Weisung 34

26. Oktober 2009 08.08.10



Bau/Betrieb Wärmeverbund Untermosen-Frohmatt mit Holzschnitzelheizung

Antrag des Stadtrates an den Gemeinderat

- Für den Bau einer unterirdischen Heizzentrale mit Holzschnitzelsilo an der Gulmenstrasse 6 und der Erstellung von Heizungsfernleitungen wird ein Kredit von Fr. 3'400'000.-- bewilligt.
- 2. Die Kreditsumme erhöht oder ermässigt sich entsprechend der Baukostenentwicklung zwischen der Aufstellung des Kostenvoranschlags (Stand September 2009) und der Bauausführung sowie der Erhöhung der Mehrwertsteuer per 1. Januar 2011.
- 3. Die Stadt wird ermächtigt, mit der Stiftung Bühl einen Contractingvertrag für die Bereitstellung und Lieferung von Wärmeenergie abzuschliessen.
- 4. Der Stadtrat wird mit dem Vollzug beauftragt.
- 5. Dieser Beschluss unterliegt dem obligatorischen Referendum und ist der Urnenabstimmung zu unterbreiten. Voraussetzung für das Zustandekommen dieses Beschlusses ist die Zustimmung zur Frohmattvorlage. Wird diese abgelehnt, wird der Wärmeverbund hinfällig.

Bericht

1. Ausgangslage

Nachdem der Stadt- und Gemeinderat für die Sanierung des Kranken- und Altersheims Frohmatt den Minergiestandard festgelegt haben und die bestehende Heizzentrale für alle drei Frohmattbauten mitten im umzubauenden Kranken- und Altersheim untergebracht ist, wurde eine generelle Neubeurteilung der Wärmeversorgung der Frohmattbauten notwendig.

Der Minergiestandard ist nicht nur gekennzeichnet durch eine speziell gute Gebäudeisolation, sondern legt auch fest, dass die Heiztemperaturen auf maximal 35 Grad Celsius begrenzt sind und überwiegend erneuerbare Energien z.B. Holz, Sonne, Erdwärme mit Wärmepumpe eingesetzt werden müssen. Demgegenüber werden für die Wärmeversorgung der beiden anderen Frohmattbauten (Haus 1+2) weiterhin hohe Heiztemperaturen im Bereich von 70 Grad Celsius benötigt.

Der Stadtrat hat anfangs 2009 die RMB Engineering AG beauftragt, in einer Machbarkeitsstudie aufzuzeigen, welche Möglichkeiten für eine möglichst ökologische und ökonomische Wärmeversorgung der Frohmattbauten bestehen. Die Stiftung Bühl muss demnächst ebenfalls die Wärmeversorgung erneuern und ist an einer gemeinsamen zentralen Wärmeversorgung interessiert. Von allen untersuchten Möglichkeiten ergab die Machbarkeitsstudie in der Variante "Grosser Wärmeverbund Frohmatt – Sportbauten/Hallenbad – Schule Untermosen – Stiftung Bühl" den höchsten ökologischen und ökonomischen Nutzen. Eine Arbeitsgruppe "Energieversorgung Frohmatt" hat unter der Leitung der Werke und in Absprache mit dem Bauprojektteam "Sanierung Kranken- und Altersheim Frohmatt" die Vorstudien und die Ausarbeitung des detaillierten Kostenvoranschlags für das neue Wärmekonzept erarbeiten lassen.

Tabellarische Übersicht

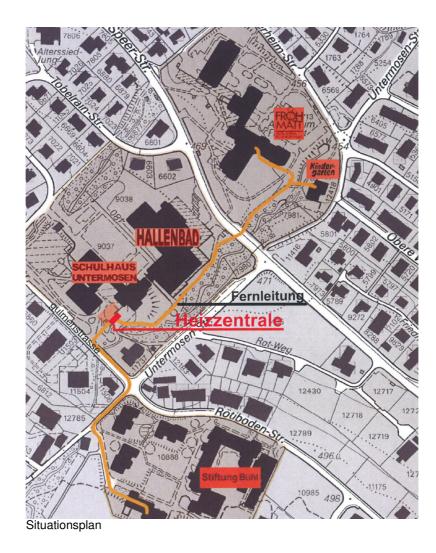
		Schulhaus	Hallenbad	Frohmatt	Bühl	KiGa	Total
Energiebedarf 2006	MWH/a	520	1'300	1'400	720	60	4'000
Energiebedarf nach Sanierung Frohmatt	MWh/a	520	1'300	1'150	720	60	3'750
Energieanteil	%	13.9	34.7	30.7	19.2	1.5	100
Leistung	kW	220	440	440	280	25	1'405
Investition	CHFx1'000	478	955	955	608	54	3'050

