

## Publikationen

### Stücki IWB'Powerbox

Autor: Hans Pauli

Publiziert:

- \* SKR 3/2008
- \* Schweizer Energiefachbuch 2010
- \* Handelszeitung Special Energie 9/210



*Die Idee fasziniert: Kälte wird aus der Abwärme von Nachbarn erzeugt. Das 2009 eröffnete Stücki Einkaufszentrum und Stücki Business Park in Basel werden auf diese Weise mit Wärme und Kälte versorgt. Die Stücki IWB'Powerbox verknüpft den Abwärmeüberschuss bestehender Infrastrukturanlagen mit den neuen Energieabnehmern.*

Seit September 2009 ist das Stücki Einkaufszentrum im Norden von Basel in Betrieb. Gross war der Andrang an den Eröffnungstagen. Geplant wurde das 367 Meter lange und 113 Meter breite Center vom Basler Architekturbüro Diener & Diener. Mit 120 einzelnen Geschäften ist das „Stücki“ nach dem Center in Spreitenbach auf Platz 2 der Schweiz; in der Nordwestschweiz stellt die zweigeschossige Mall mit Läden, Cafés und Restaurants hingegen ein Novum dar. Realisiert wurde es von der Tivona Eta AG, die seit Anfang 2009 zur Jelmoli Real Estate Development AG gehört.



## **Stücki IWB'Powerbox**

Aber auch energetisch werden hier innovative Wege beschritten. Die Industriellen Werke Basel (IWB) versorgen als Contractor sowohl das Stücki Einkaufszentrum mit angegliederem Hotel als auch den nahe gelegenen Stücki Business Park mit der erforderlichen Wärme und Kälte. Die dafür eingesetzte Abwärme stammt von benachbarten Infrastrukturbetrieben. Es handelt sich also um eine gross dimensionierte Nutzung von vorhandener Energie. Für die Stücki-Gebäude werden 8'010 kW Wärme und 7'450 kW Kälte benötigt.

Geplant wurde das dafür nötige Energiesystem, das heute Stücki IWB'Powerbox heisst, von der Dr. Eicher+Pauli AG in Liestal. Seit ihrer Gründung vor 24 Jahren steht fortschrittliche Energietechnik stets im Mittelpunkt der Aktivitäten. Heute bearbeitet das Planungsunternehmen an drei Schweizer Standorten mit insgesamt über 80 Mitarbeitenden Projekte der Energieversorgung und Gebäudetechnik.

## **Abwärme zu nutzen ist notwendig**

Energieeffizienz steht hier im Mittelpunkt. Das neue Energiesystem der Stücki IWB'Powerbox entspricht dieser Ausrichtung auf eine effizientere Nutzung von vorhandenen Energieressourcen. Heute müssen wir mit aller Dringlichkeit festhalten: Abwärme nicht zu nutzen, ist ein doppelter Verlust. Einerseits geht Energie verloren, andererseits braucht es zusätzliche Energie fürs Abkühlen. Deshalb wird nun vielerorts darauf geachtet, vorhandene Wärmequellen für Wärmeverbraucher zu erschliessen und damit einen Beitrag zur verbesserten Energieeffizienz und zur Verminderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen zu leisten. Bei der Stücki IWB'Powerbox wird eine Energiemenge erzeugt, die dem jährlichen Verbrauch von rund 5'000 Haushalten entspricht, ohne dass eine zusätzliche CO<sub>2</sub>-Belastung entsteht.

Im Fall des Stücki-Projekts lautete zum Planungsbeginn die Frage: Wie kann ein Ganzjahres-Wärmeproduzent die sommerliche Überschusswärme sinnvoll einsetzen, wenn für die Klimatisierung seines Nachbarn Kälte verlangt wird? Geeignete Ideen zur Verknüpfung solcher Wärmeerzeuger und Kälteverbraucher mussten entwickelt werden.

Diese energetische Verknüpfung steht im Zentrum des neuen Energieverbunds, bei welchem unterschiedliche lokale Wärmelieferanten mit potentiellen Abnehmern zusammengeführt werden. Damit boten sich neue Chancen für eine zukunftsorientierte Abwärmenutzung zwischen Infrastruktur-Anlagen und Handel/Gewerbe. Für alle Beteiligten und für die Umwelt wird so eine Win-win-Situation geschaffen.

## **Zwei Abwärmequellen – zwei Abnehmer**

Zunächst lautete die Frage: Auf welche Weise soll neben der Wärme auch die notwendige Kälte erzeugt werden? Bei der ARA Basel, welche Abwärme ins Fernwärmenetz der Stadt abgibt, entsteht im Sommer mehr als 9'000 MWh Überschusswärme, bei der Regionalen Sonder-Müll-Verbrennungs-Anlage (RSMVA) der Valorec AG besteht sogar eine ganzjährige Bandlast von ca. 4.5 MW Niedertemperatur-Abwärme mit rund 63°C.

