageteile durch die EKZ ergeben sich folgende Kosten:

Abgabepreis

- Leitungsnetz, Heizkesselanlage, Öltank etc.	Fr.	1.--
- Anteil an Erneuerung Leit- und Steuerungsanlage	Fr.	100'000.--
- Maschinenbruchversicherung	Fr.	22'000.--

- Notariats- und Grundbuchkosten, Technische Kosten etc.	Fr. 20'000.--
	Fr. 142'001.--

Abschreibung Leitungsnetz

Gemäss der Finanzbuchhaltung beträgt der Restwert des Leitungsnetzes per 31.12.2003 noch

Fr. 14'000.--

Abschreibung Land

Da die Stadt auf den Baurechtszins gemäss dem Übernahmevertrag verzichtet muss das Land vom Finanz- ins Verwaltungsvermögen überführt werden

Fr. 212'800.--

Totale Kosten

Fr. 368'801.--

Darüber hinaus hat die Übergabe an die EKZ die nachstehenden zusätzlichen finanziellen Konsequenzen:

- Verzicht auf jährlichen Baurechtszins von Fr. 8'689.30 (2002)
- Keine Kosten für Raummiete durch die Stadt von Fr. 32'982.15 (2002)

Das führt zu einer Verbesserung der Laufenden Rechnung der Stadt jährlich netto von Fr. 24'292.85.

11. Schlussbemerkung

Die Zusammenlegung von Strom- und Wärmeproduktion der WKK-Anlage Langhag, Effretikon, ist zweckmässig und verbessert die Wirtschaftlichkeit. Die EKZ verfügen zudem sowohl über die erforderlichen Fachkenntnisse wie die Erfahrung, um eine solche Anlage optimal zu betreiben und im gegebenen Zeitpunkt zu erneuern.

Mit den einmaligen „Ausstiegskosten“ entschlägt sich die Stadt entsprechender Risiken und kann insbesondere Investitionen zur Erneuerung vermeiden, welche voraussichtlich nicht vollständig über den Betrieb amortisiert werden können.

Energiepolitisch ist der Betrieb der WKK-Anlage nach wie vor richtig. Der Wirkungsgrad der verbrauchten Primärenergie wird gegenüber konventionellen Anlagen erhöht und der Schadstoffausstoss vermindert. Zudem erfolgt die Stromproduktion in der kalten Jahreszeit, wo der Spitzenverbrauch an elektrischer Energie liegt.

Der Stadtrat ist überzeugt, dass der Betrieb der WKK-Anlage Langhag nach wie vor sinnvoll ist. Mit der Übertragung der Anlagen und des ganzen Betrieb an den kompetenten Träger EKZ ist eine Weiterführung gesichert.

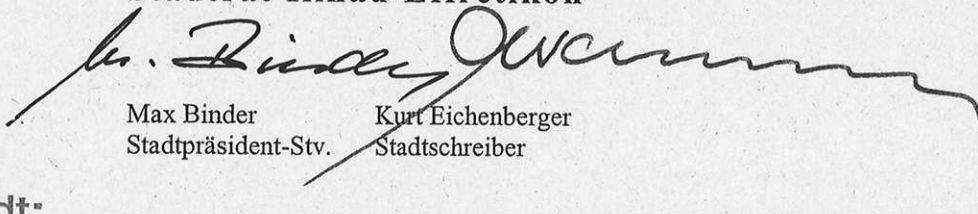
Der Stadtrat beantragt dem Grossen Gemeinderat, den erforderlichen Kredit zu bewilligen und der Abgabe an die EKZ zuzustimmen.

Der Stadtrat Illnau-Effretikon beschliesst:

1. Der Abgabe der Wärme-Kraft-Kopplungsanlage Langhag, Effretikon, an die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ) wird zugestimmt.
2. Der Übernahmevertrag zwischen der Stadt und den EKZ in der Fassung von 4. Oktober 2004 wird genehmigt.
3. Der Baurechtsvertrag für Grundstück Kat. Nr. 4044 Im Langhag, Effretikon, zwischen der Stadt und den EKZ in der Fassung vom 4. Oktober 2004 wird genehmigt.
4. Es wird beim Grossen Gemeinderat die Bewilligung eines Rahmenkredites zulasten der Laufenden Rechnung der Stadt beantragt für folgende Ausgaben:
 - Fr. 142'001.- für die Übergabe der Anlageteile,
 - Fr. 14'000.- für die Abschreibung des Restwertes des Leitungsnetzes,
 - Fr. 212'800.- für die Überführung des Grundstückes Kat. Nr. 4044 vom Finanz- ins Verwaltungsvermögen der Stadt.
5. Mitteilung durch Protokollauszug an:
 - a) den Grossen Gemeinderat, Märtplatz 29, 8307 Effretikon,
 - b) das Werkamt, Märtplatz 29, 8307 Effretikon,
 - c) die Finanzverwaltung, Märtplatz 29, 8307 Effretikon,
 - d) die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Dreikönigstrasse 18, 8022 Zürich.