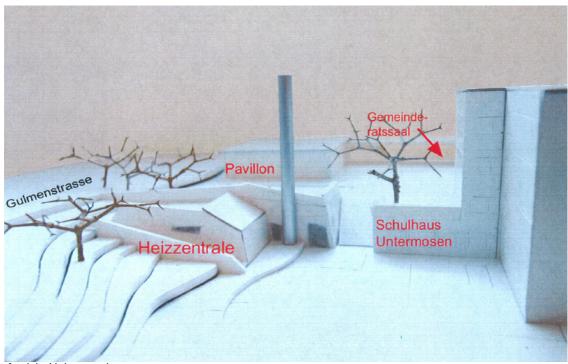
2. Projektbeschrieb

Auf die Sanierung der alten Heizzentrale für die drei Frohmattbauten und auf diejenige in der Stiftung Bühl wird verzichtet. Stattdessen wird zwischen der Schule Untermosen und der Gulmenstrasse eine neue unterirdische Heizzentrale mit Holzschnitzelsilo erstellt. Der schon bestehende Wärmeverbund Schulanlage Untermosen - Sportbauten Untermosen wird in den neuen Gesamtwärmeverbund integriert. Insbesondere werden die beiden bestehenden Gasheizkessel in der heutigen Heizzentrale im Schulhaus Untermosen zur Spitzenlastdeckung und für den Sommerbetrieb weiter verwendet. Von der neuen Heizzentrale aus werden neue, erdverlegte Heizungsfernleitungen zu den Frohmattbauten, dem Kindergarten Untermosenstrasse, der Stiftung Kinderheim Bühl und zur bestehenden Wärmeversorgung in der Schule Untermosen verlegt. Der bestehende Gasheizkessel im Kinderheim Bühl dient nur noch für Servicezwecke und als Notheizkessel bei Störungsfällen.

a) Standortwahl der neuen Heizzentrale

Aus anlagetechnischen Gründen ist es vorteilhaft, die neue Zentrale möglichst nahe beim grössten Wärmeabnehmer zu bauen. Grosse Holzheizungen müssen aus lufthygienischen Gründen mit speziellen Elektro-Filteranlagen zur Ausscheidung des Feinstaubs und der Russpartikel ausgerüstet werden. Heizzentrale und Schnitzelsilo erfordern Raumhöhen bis 6 Meter. Zwischen der Gulmenstrasse und dem neuen Schulpavillon Untermosen wurde der geeignetste Standort gefunden. Schnitzelsilo und Heizzentrale können grösstenteils unterirdisch in den Abhang zwischen Pausenplatz und dem Tobelgehölz des Untermosenbachs eingebettet werden und treten gegen aussen nicht auffällig in Erscheinung. Die Hackholzschnitzel werden mit Muldenkipper via Gulmenstrasse angeliefert und auf dem Niveau des Zugangsweg zur Schule über hydraulisch öffnende Schachtdeckel in den Silo gekippt. Die Anlieferung des Brennstoffs kann auf die abendlichen Randstunden, ausserhalb des Haupt-Schulbetriebs disponiert werden.





