

# Wärme im Abo effizient und risikofrei



## Wärmecontracting für Schaffhauser Stadt- und Kantonsschulen spart 32 % Energie

### Besondere Merkmale

- Erhaltenswerte Bausubstanz, Eingriff an Bauhülle unmöglich
- Gasblockheizkraftwerk zur Strom- und Wärmeerzeugung
- Strahlungs-Abwärmenutzung mittels Wärmepumpe
- Energieeinsparung von 3 %
- Wärmecontracting

### Objektdaten

- Baujahr Wärmeerzeugungsanlage: 1998
- Wärmeleistung: 750 kW
- Wärmepreis: 7 Rp./kWh (Ölpreis 40 Fr./100 Liter)
- Stromkosten: tiefer als beim örtlichen EW
- Investition Kanton: 700 000 Fr.

## Ausgangslage

Die Kantonsschule Schaffhausen, das Stadtschulhaus Emmersberg und die Turnhalle Emmersberg bilden einen kleinen Wärmeverbund, der über eine zentrale Öl-/Gasheizzentrale mit Wärme versorgt wurde. Die angestrebte energetische Sanierung der Schulbauten war nur sehr beschränkt durch Massnahmen an der Gebäudehülle realisierbar, da seitens der Bauherrschaft der Wunsch bestand, die Gebäudearchitektur zu erhalten. Deshalb konzentrierten sich die energetischen Sanierungsmassnahmen von Anfang an auf die Gebäudetechnik. Der Kanton und die Stadt Schaffhausen sprachen einen Kredit in der Höhe von 700 000 Franken für die Sanierung der Heizzentrale. Im Verlauf des Planungsverfahrens kam bei der Bauherrschaft der Wunsch auf, mit der Anlage selber Strom zu produzieren. Da in der Schweiz nur beschränkt Wärmeverbünde bestehen, die sich für die Wärme-Kraft-Kopplung eignen, wollte man diese Chance nutzen. Weil im Kredit keine WKK-Anlage vorgesehen war, standen die Finanzmittel nicht zur Verfügung – und deren Beschaffung hätte die Sanierung wesentlich verzögert. Ferner wollte der Kanton das Betriebsrisiko für ein Blockheizkraftwerk nicht selber übernehmen. Man beschloss, eine neue Heizzen-

trale mit Blockheizkraftwerk als Contracting auszuschreiben. **2** Der Contractor plant, realisiert, finanziert und betreibt die Anlage auf eigenes Risiko – der Kunde bezieht die Wärme zu einem vertraglich festgelegten Preis.

## Klare Rahmenbedingungen!

Der Contractor erhielt die folgenden Vorgaben für die Anlage:

- Stromproduktion mittels Gasblockheizkraftwerk
- Nutzung der im Heizraum anfallenden Strahlungsabwärme
- 80 % des Wärmebedarfs müssen mit Abwärme oder Gas gedeckt werden.
- Spitzenwärmedeckung mit Öl

Als weitere Bedingung verlangte der Auftraggeber, dass der Kanton und die Stadt Schaffhausen den Strom für die Gebäude vom Contractor günstiger beziehen können als über den örtlichen Elektrizitätsversorger. Als Rahmenbedingung für den Vertrag galt, dass der bereits bewilligte Kredit von 700 000 Fr. dem Contractor als zinsloses Darlehen zur Verfügung gestellt wird – im Gegenzug aber der Wärmepreis entsprechend nach unten angepasst wird. Die weiteren Vertragskomponenten entsprechen den gängigen Contracting-Bedingungen: Der



*Bei der Kantonsschule Schaffhausen sollte die Gebäudearchitektur durch die energetische Sanierung nicht verändert werden.*

Kanton zahlt dem Contractor einen jährlichen Grundpreis für Installation, Betrieb und Wartung der Anlage. Dazu kommt ein Wärmepreis, der gekoppelt ist an den Öl- und Gaspreis. Der Contractor ist für alle Leistungen im Zusammenhang mit der Wärmeversorgung der Schulanlage verantwortlich, d.h. Energieeinkauf, Wartung, Unterhalt, Versicherung, Finanzierung usw. Die einzige Aufgabe des Kantons ist es, dem Contractor zu melden, wenn die Energiezufuhr nicht ausreicht. Der Contractor tritt auch als alleiniger Stromlieferant auf. Bringt das BHKW weniger Strom als benötigt wird, liefert der Contractor den Strom, den er vom Elektrizitätsversorger bezieht. Die Betreuung vor Ort erfolgt durch eine ortsansässige spezialisierte Firma im Auftrag des Contractors.

