

Schlussbericht, Februar 2004

Abwärmennutzung aus bestehenden Schmutzwasserkanal in Binningen

Energiebilanz und Betriebsverhalten im Jahr 2003

ausgearbeitet durch
Martin Dietler
Wärmeversorgung Binningen AG
c/o Elektra Birseck Münchenstein (EBM)
Weidenstrasse 27
4142 Münchenstein

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	3
2. Kurzportrait WBA	4
3. Wichtigste Kennzahlen	5
4. CO ₂ -Ziele	5
5. Betriebsregime.....	5
6. Auswertung und grafische Darstellung der Messergebnisse	6
7. Betriebsstörungen.....	7
8. Verschmutzung des Wärmetauschers	7

Diese Arbeit ist im Auftrag des Bundesamtes für Energie entstanden. Für den Inhalt und die Schlussfolgerungen ist ausschliesslich der Autor verantwortlich.

1. Zusammenfassung

Die in dem vorliegenden Bericht beschriebene Wärmepumpe in der Grundlastzentrale der Wärmeversorgung Binningen AG (WBA) nutzt Wärme aus einem kantonalen Abwasserkanal. Sie wurde Mitte November 2001 in Betrieb genommen und läuft seither praktisch störungsfrei. In diesem Bericht wird der Betrieb im Kalenderjahr 2003 (2. Betriebsjahr) ausgewertet. In diesem Zeitraum war die Wärmepumpe über 6'800 Stunden unter Teil- oder Vollast in Betrieb. Die erzeugte Wärmemenge beträgt 2'370 MWh und die genutzte Abwärmemenge beträgt ca. 1'782 MWh. Die erzielten Ergebnisse sind praktisch identisch mit denjenigen vom Vorjahr und erfüllen die Vorgaben von 1'760 MWh.

Summary

The heat pump described in this report is operated in the central base load station of Wärmeversorgung Binningen AG (WBA) and utilises the heat from a cantonal sewer. It was taken into operation in mid-November 2001 and has since then been running practically trouble-free. This report evaluates operation in the 2003 calendar year (2nd year of operation). During this time, the heat pump was operated 6,800 hours at partial or full load. The heat produced amounted to 2,370 MWh and the waste heat utilised to approx. 1,782 MWh. The results are more or less identical to those of the previous year and come up to the specified 1,760 MWh.

Résumé

La pompe à chaleur de la centrale de charge Wärmeversorgung Binningen AG (WBA), décrite dans le présent rapport, utilise de la chaleur provenant d'une canalisation du canton. Elle a été mise en service à la mi-novembre 2001, et depuis, elle fonctionne pratiquement sans problème. Ce rapport évalue l'activité de la pompe pour l'année civile 2003 (2^e année d'exercice). Durant cette période, la pompe à chaleur a fonctionné pendant plus de 6800 heures à charge partielle ou pleine. La quantité de chaleur produite s'élève à 2370 MWh et la quantité de chaleur d'échappement utilisée s'élève à environ 1782 MWh. Les résultats obtenus sont quasiment identiques à ceux de l'année précédente et atteignent l'objectif de 1760 MWh.

2. Kurzportrait WBA

Die WBA ist eine 1984 gegründete Aktiengesellschaft und hat heute ein Aktienkapital von CHF 2'800'000.--. Aktionäre sind die Einwohnergemeinde Binningen mit 75 % sowie das regionale EVU, die Elektra Birseck Münchenstein (EBM), mit 25 % Beteiligung. Die WBA bezweckt zentrale Energieversorgungsanlagen zur Wärmeversorgung von privaten und öffentlichen Gebäuden in der Gemeinde Binningen zu betreiben. Die Wärmekunden sollen sicher, ausreichend, kostengünstig und entsprechend der von der Bevölkerung beschlossenen Energiepolitik möglichst umweltschonend mit Wärme versorgt werden.

Die WBA hat 1984 mit einer Heizanlage begonnen und im Zentrum von Binningen unter anderem die Gemeindeverwaltung und ein Schulhaus an den Wärmeverbund angeschlossen. Mit dem Bau der Grundlastzentrale begann anfangs 1988 eine neue Ära für die WBA. Damals wurde eine Total-Energie-Anlage (TEA) mit Gasmotor, Generator/Elektromotor und Wärmepumpe erstellt. Diese Wärmepumpe gewinnt Wärme aus Flusswasser (Birsig). Mitte der 90er-Jahre wurde die Anlage mit einer Gasmotor-WKK-Anlage erweitert.

In anderen Quartieren sind weitere Heizzentralen entstanden. Mittlerweile beliefert die WBA 61 Gebäude mit fast 600 Wohneinheiten mit Wärme und kann je nach Betriebsart erst noch den selbst erzeugten Strom an die EBM verkaufen. Dank der WBA werden die energiepolitischen Zielsetzungen des Bundesprogrammes „Energie 2000“ in Binningen zu einem sehr hohen Grad erfüllt, und dies im Vergleich zu anderen Technologien mit nur geringen Mehrkosten.