Ansicht Heizzentrale

b) Brennstoffwahl

Da mit dem neuen Wärmeverbund vorwiegend ältere Bauten beheizt werden, die noch Heiztemperaturen von 70 Grad Celsius benötigen, kommt als CO₂-freier Brennstoff nur Holz in Frage. Spaltenholz scheidet infolge des hohen Arbeitsaufwands aus. Es bleiben somit noch die beiden Holzsorten Hackschnitzel oder Pellet. Hackschnitzel werden vorwiegend für grosse Holzheizungen ab 200 kW Heizleistung eingesetzt. Der vorgesehene Holzheizkessel von 800 kW Leistung hat eine optimale Grösse für Hackschnitzel. Bei Hackschnitzel kann auch minderwertiges Rinden- und Astholz aus dem umliegenden Forst verwendet werden, für das sonst keine Verwendung besteht. Das im Umkreis von 50 km anfallende Energieholz wird heute maximal zu 20% genutzt. In absehbarer Zeit ist keine Brennholzverknappung zu erwarten. Dies zeigt sich auch darin, dass der Preis für Energieholz in den letzten 15 Jahren nur moderat im Umfang des Landesindex der Konsumentenpreise angestiegen ist.

Pellet, als neuer moderner Holzbrennstoff, wird heute industriell in mehr als 500 Betrieben im deutschsprachigen Raum von Europa hergestellt. Die grösseren schweizerischen Produktionsbetriebe befinden sich im Bündnerland, im Aargau und im Kanton Bern. Die Pellets werden aus Sägemehl oder aus getrockneten pulverisierten Hackschnitzeln mit hohem Druck zu Holzstäbchen von 5 mm Durchmesser und 3 cm Länge gepresst. Der Pressvorgang bewirkt eine hohe Energiedichte. Pellets benötigen daher bei gleichem Energieinhalt nur ein Drittel des Lagervolumens von Hackschnitzeln. Der Transport ist einfach und die vollautomatische Beschickung der Heizkessel ist heute weitgehend störungsfrei. Als Folge der industriellen Fertigung und der oft längeren Transportdistanzen sind Pellets ca. 10 - 20% teurer als Hackschnitzel. Um auch später je nach Preisentwicklung die Wahl zwischen Pellets und Hackschnitzel zu haben, soll ein Heizkessel beschafft werden, der beide Holzsorten verfeuern kann. In der Schweiz sind zurzeit ca. 10'000 Hackschnitzelheizungen vorwiegend in grösseren Anlagen und ca. 13'000 Pelletheizanlagen, vor allem im Einfamilienhausbereich und in kleineren Mehrfamilienhäusern in Betrieb.

3. Ökologischer Nutzen

Alle Liegenschaften im Eigentum der Stadt verbrauchen zusammen für Wärmezwecke jährlich gut 9 GWh entsprechend einem äquivalenten Heizölverbrauch von 900'000 Litern. Davon entfallen auf die in einem Wärmeverbund zusammengefassten Bauten Frohmatt, Schule Untermosen, Sportbauten/Hallenbad (ohne Stiftung Bühl) 3,2 GWh oder gut ein Drittel. In der neuen zentralen Wärmeversorgung würde 80 Prozent der jährlich produzierten Heizenergie mit Holzschnitzeln, der Rest mit Erdgas erzeugt. Da die Holzverbrennung nahezu CO₂-neutral ist, reduziert sich demzufolge auch der gesamte CO₂-Ausstoss ebenfalls um rund 80 Prozent. Mit Einbezug des Wärmeverbrauchs der Stiftung Bühl wird sich der gesamte CO₂-Ausstoss von heute 780 Tonnen/Jahr auf 156 Tonnen/Jahr vermindern. Die Stadt kann damit die Kyotoziele, den CO₂-Ausstoss auf den Wert von 1990 abzüglich 10% zu reduzieren, sogar noch unterschreiten.