### Gut kombiniert

Der Heizleistungsbedarf für die drei Gebäude beträgt bei Auslegetemperatur (-10°C) 750 kW. Die Grundlast deckt ein Erdgas-BHKW mit einer thermischen Leistung von 190 kW. Die elektrische Leistung beträgt 130 kW. Die Strahlungsabwärme des BHKW im Heizungsraum wird mit einer Wärmepumpe mit einer thermischen Leistung von 18 kW genutzt. Wird mehr Wärme benötigt, schaltet ein Gaskondensationskessel mit einer Leistung von 170 kW zu. Zur Spitzendeckung im Winter und als Sicherheit bei Ausfällen ist ein Ölheizkessel mit 800 kW<sub>th</sub> installiert. Das BHKW läuft nur in der Heizsaison zwischen Oktober und Ende März. Die Warmwasseraufbereitung für das Kantonsschulhaus erfolgt im Sommer mit der vorhandenen Wärmepumpe. An Stelle von Strahlungswärme wird «Kellerwärme» genutzt.

Die Anlage liefert jährlich 1611 MWh Wärme – im Vertrag waren gar 1900 MWh vorgesehen. Der jährliche Strombedarf von 245 MWh kann mit der Eigenproduktion von 228 MWh fast gedeckt werden. Im Winter werden Stromüberschüsse produziert, im Sommer muss die Elektrizität vom Energieversorger zugekauft werden.



Das Stadtschulhaus Emmersberg ist in einem Wärmeverbund mit der Kantonsschule und einer Turnhalle.

### Wirtschaftlichkeit

3

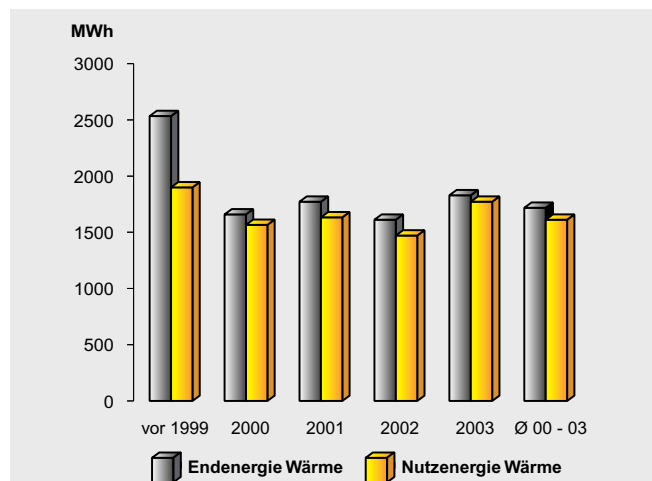
Aus den aufgrund der Ausschreibung eingegangenen Offerten hat der Kanton Schaffhausen das günstigste Contracting-Angebot ausgewählt. Der Contractor übernimmt die Wärmeversorgung für die nächsten 15 Jahre und garantiert die Lieferung der benötigten Wärme zum vertraglich vereinbarten Preis – abhängig vom aktuellen Öl- und Gaspreis. Da das BHKW im Winter läuft und Strom produziert, werden hohe Erlöse aus dem Verkauf der Elektrizität erzielt bzw. hohe Kosten für den Strombezug im Winter vermieden. Insgesamt bezahlt der Contracting-Kunde weniger für den Strom, als wenn er ihn vom Elektrizitätsversorger kaufen würde.

Der Kanton trägt dank des Contractings weder ein Investitionsrisiko noch ein Betriebskostenrisiko. Selbst der Ausfall des Contractors beispielsweise im Konkursfall ist abgesichert. In diesem Fall garantiert Swiss Contracting für den Weiterbetrieb der Anlage und die Wärmelieferung. Contracting ist die einfachste Form für den Kunden maximale Sicherheiten zu erhalten für Investitions- und Betriebskosten.

Das Beispiel zeigt deutlich, dass mit Contracting meist mehr investiert wird als bei einem konventionellen Vorgehen, da der Contractor das Gewicht auf die Betriebskosten und weniger auf die Investitionskosten legt. Höhere Energiepreise und genügend bereitstehendes Kapital, z. B. aus den Pensionskassengeldern, erhöhen den Anreiz des Contractors zu investieren und damit die Energieeffizienz der Anlagen weiter zu steigern.

### Erfahrungen

Der tatsächliche Energiebezug liegt deutlich unter der vertraglich vereinbarten Menge. Der Vertrag basierte auf den früheren Bruttoenergieverbräuchen. Der Contractor verkauft dem Kunden nur Nutzwärme, das Wärmeverlustrisiko wird vom Contractor getragen. Ganz allgemein fällt auf, dass Contracting-Kunden bewusster mit Energie umgehen. Ein Grund ist, dass



Effizienz gesteigert: Der Endenergieverbrauch für die Wärmeerzeugung konnte um fast ein Drittel gesenkt werden.



das Energiesparen direkt spürbar ist, weil über die bezogene Wärme abgerechnet wird – dem Contractor unnötige Wärme zu bezahlen heisst Geld verschwenden.