3. Wichtigste Kennzahlen

Messdauer	: 01.01.2003; 00:00h – 01.01.2004; 00:00h
Messintervall	: 15 Minuten
Gemessene Werte	: Vor- und Rücklauftemperatur, Leistung WP, Vorlauftemp. und Leistung Wärmetauscher
Anzahl Messwerte	: 175'200

	2003	2002
Betriebsdauer (Teil- o. Vollast)	: 6'882 h	6'467 h
Erzeugte Nutzwärme	: 2'369'887 kWh	2'350'059 kWh
Genutzte Abwärme	: ca. 1'782'000 kWh*	1'699'370 kWh
Verbrauchte Strommenge	: 737'680 kWh	736'400 kWh
Jahresarbeitszahl	: 3.21	3.19
Jahreswirkungsgrad	: 94.0%	96.5%

Max. Temp. Vorlauf Wärmetauscher : 21.5°C (17.Aug. 22:30h) 22.3 °C (9.Juli. 17:30h)

Min. Temp. Vorlauf Wärmetauscher : 5.5 (3.Feb. 20:00h) 6.5 °C (20.Feb. 23:15h)

Ø Temp. Vorlauf Wärmetauscher : 12.2°C 12.8 °C

Max. Leistung Wärmetauscher : 330 kW 329 kW

* Im Laufe des Monates Juni wurde festgestellt, dass der Durchflussmesser des Wärmezählers der Quellenseite nicht mehr richtig funktioniert. Die gewonnen Wärmemengen der Monate Mai – Juli mussten somit abgeschätzt werden.

4. CO₂-Ziele

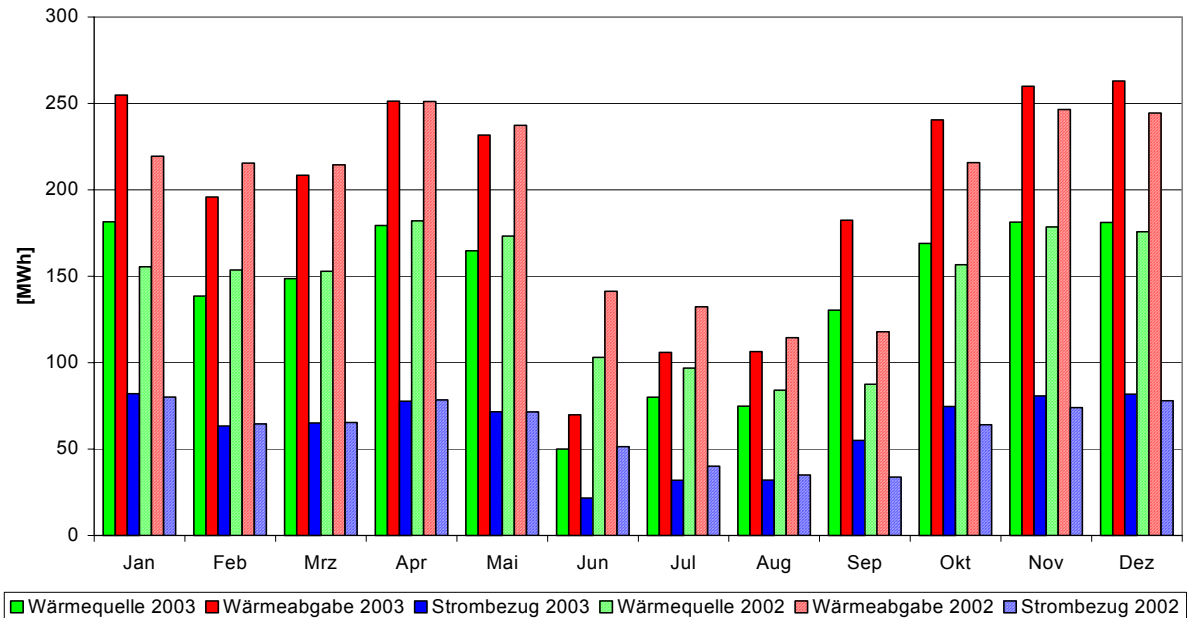
Die von der Anlage erzeugte Nutzwärme von 2'370 MWh verminderte den CO₂-Ausstoss um ca. 675 Tonnen (Basis Ölkessel).