Mit der zentralen, vorwiegend mit erneuerbaren Energie betriebenen Wärmeversorgung sind sowohl die Anforderungen des Minergiestandards für das zu sanierende Kranken- und Altersheim Frohmatt, wie auch die Versorgung der alten Frohmattbauten Haus 1+2 mit

hohen Heiztemperaturen von 70 Grad Celsius erfüllt. Auf die separate Erstellung von alternativen Heizsystemen im zu sanierenden Kranken- und Altersheim Frohmatt kann verzichtet werden. Für den Betrieb einer Holzschnitzelheizung hat der neue Wärmeverbund bezüglich des jährlichen Wärmeverbrauchs eine optimale Grösse. In den Bauten, welche neu im Wärmeverbund angeschlossen sind, sind heute sechs Gaskessel eingebaut. Inskünftig werden nur noch zwei Gas- und ein Holzschnitzelkessel im Einsatz sein. Dadurch vermindern sich auch die Produktions- und Bereitstellungsverluste sowie die Wartungs- und Servicekosten. Im Hinblick auf die Zertifizierung zur "Energiestadt Wädenswil" erzielt der Wärmeverbund mit Einsatz von erneuerbaren Energieträgern wichtige Punkte.

4. Betriebskonzept

Der neue Wärmeverbund produziert inskünftig Wärme für drei unterschiedliche städtische Nutzer – Frohmattbauten, Schule Untermosen, Hallenbad -, sowie für die private Stiftung Bühl. Im Gegensatz zum bisherigen Heizbetrieb mit Erdgas sind neu zusätzlich die Beschaffung von Holzschnitzeln/Pellets und der Abtransport der Asche zu organisieren. Für die Sicherstellung eines unterbruchs- und reibungslosen Heizbetriebs ist eine Pikettorganisation zur Verfügung zu stellen. Parallel zur Ausarbeitung des Kostenvoranschlags mit konventioneller Realisation und Betrieb des gesamten Wärmverbunds durch die Stadt wurden alternativ drei grosse Energie-Contractinganbieter für den Bau und Betrieb des Wärmeverbunds zur Offertstellung eingeladen.

a) Betrieb durch die Werke

Von allen städtischen Abteilungen verfügen die Werke mit der Gas- und Wasserversorgung über die längsten Erfahrungen im Betrieb und Unterhalt von komplizierten, anspruchsvollen Versorgungsnetzen und Anlagen. Mit einer zentralisierten vollautomatischen Anlageüberwachung und einer einsatzfähigen Pikettorganisation wären sie prädestiniert für den Betrieb und Unterhalt der neuen Wärmeerzeugungs- und Verteilungsanlagen sowie für die individuelle Energiekostenabrechnung an die angeschlossenen Nutzer.

b) Betrieb durch einen Energie-Contractor

Die drei grössten Energie-Contractinganbieter im Kanton Zürich (Elektrizitätswerke EKZ und EWZ sowie Erdgas-Zürich) haben in den letzten fünf bis zehn Jahren im Contractingverfahren zahlreiche alternative Energie-Erzeugungs- und Verteilanlagen erstellt. Der Contractingvertrag für Bau und Betrieb der Anlagen wird im Allgemeinen über eine Mindestdauer von 15 bis 30 Jahren abgeschlossen. Für den Contractingnehmer bietet sich der Vorteil, keine eigenen Investitionen tätigen und sich nicht mit dem Betrieb einer Heizungsanlage beschäftigen zu müssen. Das Contractingverfahren ist vor allem für Liegenschaftenverwaltungen von Renditeliegenschaften mit einem grösseren Wohnungsbestand und ohne eigene Pikettorganisation interessant. Klar ist, dass sich das Betriebsrisiko im offerierten Wärmepreis durch einen entsprechenden Sicherheitszuschlag niederschlägt.

c) Vor- und Nachteile der verschiedenen Betriebsorganisationen

Betrieb durch	Stadt	Contracting
Städtische Nettoinvestitionen	3.050 Mio.	1.0 Mio.
Zinsgünstige Finanzierung	eher besser	eher schlechter
Service- u. Pikettorganisation	vor Ort	auswärts
Erfahrung mit Holzheizungen	keine	mehrheitlich vorhanden
Betriebskosten in Rp/kWh	8	14
Betriebskosten in Franken pro Jahr	300'000	525'000

d) Vergleich der Energiekosten bei einer Jahres-Wärmeproduktion von 3.75 GWh

Betrieb durch	Stadt	Contracting
Kapitalfolgekosten Heizzentra-	2.5 Rp/kWh	
le/Schnitzelsilo,		
Fernleitungsgraben		
Kapitalfolgekosten Heiztechnische Anla-	3.7 Rp/kWh	
gen		
Subventionen Kanton	-0.65 Rp/kWh	
Betriebs- und Unterhaltskosten	0.75 Rp/kWh	
Energiekosten	6.6 Rp/kWh	
Total Energiegestehungskosten	12.9 Rp/kWh	ca. 14 – 19 Rp/kWh