Das BHKW wird etwa 2000 h im Jahr betrieben. Die Stromerlöse liegen etwas unter den Erwartungen. Die Gründe liegen in den stärkeren Preissenkungen des Winterstrompreises gegenüber des Sommerstrompreises durch das örtliche Elektrizitätsversorgungsunternehmen.

Mit der neuen Heizzentrale konnte der Endenergieverbrauch für die Wärmeerzeugung um 32 % gesenkt werden. Der Strombedarf vor der Sanierung betrug 245 MWh im Jahr 2003 noch 184 MWh, also rund 25 % weniger. Einerseits wurde der Energieverbrauch für die Hilfsbetriebe wie Pumpen gesenkt, andererseits wurden bestehende Elektroboiler durch die Wärmepumpe ersetzt. Somit reduzierte sich der Gesamtenergieverbrauch um über 30 %. Dies ist nicht nur den moderneren Anlagen zuzuschreiben, sondern auch dem Contracting zu verdanken. Denn der Contractor ist aus wirtschaftlichen Gründen hoch interessiert, Wärmeerzeuger, Pumpen, Leitungen keinesfalls überzudimensionieren. Höhere Investitionskosten halten den Contractor nicht davon ab, ein effizienteres System einzusetzen, da die Betriebskosten für seine Rechnung entscheidend sind. Hohe

Anlagewirkungsgrade garantieren den wirtschaftlichen Erfolg des Contractors. All diese Faktoren führen zu wesentlich tieferen Energieverbräuchen.

Am 1. Januar 2000 kam es zu einem Vollbrand in der Heizzentrale. 16 Stunden nach dem Vorfall konnte der Heizbetrieb wieder sichergestellt werden. Die Abklärungen der Brandursache dauerten über 2 Jahre. Sämtliche Versicherungsprobleme wurden durch den Contractor gelöst. Dem Kunden sind durch diesen gravierenden Vorfall weder Umtriebe noch Kosten entstanden.

#### **Anlagedaten**

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Wärmepumpe zur Abwärmenutzung  | 18 kW <sub>th</sub> , 5 kW <sub>e</sub> thermisch |
| Gaskondensationsheizkessel     | 170 kW  |
| Ölheizkessel                   | 800 kW  |
| Erdgas-Blockheizkraftwerk      | 130 kW <sub>e</sub> , 190 kW <sub>th</sub>        |
| Bestellter Heizleistungsbedarf | 750 kW  |
| Wärmelieferung Vertrag         | 1900 MWh  |
| Wärmelieferung effektiv        | 1611 MWh  |
| Stromproduktion                | 228 MWh   |
| Strombedarf                    | 245 MWh   |

#### **Adressen**

##### **Contracting-Kunde**

Kanton Schaffhausen, Hochbauamt  
8200 Schaffhausen

##### **Contractor**

Enercontract AG  
Mühlemattstrasse 54, 5000 Aarau  
info@enercontract.ch, www.enercontract.ch  
Tel. 062 824 31 81

##### **Totalunternehmer**

ARGE ECK, Löpfe AG / Hutter AG  
Mühlemattstrasse 54, 5000 Aarau  
info@loepfeag.ch, www.loepfeag.ch  
Tel. 062 824 31 80

##### **Pikett vor Ort**

Hutter AG  
Schweizersbildstrasse 62, 8200 Schaffhausen

##### **Weiterbetriebsgarantie/Versicherung**

Swiss Contracting  
Sonnegstrasse 84, 8006 Zürich  
www.swisscontracting.ch

##### **Banken**

Migrosbank, 5000 Aarau  
Kantonalbank Schaffhausen, 8200 Schaffhausen

##### **Literatur**

Faktor Contracting, Nr. 2/2003. Themenheft mit Beispielen, Fachinformationen und Adressen von Anbietern. Bezug: Faktor Verlag AG, Tel: 01 311 20 10, www.faktor.ch

Wie Gemeinden Energie-Contracting ausschreiben und damit Nerven, Budget und Ressourcen schonen können, Leitfaden von Swiss Contracting, vernehmlasst von Gemeinde- und Kantonsvertretern. Bezug: Swiss Contracting, Tel: 01 365 20 15, info@swisscontracting.ch

Musterverträge und weitere Publikationen sind erhältlich unter: www.swisscontracting.ch

#### **EnergieSchweiz**

Bundesamt für Energie BFE, Worbentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern  
Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · office@bfe.admin.ch · www.energie-schweiz.ch