sr/mg/KE

Stadtrat Illnau-Effretikon


 Max Binder Kurt Eichenberger
 Stadtpräsident-Stv. Stadtschreiber

Versandt:

- 6. Dez. 2004

29'000 MWh Wärme erzeugt werden. Dies entspricht einem Systemwirkungsgrad von 138 %. Bei normalen Heizungen beträgt der Jahreswirkungsgrad zwischen 85 und 95 %.

Einfluss auf die lokale CO2-Produktion

Kriterium	Einheit	Ölheizungen	Gasheizungen	BHKW-Wärme-pumpen
Nutzbare Wärme	[MWh]	29000	29000	29000
Wirkungsgrad	[%]	90%	90%	138%
Primärenergieeinsatz	[MWh]	32'222	32'222	21'014
Spez CO ₂ / MWh	[kg/MWh]	265	198	198
CO ₂ -Ausstoss	[kg]	8'538'830	6'379'956	4'160'772
CO ₂ -Ausstoss	[%]	100%	75%	49%

Mit der Kombination von BHKW und Wärmepumpen wurden somit seit Betrieb des BHKW über 4.3 Millionen kg CO₂ weniger emittiert gegenüber Ölheizungen, die dieselbe Wärmemenge produzieren.

Leider fehlen in der Schweiz nach wie vor die energiepolitischen Rahmenbedingungen, welche genügend Anreiz für eine entsprechend konsequente Reduktion des CO₂-Ausstosses bilden.

6. Wirtschaftlichkeitsberechnungen durch die EKZ

Die EKZ hat die Firma Durena AG, Lenzburg, mit der Erarbeitung eines Grundsatzpapiers beauftragt, in welchem eine dynamische Wirtschaftlichkeitsberechnung gewählt wurde. Zusammenfassend kann folgendes gesagt werden:

In nachfolgender Tabelle werden die wichtigsten Resultate aus den Wirtschaftsberechnungen der EKZ und der Stadt Illnau-Effretikon zusammengestellt.

	EKZ	Stadt Illnau-Effretikon
	Fr.	Fr.
Jahresergebnis nominal(Mittel 1991 - 2002)	- 143'400.--	- 109'700.--
Jahresergebnis nominal(mutmassliches Mittel 2002-11)	- 106'700.--	- 1'900.--
Restbuchwert per 2003	1'162'600.--	52'400.--
Nettoinvestitionen diskontiert auf 2003	3'849'600.--	1'156'900.--
Kapitalwert per 2003	- 3'350'900.--	- 1'451'900.--
Kapitalwert per 2011	- 3'178'500.--	- 1'465'500.--

Buchhalterisch sind die Investitionen des EKZ heute erst zu knapp 60 % abgeschrieben, der Grossteil vom verbleibenden Restbuchwert betrifft das Gebäude mit einer Abschreibedauer von 40 Jahren. Das Jahresergebnis liegt ohne Massnahmen im Mittel über die Jahre 2002 bis 2011 bei ca. - Fr. 107'000.--, d.h. die EKZ können die Anlage ohne Massnahmen nicht aus dem Betriebsertrag amortisieren, geschweige denn die aufgelaufenen Verlustvorträge ausgleichen.

nen Verlustvorträge ausgleichen. Bei einer üblichen Lebensdauererwartung von Erdgas-BHKW von ca. 60'000 Betriebsstunden kann für das BHKW Langhag von einer Restlebensdauererwartung von ca. 10 Jahren ausgegangen werden.

Buchhalterisch sind die Investitionen der Stadt Illnau-Effretikon heute abgeschrieben. Die laufende Betriebsrechnung der Stadt weist für den Wärmeverbund Langhag heute und in Zukunft ein ausgeglichenes Jahresergebnis aus. Die Wärmeverteilung kann nun kostendeckend betrieben werden. Um aber die aufgelaufenen Verlustvorträge auszugleichen, müssen die Wärmepreise erhöht oder die Kosten gesenkt werden. Das Fernwärmenetz weist eine Restlebensdauererwartung von ca. 15 - 20 Jahren auf.