e) Beurteilung

Da sich im Contractingverfahren die erstellten Anlagen im Eigentum des Contractinganbieters befinden, sind im Grundbuch umfangreiche Dienstbarkeiten und Sicherstellungen zu Gunsten des Contractinganbieters einzutragen. Der Bau der neuen Heizzentrale mit Schnitzelsilo sowie die Fernleitungsgrabarbeiten müssten aus formellen, eigentumsrechtlichen Gründen in beiden Betriebsfällen – Betrieb durch Stadt oder Contractor – durch die Stadt gebaut werden. Hingegen würden die heiztechnischen Installationen durch den Contractinganbieter erstellt und betrieben.

Die eingereichten Offerten der Contractinganbieter basieren auf einer Laufzeit von 30 Jahren. Die jährlichen Abschreibungsbeträge für das Investitionskapital sind in der ähnlichen Höhe, wie wenn die Stadt die Anlage selbst bauen und betreiben würde. Die über 30 Jahre zu bezahlenden Kapitalkosten sind aber wesentlich höher als bei der Variante "Ausführung durch die Stadt", welche bei gleichen jährlichen Kapitalkosten die Anlage in 15 Jahren abschreibt. Nachverhandlungen mit den Contractinganbietern sollen aufzeigen, ob eine Preisannäherung zu erzielen ist. Die Stadt behält sich deshalb vor, bei Preisgleichheit im Zeitpunkt der Realisierung die heizungstechnischen Installationen im Contractingverfahren zu vergeben. Auf die Höhe der Wärmegestehungspreise, bestehend aus Kapital-, Betriebs- und Energiekosten, haben die beiden Varianten nur geringe Unterschiede.

5. Subventionen

Förderbeiträge Kanton Zürich (Stand 2009)

Wärme-Jahresverbrauch nachgewiesen: 3'500 MWh

Grosse Holzheizungen und neue Wärmeverbünde Fr. 100 /MWha → Fr. 350'000

Für Subventionsbeiträge über Fr. 100'000 ist ein detaillierter Nachweis der nicht amortisierbaren Mehrkosten (NAM) und die Angabe weiterer Subventionszusicherungen der öffentlichen Hand nötig. Die Beitragssätze werden soweit reduziert, dass die Subventionen der öffentlichen Hand (Bund und Kanton) höchstens 50% der NAM beträgt.

6. Kostenvoranschlag

Fr.

1	Bauarbeiten Heizzentrale mit Schnitzelsilo	924'000
2	Grabarbeiten Fernleitungen	420'000
3	Heiztechnische Installationen in der Heizzentrale	1'210'000
4	Fernleitungen Untermosen – Frohmatt, Bühl, Kindergarten	846'000
5	Total Brutto-Anlagekosten	3'400'000
7	Subventionen Kanton Zürich	-350'000
8	Total Netto-Anlagekosten	3'050'000

Aufteilung der Investitionskosten

Los 1	Neue Heizzentrale mit Schnitzelsilo	1'784'000
Los 2	Heizungsfernleitungen zu den Frohmattbauten	574'000
Los 3	Heizungsfernleitungen zum Kindergarten Untermosenstr. 16	74'000
Los 4	Heizungsfernleitungen zum Kinderheim Bühl	618'000

7. Kapital- und Betriebsfolgekosten

a) Kapitalfolgekosten

Total Netto-Anlagekosten Fr. 3'050'000.--

Berechnung nach Finanzhaushaltgesetz

Jahr	Kapital	Abschreibung	Abschreibung	Zinssatz	Zins	Zins und
	Fr.	in %	in 1'000 Fr.		Fr.	Abschreibung
1	3'050'000	10.00%	305'000	3.00%	91'500	396'500
2	2'745'000	10.00%	274'500	3.00%	82'350	356'850
3	2'470'500	10.00%	247'050	3.00%	74'115	321'165
4	2'223'450	10.00%	222'345	3.00%	66'704	289'049

