

Nahkälte- und Nahwärmeversorgung für Shopping-Center und Science-Park

Abwärme fürs Heizen und Kühlen

von Hans Pauli

Der Abwärme- und Energieverbund Kleinhüningen (AWEK) in Basel verknüpft den Abwärme-überschuss bestehender Infrastrukturanlagen mit neuen Energieabnehmern. Im Mittelpunkt steht dabei eine Energiezentrale, in welcher Wärme und Kälte produziert wird.

Abwärme nicht zu nutzen, ist ein doppelter Verlust. Einerseits geht Energie verloren, andererseits braucht es zusätzliche Energie fürs Abkühlen. Deshalb wird heute vielerorts darauf geachtet, vorhandene Wärmequellen für Wärmeverbraucher zu erschliessen und damit einen Beitrag zur verbesserten Energieeffizienz zu leisten. Wie lässt sich jedoch sommerliche Überschusswärme sinnvoll nutzen, wenn für die Klimatisierung Kälte verlangt wird? Geeignete Ideen zur Verknüpfung solcher Wärmeerzeuger und Kälteverbraucher sind also gefragt.

Neue Chancen

Eine solche Kopplung steht im Zentrum des neuen Abwärme- und Energiever-

bunds Kleinhüningen (AWEK) in Basel, wo unterschiedliche lokale Wärmelieferanten mit potenziellen Nutzern zusammengeführt werden. Auf einem ehemaligen Industriegebiet und auf den Grundmauern eines Chemielagerhauses werden in den nächsten Monaten zwei Neubauprojekte erstellt: ein grossräumiges Einkaufszentrum mit einem neugeschossigen Hotel- und Bürobau auf dem früheren Stückfärberei-Areal, der so genannten Stücki, und ein Science-Park mit Büro und Labor für Unternehmen im Bereich der Life-Science-Forschung. Damit bieten sich neue Chancen für eine zukunftsorientierte Abwärmennutzung zwischen Infrastruktur-Anlagen und Handel/Gewerbe. Für alle Beteiligten wird so eine Win-win-Situation geschaffen.

Zwei Wärmeerzeuger – zwei Abnehmer

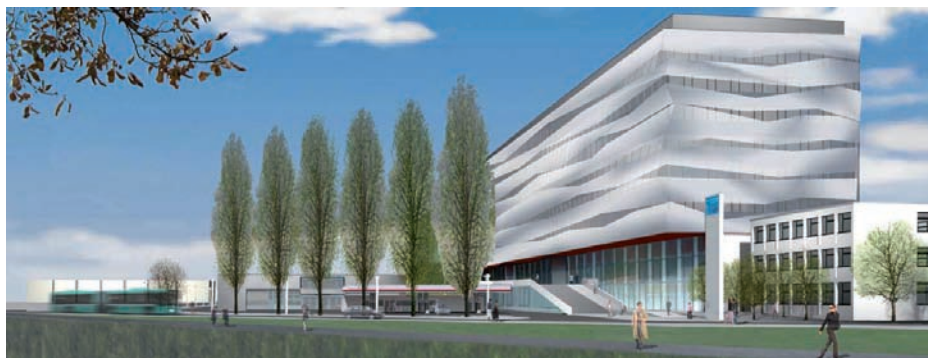
Zunächst ging es um folgende Fragen: Wie können diese beiden Grossprojekte energetisch versorgt werden? Auf welche Weise soll neben der Wärme auch die notwendige Kälte erzeugt werden? In der Nähe dieser Neubauprojekte befinden sich zwei bedeutende Wärmeerzeuger. Einerseits die Schlammverbrennungsanlage der ARA Basel (ProRhenon), andererseits die regionale Sondermüll-Verbrennungsanlage (RSMVA). Beide zeichnen sich durch einen ziemlich konstanten Betrieb aus. Bei der ARA Basel, welche Abwärme ins Fernwärmenetz der Stadt abgibt, entsteht im Sommer mehr als 9'000 MW Überschusswärme, bei der RSMVA besteht eine ganzjährige Bandlast von ca. 4,5 MW Niedertemperatur-Abwärme mit rund 63 °C und Überschusswärme der Dampfproduktion von 6 MW.



Die neuen Nachbarn:

Stücki Einkaufszentrum ...