7. Variante Versorgung Weiherquartier

Zur Wirtschaftlichkeitsverbesserung der WKK Langhag wurde aufgrund der aktuellen Situation eine Netzerweiterung Weiherquartier geprüft. Diese würde die Auslastung der Anlage zwar deutlich verbessern, bedingt jedoch wiederum Investitionen in der Höhe von mindestens Fr. 700'000.-- für die Fernwärmeleitungen und Unterstationen. Zudem müssten sich die Grundeigentümer bereit erklären, an das Netz anzuschliessen und die notwendigen Ersatzinvestitionen dafür zu tätigen.

Aufgrund der geringen Realisierungswahrscheinlichkeit verbunden mit hohen Kosten wurde diese Variante wieder verworfen.

8. Ausstieg der EKZ

In Art. 8.1 des alten Baurechtvertrages wird den EKZ das Recht eingeräumt bzw. der Stadt die Pflicht auferlegt, dass später mangels Wärmebedarf die Parteien Hand zur Vertragsauflösung bieten müssen. In Art. 8.2 bis 8.4 sind die Details zur Entschädigung der EKZ durch die Stadt (=Ausstiegskosten) geregelt.

Die Firma Durena AG hat diese Ausstiegskosten im Arbeitspapier vom 13. Oktober 2004 wie folgt dargestellt:

Kapitalisierter Mietzinsausfall	Fr. 603'348.--
Restwert Gebäudeanteil der EKZ	Fr. 356'535.--
Mutmassliche Ausstiegskosten	Fr. 959'883.--

9. Verhandlungen mit den EKZ

Aufgrund dieser Verhältnisse wurden zwischen den EKZ und Vertretern der Stadt

- ein Übernahmevertrag Wärmeverbund Langhag und
- ein Baurechtsvertrag Stadt/EKZ Langhag ausgearbeitet.

Übernahmevertrag

Eigentumsverhältnisse:

Die EKZ werden alleinige Eigentümer des Wärmeverbundes Langhag (Heizzentrale mit Wärme-Kraft-Kopplungsanlage und Heizkesselanlage, Fernwärmenetz und Heizzentrale-gebäude). Das Grundstück wird im Baurecht auf 50 Jahre abgegeben.

Der Stadtrat Illnau-Effretikon beschliesst:

1. Der Abgabe der Wärme-Kraft-Kopplungsanlage Langhag, Effretikon, an die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich (EKZ) wird zugestimmt.
2. Der Übernahmevertrag zwischen der Stadt und den EKZ in der Fassung vom 4. Oktober 2004 wird genehmigt.
3. Der Baurechtsvertrag für Grundstück Kat. Nr. 4044 Im Langhag, Effretikon, zwischen der Stadt und den EKZ in der Fassung vom 4. Oktober 2004 wird genehmigt.
4. Es wird beim Grossen Gemeinderat die Bewilligung eines Rahmenkreditbeschlusses zulasten der Laufenden Rechnung der Stadt beantragt für folgende Ausgaben:
 - Fr. 142'001.- für die Übergabe der Anlageteile,
 - Fr. 14'000.- für die Abschreibung des Restwertes des Leitungsnetzes,
 - Fr. 212'800.- für die Überführung des Grundstückes Kat. Nr. 4044 vom Finanz- ins Verwaltungsvermögen der Stadt.
5. Mitteilung durch Protokollauszug an:
 - a) den Grossen Gemeinderat, Märplatz 29, 8307 Effretikon,
 - b) das Werkamt, Märplatz 29, 8307 Effretikon,
 - c) die Finanzverwaltung, Märplatz 29, 8307 Effretikon,
 - d) die Elektrizitätswerke des Kantons Zürich, Dreikönigstrasse 18, 8022 Zürich.

sr/mg/KE

Stadtrat Illnau-Effretikon

Max Binder Kurt Eichenberger
Stadtpäsident-Stv. Stadtschreiber

Versandt:

~6. Dez. 2004

3. Vergleich der Betriebs- und Kapitalkosten

Aus einem Arbeitspapier vom 7. Januar 1988, welches den Mitgliedern des Grossen Gemeinderates am 15. Januar 1988 abgegeben wurde, ist nachfolgende Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zu entnehmen:

Annahmen:

Bebauungsdichte bzw. Wärmebezüge	
- 5 MW bzw.	9'560'000 kWh/Jahr
- 4 MW bzw.	7'650'000 kWh/Jahr
- 3 MW bzw.	5'740'000 kWh/Jahr