5. Betriebsregime

Das Betriebsregime wurde gegenüber dem letzten Jahr nicht verändert: Im Winter sind die Wärmepumpen nur in Betrieb, wenn auch das Blockheizkraftwerk (BHKW) Strom produziert. So kann ein teurer Stromspitzenbezug verhindert werden. Da das BHKW ebenfalls der Grundlastdeckung dient und somit im Winter praktisch konstant in Betrieb ist, wirkt sich diese Verknüpfung nicht negativ auf die Betriebsstundenzahl der Wärmepumpen aus. Im Sommer hingegen können die Wärmepumpen auch ohne BHKW betrieben werden. Der deshalb zu bezahlende Leistungspreis für den Strombezug wird in Kauf genommen.

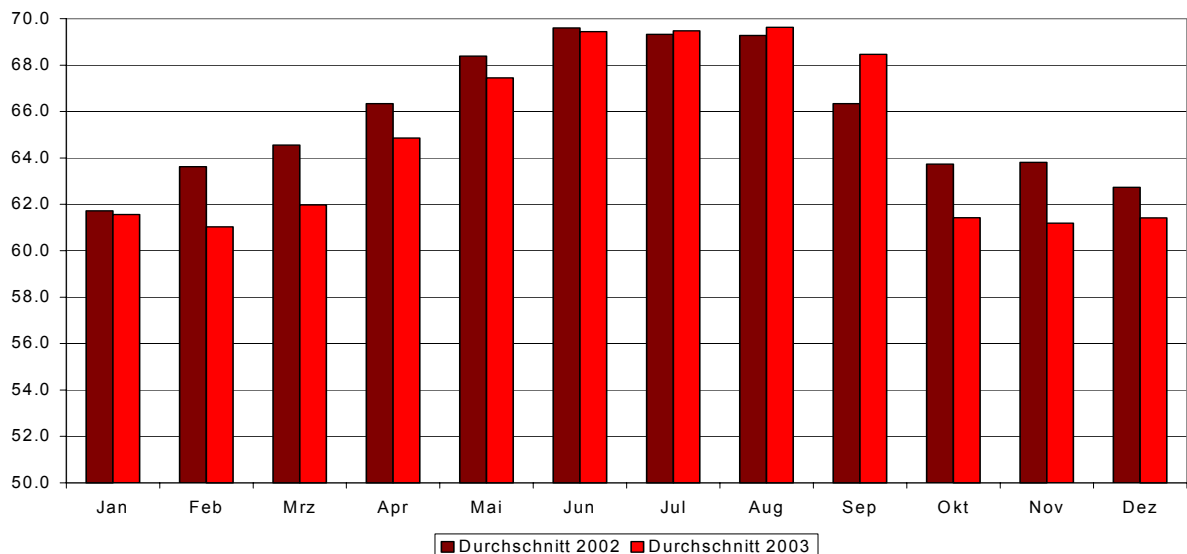
6. Auswertung und grafische Darstellung der Messergebnisse

Jahresübersicht



Die im Betrachtungsjahr genutzte Abwärme von 1'782 MWh entspricht praktisch exakt den Erwartungen (Gemäss Verfügung Bau- und Umweltschutzdirektion BL: ca. 1'760MWh; Entscheid Nr. 183 vom 9.5.2000). Naturgemäss liegt der Wärmeverbrauch und somit auch die von der Wärmepumpe generierte Wärmemenge in den Wintermonaten höher als im Sommer. Der COP ist über das Jahr praktisch konstant.

Durchschnittliche Vorlauftemperatur



7. Betriebsstörungen

Neben vereinzelten über das Jahr verteilten unkritischen Störungen (z.B. Netzdruck Solekreis zu tief, Rücklauftemperatur zu hoch, etc.) war bloss ein nennenswerter Defekt zu verzeichnen: Im Laufe des Monats Juni wurde festgestellt, dass der Durchflussmesser des Wärmezählers der Quellenseite nicht mehr richtig funktioniert. Die gewonnen Wärmemengen der Monate Mai – Juli mussten somit abgeschätzt werden. Im weiteren ist zu erwähnen, dass im Winterhalbjahr bei Störungen der BHKW-Anlage aufgrund des unter Punkt 4 beschriebenen Betriebsregimes die Wärmepumpe abgeschaltet wurde. Die kam jedoch nur selten vor.

8. Verschmutzung des Wärmetauschers

Aufgrund der Messwerte konnte bis zum heutigen Zeitpunkt keine Verschmutzung des Wärmetauschers festgestellt werden. Am 24. Mai 2002 und am 27. Juni 2003 wurde jeweils eine Sichtkontrolle im Schacht durchgeführt. Obwohl an diesen Tagen nicht viel Abwasser floss, war es schwierig eine fundierte Aussage über die Bildung einer Sielhaut* zu machen. Es konnte jedenfalls keine aussergewöhnliche Feststellung gemacht werden.

*Bewuchs der Innenflächen von Entwässerungssystemen bestehend aus vorwiegend toter und lebender Biomasse sowie aus anorganischen Bestandteilen.