- Top Ten der Schweizer Einkaufszentren
- Verkaufsfläche 33'000 m²
- 100 Läden
- Hotel mit 150 D-Zimmer
- Investition 200 Mio. CHF
- www.stuecki.ch



... und der neue Science Park

- Forschungs- und Gewerbezentrum
- Unternehmen und Start-up Life-Sciences
- Nutzflächen: 200-30'000 m²
- 6 Stockwerke Labor und Büro
- 2 Stockwerke Zugänge und flexible Nutzung
- Länge 230 m, Breite 24 m, Höhe 40 m
- Investition: ca. 110 Mio. CHF
- Baubeginn 1. Etappe Oktober 2007
- www.sciencepark.ch



Seit Jahren im Quartier Kleinhüningen, beim Basler Rheinhafen und Dreiländereck wohnhaft:

- ProRenoAG**
- Ausgangspunkt für AWEK
 - Ausbau der Abwärmenutzung
 - Sommerüberschuss an Wärme



- ProRenoAG**
- ARA für Haushalte und Industrie
 - In Betrieb seit 1982
 - 51% Kantone BS/BL, 49% chemische Industrie
 - Klärschlammverbrennung mit Wirbelschichtofen; Wärme für Fernwärmenetz der Stadt Basel



- ... und die Regionale Sondermüll-Verbrennungs-Anlage (RSMVA) der Valorec Services AG
- Abwärmenutzung
 - Dampf einspeisung bei Novartis
 - viel Abwärme bei 60 °C

Wärme in Kälte verwandeln

Als Verbindungselement hat Eicher+Pauli den Bau einer Energiezentrale mit Absorptionskältemaschinen vorgeschlagen, welche die Überschussenergie der beiden Infrastrukturanlagen in Kälte umformt. Dies geschieht in dieser Anlage, die als thermische Kältemaschine funktioniert. Die zugeführte Wärme dient zum Betreiben des Absorptionskühlers; der gesamte

Kreislaufprozess findet unter Vakuum statt. Zwei Stoffe werden dabei miteinander absorbiert. Hohe Zuverlässigkeit und geringer Stromverbrauch zeichnen Absorptionskältemaschinen besonders aus.

Fünf Partner und ein Energieplaner

Als Abwärmelieferanten sind die ProReno und die Valorec Service AG dabei, als Contractor für Wärme- und Kältelie-

ferungen wirken die Industriellen Werke Basel (IWB), Abnehmer ist die Basler Immobiliengruppe Tivona Eta AG mit ihren beiden Neubauprojekten. Unterstützt und gefördert wird das Projekt vom Kanton, dem Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt (AUE). Eicher+Pauli hat die Energieplanung und Koordination übernommen und bestätigt damit seine Kompetenz in Fragen der Energieeffizienz und Schaffung von Wärmeverbundsystemen. Die Komplexität von Planung, Technik und Bauverfahren erfordert von allen Beteiligten einen besonderen Goodwill, der aber getragen wird vom übergeordneten Anliegen nach mehr Energieeffizienz und nachhaltiger Systemlösung.

Energiezentrale als Verbindungselement

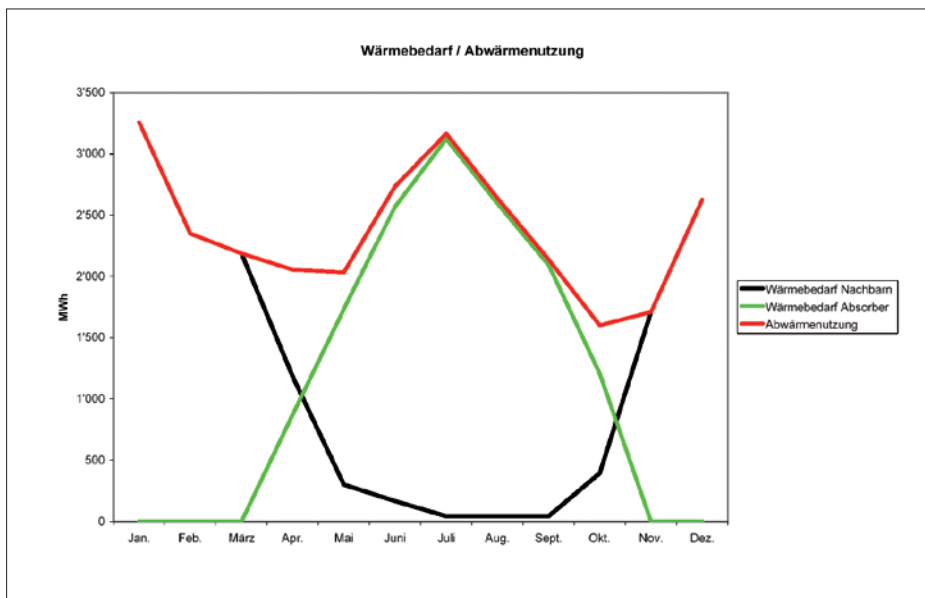
Im Untergeschoss der geplanten Energiezentrale werden die Wärmetauscherstation und die Verteilung installiert, im Erdgeschoss stehen die beiden Absorptionskältemaschinen und eine Verdichterkältemaschine sowie ein Kältespeicher (50 m³), auf dem Dach zwei offene Kühltürme. Eine Mitte 2007 von Eicher+Pauli erstellte Studie hat ergeben, dass für die Energiezentrale zwei Absorber mit je 4 MW Leistung sowie eine separate Kältemaschine mit 2 MW notwendig sind. Die Absorptionskältemaschine weist eine Leistungsziffer von 0,7 auf; bei 120 °C Vorlauftemperatur erreicht sie ihre Höchstleistung. Bei tieferen Temperaturen muss die Verdichterkältemaschine die Leistungs Differenz auffangen. Ab der Energiezentrale erfolgt die Wärme- und Kälteversorgung der beiden Abnehmer über separate, hydraulisch getrennte Netze. Die Übergabestationen im Einkaufszentrum und im Science-Park werden mit Wärmetauschern ausgestattet.