Gaspreis	
- 3.1 Rp./kWh Wärmepreis	5.36 Rp./kWh
- 4.6 Rp./kWh Wärmepreis	7.56 Rp./kWh

Anschlussgebühren	
- 5 MW	Fr. 916'000.-
- 4 MW	Fr. 743'000.-
- 3 MW	Fr. 567'000.-

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung:

Gaspreis	Rendite bzw. Verlust bei Anschlussleistung von		
	5 MW	4 MW	3 MW
3.1 Rp./kWh	+ 836'000.--	- 12'000.--	- 488'000.--
4.6 Rp./kWh	+ 1'396'000.--	+ 275'000.--	- 250'000.--

Modellbetrachtung aufgrund der tatsächlichen Verhältnisse 2002/2003

Heute angeschlossen:	8 Liegenschaften
Anschlussleistung:	1.38 MW *
Wärmebezüge	1'658'000 kWh
Anschlussgebühren	Fr. 356'000.- netto (Anschlussgebühren abzgl. Anschlusskosten Liegenschaften)
Mittlerer Gaspreis:	3.7 Rp./kWh
Wärmepreis	6.24 Rp./kWh

Effektive Wirtschaftlichkeit

Dies ergibt im Vergleich mit der Modellrechnung von 1988 einen geschätzten theoretischen Verlust von ca. Fr. 350'000.- pro Jahr.

* Dem Geschäftsbericht ist eine aktuelle Anschlussleistung von 1610 kW zu entnehmen. Die Anschlussleistung der Firma Andres Transporte AG wurde jedoch um 180 kW reduziert, dazu kommt ein Fehler im Bericht von 50 kW.

4. Städtische Betriebsrechnung der WKK Langhag

Gemäss der Buchhaltung der Finanzverwaltung zeigt die Betriebsrechnung der WKK seit der Inbetriebnahme 1991 folgende Ergebnisse:

- 1991	}	
- 1992	}	
- 1993	}	
- 1994	}	Spezialfinanzierung
- 1995		- 660'000.-
- 1996		- 127'000.-
- 1997		- 116'000.-
- 1998		- 82'000.-
- 1999		- 368'000.-
- 2000		- 41'000.-
- 2001		- 26'000.-
- 2002		- 7'000.-
- 2003		- 5'000.-
- 2003		- 9'000.-
Total Verlust		- 1'359'000.-

Nachdem in den Jahren 1994 und 1998 die gesamten Kapitalkosten und aufgelaufenen Defizite abgeschrieben wurden, konnte in der Folge eine mehr oder weniger ausgeglichene Rechnung erzielt werden.

Eine Rückstellung für den Ersatz der Heizanlage und des Fernwärmenetzes ist jedoch aus der Betriebsrechnung noch immer nicht möglich.

5. Energetische Betrachtung

Andererseits macht die Wärmeerzeugung Langhag mit einem gasbetriebenen Blockheizkraftwerk (BHKW) aus klima- und energiepolitischer Sicht durchaus Sinn. Mit der gleichzeitigen Erzeugung von Wärme und Elektrizität mit dem BHKW wird eine sehr hohe Energieeffizienz erzielt. Mit der im Langhag produzierten elektrischen Energie wird theoretisch Strom für über die Hälfte aller Wärmepumpen auf dem Gebiet von Illnau-Effretikon produziert. Die Stromproduktion mit Gas im Winter hat den klimapolitischen Vorteil, dass der Mehrbedarf an Spitzenstrom, der durch die zunehmenden Wärmepumpen ansteigt, nicht über ausländische Kohle- und Gaskraftwerke (zuzüglich Übertragungsverluste) gedeckt werden muss.

Da aus wirtschaftlichen Gründen nicht das gesamte Gebiet von Illnau-Effretikon mit Gas erschlossen werden kann, ist die Kombination eines zentralen gasbetriebenen BHKW und dezentraler Wärmepumpen in den nicht gasversorgten Gebieten bezüglich CO₂-Intensität vorbildlich.

Energetische Vergleichsrechnung

Mit einem Einsatz von 21'000 MWh Gas konnten bis heute in der Fernwärmeversorgung Langhag 5'500 MWh elektrische Energie und 12'500 MWh Wärme produziert werden. Die 5'500 MWh Strom ermöglichten eine Wärmeleistung mittels Wärmepumpen von 16'500 MWh. Das heisst mit einem Einsatz von 21'000 MWh Gas konnten insgesamt