5	2'001'105	10.00%	200'111	3.00%	60'033	260'144
6	1'800'995	10.00%	180'099	3.00%	54'030	234'129
7	1'620'895	10.00%	162'090	3.00%	48'627	210'716
8	1'458'806	10.00%	145'881	3.00%	43'764	189'645
9	1'312'925	10.00%	131'292	3.00%	39'388	170'680
10	1'181'632	10.00%	118'163	3.00%	35'449	153'612
11	1'063'469	10.00%	106'347	3.00%	31'904	138'251
12	957'122	10.00%	95'712	3.00%	28'714	124'426
13	861'410	10.00%	86'141	3.00%	25'842	111'983
14	775'269	10.00%	77'527	3.00%	23'258	100'785
15	697'742	10.00%	69'774	3.00%	20'932	90'706

Durchschnittlich ergeben sich in den kommenden 15 Jahren Amortisations- und Zinskosten von jährlich Fr. 209'909.--.

b) Betriebsfolgekosten

Durch die Zentralisierung der gesamten Wärmeerzeugung und der Reduktion der Anzahl Heizkessel von sechs auf drei Einheiten ergeben sich bei den Service- und Unterhaltsarbeiten Einsparungen. Der Betrieb einer Holzschnitzelanlage ist bezüglich der Brennstoffbeschaffung und Entsorgung der Asche aufwändiger.

Die jährlichen Betriebsmehrkosten werden veranschlagt auf	Fr.	28'880
Kapitalfolgekosten durchschnittlich für 15 kommende Jahre	Fr.	209'909
Total jährliche Kapital- und Betriebsfolgekosten	Fr.	238'780

c) Energiekosten

Jahresenergieverbrauch	kWh	3'750'000		
Hackschnitzeleinkauf Erdgas Ascheentsorgung Mehrwertsteuer 7.6% Total Energiekosten	Fr. Fr. Fr. Fr.	185'785 39'750 2'751 17'350	Fr. 245'636	ô
Jahresgesamtkosten Kapital-, Betriebs- und Energiekosten	Fr.	484'416	12.9 R p/kWh	1

8. Schlussbemerkungen

Mit der Zusammenfassung der städtischen Liegenschaften Frohmatt, Sportbauten / Hallenbad Untermosen, Schulanlage Untermosen und der privaten Bauten der Stiftung Bühl zu einem einzigen grossen Wärmeverbund mit der gleichzeitigen Erstellung einer Holzschnitzel- Pelletheizung kann die Stadt einen nachhaltigen ökologischen Beitrag leisten. Die optimale Grösse des Wärmeverbunds erwirkt die höchsten Subventionen vom Kanton Zürich und bewirkt die niedrigsten spezifischen Wärmegestehungskosten pro erzeugte kWh. Für einen Drittel des Wärmeverbrauchs aller stadteigenen Liegenschaften wird der CO₂-Ausstoss um 80% vermindert. Das Kyotoziel, den CO₂-Ausstoss bis 2012 auf den Wert von 1990 abzüglich 10% zu senken, kann für die städtischen Bauten durch den Wärmverbund erreicht, sogar unterboten werden. Für die Zertifizierung zur Energiestadt kann ein massgebender Beitrag geleistet werden. Der Umbau der Frohmatt kann ohne verteuernde Heizungs-Provisorien erfolgen. Die Voraussetzungen für die Erteilung des Minergielabels an die Frohmatt sind gewährleistet. Der Wärmeverbund kommt jedoch nur zustande, wenn dem Frohmatt-Um-/Erweiterungsbau zugestimmt wird. Der Anschluss der Frohmatt ist zwingende Voraussetzung.

26. Oktober 2009 rbu/lei/hku

Stadtrat Wädenswil

Ernst Stocker, Stadtpräsident

Heinz Kundert, Stadtschreiber

Referent des Stadtrates Joseph Dorfschmid, Stadtrat Werke

Projektdossier in Aktenauflage Gemeinderat