Energieabnehmer für Wärme und Kälte

Der Science-Park wird über zehn Jahre in mehreren Etappen gebaut, wobei fünf identische Hauptgebäude und vier identische Erweiterungsquerbauten entstehen sollen. Die Energiedaten umfassen:

- Heizung: 60/40 °C, 11'400 MWh/a
- Kälte: 8/15 °C, 7'780 MWh/a
- Fläche: 34'000 m²; ausbaubar auf 60'000 m²

Im neuen Stücki-Einkaufszentrum werden neben Einkaufsläden auch Restaurants, ein Fitnesscenter sowie Büroräume und ein Hotel integriert.



Abwärmenutzung

den Neubauprojekte liegen für Wärme bei ca. 8 Rp/kWh, für Kälte bei ca. 16–18 Rp/kWh. Die Gesamtkosten des Abwärme- und Energieverbunds Kleinhüningen (AWEK) belaufen sich auf 16 Mio. Franken.

Energiedaten

- Heizung: 65/35 °C, 2'530 MWh/a
- Kälte: 8/16 °C, 4'400 MWh/a
- Fläche: 33'000 m²

Insgesamt ergeben sich folgende Energiemengen:

- 1. Etappe: Wärme 7'130 MWh/a, Kälte 5'704 MWh/a
- Endausbau: Wärme 13'930 MWh/a, Kälte 12'183 MWh/a

Die beiden neuen Nachbarn brauchen neben Wärme auch Kälte zur Klimatisierung

Basisdaten Energie (Endausbau)				
	Wärmebedarf		Kältebedarf	
	Leistung	Energie	Leistung	Energie
Stücker	2.3 MW	2'600 MWh	4.65 MW	4'400 MWh
Science Park	8.0 MW	11'400 MWh	4,25 MW	7'800 MWh
TOTAL	10.3 MW	14'000 MWh	8.9 MW	12'200 MWh

Wirtschaftlichkeit

Versorgungssicherheit garantiert

Neben den beiden Abwärmequellen ARA Basel und RSMVA steht für die Versorgung der beiden Nutzer das Fernwärmenetz der Stadt (IWB) und das Dampfnetz (11 bar) der nebenan befindlichen Novartis Pharma AG als Redundanz und Versorgungssicherheit zur Verfügung. Dieses Dampfnetz soll aber nur bei nicht geplantem Stillstand der RSMVA zum Einsatz kommen. Bei geplanten Revisionsarbeiten wird die Abwärme der ARA Basel genutzt.

Wirtschaftlichkeit

Die von der IWB als Contractor durchgeführten Wirtschaftlichkeitsberechnungen sehen für die Abwärmelieferanten einen spezifischen Preis von 2–4 Rp/kWh vor. Die notwendigen Investitionen der beiden Partner werden über einen Grundpreis abgegolten. Die Energiebezugspreise für die bei-

Investitionen	Abwärmenutzung ProReno	CHF 1.8 Mio.
	Abwärmenutzung Valorec	CHF 1.5 Mio.
	Energiezentrale / -verteilung (Contracting)	CHF 13.2 Mio.
	TOTAL	CHF 16.5 Mio.
Fördermittel	AUE-Beitrag (Stromsparfonds)	CHF 2.0 Mio. ¹⁾
Energiepreise	Abwärmevergütung	Winter: 3.9 Rp./kWh Sommer: 2.0 Rp./kWh
Kundenpreise	Wärmepreis (Vollkostenbetrachtung) Kältepreis	9.0 Rp./kWh 17.0 Rp./kWh

1) Abklärungen beim Klimarappen laufen

Kontakte:

Hans Pauli
Dr. Eicher+Pauli AG
4410 Liestal

www.eicher-pauli.ch

ProReno: www.proreno.ch

RSMVA: www.valorec.com

Science Park Basel: www.scienceparkbasel.ch

Einkaufszentrum Stücker: www.stuecki.ch