

Bereich Umgebungswärme
Programm P+D

Le Vieux Manoir

Kältemaschinen als Wärmepumpen im Hotelbetrieb
DIS-Projekt 12515

2. Messperiode

ausgearbeitet durch

R. Huber
ibe institut bau+energie
Höheweg 17, 3006 Bern

im Auftrag des
Bundesamtes für Energie

Zusammenfassung

Anlässlich von Umbauten und Erweiterungsbauten am Hotel "Le Vieux Manoir" wurden die gesamte Kälteproduktion (Tiefkühlung, Kühlräume, Klima) und die Warmwasseraufbereitung erneuert. Die Abwärme der Kälteanlagen wird heute vollständig für die Wärmeerzeugung genutzt. Eine Wärmepumpe dient im Sommer zur Klimakühlung, bezieht im Winter Wärme aus einem Grundwasserbrunnen und leistet damit einen grossen Beitrag an die Deckung des Wärmebedarfs für Warmwasser und Raumheizung.

Die Resultate einer ersten Messperiode vom 25. September 1997 bis 24. September 1998 wurden im Bericht vom 30. November 1998 festgehalten. Wegen ungenügender Ergiebigkeit der Grundwasserfassung ergaben sich Mängel beim Betrieb der Wärmepumpe. Diese Mängel konnten nun behoben werden durch Vertiefung der Grundwasserbohrung. Der vorliegende Bericht beschreibt die Resultate der zweiten Messperiode vom 23. Februar 1999 bis 24. Februar 2000.

- Durch Abwärmenutzung und Wärmebezug aus dem Grundwasser wurden 31'000 l Heizöl eingespart.
- Der gesamte Stromverbrauch für die Kältemaschinen und die Wärmepumpe inklusive aller Hilfsbetriebe betrug:
28.7% der produzierten Nutzwärme oder
19.5% der produzierten Nutzwärme und -kälte.
- Die Kältemaschinen verbrauchten trotz Wärmerückgewinnung nicht mehr Strom als sie bei konventionellem Betrieb mit luftgekühlten Kondensatoren für die Kälteproduktion verbraucht hätten.
- Der zusätzliche Stromverbrauch der Wärmepumpe für den reinen Heizbetrieb mit Grundwasser betrug 42'800 kWh/a.
- Kosten für die produzierte Nutzwärme

42'800 kWh à 0.15 Fr./kWh	=	Fr. 6'420.00	p.a.
Service-Unterhalt der Wärmepumpe	=	<u>Fr. 2'000.00</u>	p.a.
Total		<u>Fr. 8'420.00</u>	p.a.
- Minderkosten für Oel
eingesparte Oelmenge: 31'000 l/a
eingesparte Oelkosten: 31'000 x 0.45 = Fr. 13'950.00 p.a.

Folgerungen für ähnliche Projekte:

- Durch geschickte Kombination von Kälteanlagen und Brauchwasser-Erwärmung kann in Hotelbetrieben viel Energie gespart werden.
- Günstige Voraussetzungen für einen effizienten und wirtschaftlichen Betrieb sind vor allem folgende:
 - ⇒ Der Warmwasserbedarf ist so gross, dass die gesamte Abwärme der gewerblichen Kälteanlagen genutzt werden kann.
 - ⇒ Das Warmwasser wird in zwei Stufen erwärmt: 1. Stufe 40-45°C für die Hotelzimmer, 2. Stufe 50-55°C für die Hotelküche.
 - ⇒ Die Nachwärmung von 40 auf 50°C geschieht über Enthitzer.
- Bei günstigen Voraussetzungen entsteht durch die Abwärmenutzung kein zusätzlicher Stromverbrauch. Die Mehrinvestition kann durch Minderkosten für Energie amortisiert werden.
- Zusätzliche Investitionen für Grundwasser-Wärmepumpen können ökologisch sinnvoll sein, sind aber bei heutigen Energiepreisen nicht amortisierbar.
- Die Ergiebigkeit von neu erstellten Grundwasserbrunnen kann erst nach einem Pumpversuch von 2-3 Wochen als bekannt gelten.