Als Verbindungselement wurde eine Energiezentrale mit Absorptionskältemaschinen vorgeschlagen, welche die Überschussenergie der beiden Infrastrukturanlagen in Kälte umformt. Dies geschieht in einer 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. Heute steht zunächst eine 2-stufige Anlage mit 3'500 kW Kälteleistung während acht Monaten im Sommer im Einsatz. Zusätzlich ist für Spitzenlast und Redundanz eine elektrische Verdichtermaschine mit 2'000 kW Kälteleistung installiert. Für den weiteren Ausbau des Stücki Business Park wird dann zu gegebener Zeit eine weitere Absorptionskältemaschine mit zusätzlichen 3'000 kW installiert. Und im Winter wird bei kalten Temperaturen, also unter 5°C, die Kälte direkt aus der Aussenluft, somit ohne Kältemaschinen, erzeugt (Free Cooling). Eine bereits Mitte 2007 von Eicher+Pauli erstellte Studie hat ergeben, dass für die Energiezentrale zwei Absorber sowie eine separate Kältemaschine mit diesen Leistungen notwendig sein werden.

### **Fünf Partner und ein Energieplaner**

Beim partnerschaftlichen Konzept sind als Abwärmelieferanten die ProRhen AG und die Valorec AG dabei, als Bauherr und Betreiber für den Energieverbund wirken die Industriellen Werke Basel (IWB), Abnehmer ist die Basler Immobiliengruppe Tivona Eta AG bzw. Jelmoli AG mit ihren beiden Neubauprojekten. Unterstützt und gefördert wurde das Projekt vom Amt für Umwelt und Energie Basel-Stadt (AUE). Die Komplexität von Planung, Technik und Bauverfahren erforderte von allen Beteiligten einen besonderen Goodwill, der aber getragen wurde vom übergeordneten Anliegen nach sinnvoller Energienutzung und nachhaltiger Systemlösung.

### **Sichere Wärmeversorgung garantiert**

Neben den beiden Abwärmequellen ARA Basel und RSMVA steht für die Versorgung der beiden Nutzer auch noch das Fernwärmenetz der Stadt (IWB) als Redundanz und Versorgungssicherheit zur Verfügung.

Die von der IWB als Contractor durchgeführten Wirtschaftlichkeitsberechnungen ergaben für die Abwärmelieferanten einen akzeptablen Preis für die Wärme. Die notwendigen Investitionen der beiden Abwärmelieferanten werden über einen Grundpreis und die Vergütung der bezogenen Abwärme abgegolten. Die Energiebezugspreise für die beiden Neubauprojekte liegen sowohl für Wärme als auch für Kälte auf einem Niveau, das mit einer konventionellen Lösung verglichen werden kann.

**Kontakte****Planungsunternehmen**

Dr. Eicher+Pauli AG, 4410 Liestal, [www.eicher-pauli.ch](http://www.eicher-pauli.ch)

**Contractor**

Industrielle Werke Basel IWB: [www.iwb.ch](http://www.iwb.ch)

**Abwärmelieferanten**

ProRhen: [www.prorhen.ch](http://www.prorhen.ch)

RSMVA: [www.valorec.com](http://www.valorec.com)

**Energienutzer**

Stücki Einkaufszentrum: [www.stuecki.ch](http://www.stuecki.ch)

Stücki Business Park Basel: [www.stuecki.ch/businesspark](http://www.stuecki.ch/businesspark)

**Energieabnehmer für Wärme und Kälte**

Der Stücki Business Park kann in mehreren Etappen ausgebaut werden, wobei neben dem Hauptgebäude noch 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 m<sup>2</sup>; ausbaubar auf 60'000 m<sup>2</sup>

Im neuen Stücki Einkaufszentrum sind neben Einkaufsläden auch Restaurants, Büroräume und ein Hotel integriert.

\* Heizung: 65/35 °C, 2'300 MWh/a

\* Kälte: 8/16 °C, 4'100 MWh/a

\* Fläche: 33'000 m<sup>2</sup>

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.

**Absorptionskältemaschine****Verdampfer (Evaporator)**

Das durchfliessende Kaltwasser bringt das über die Verdampferrohre versprühte Kältemittel zum Verdampfen. Die dazu erforderliche Verdampfungswärme wird dem Kaltwasser entzogen - es wird abgekühlt. Als Kältemittel dient Wasser. Im Verdampfer herrscht deshalb ein Vakuum mit einem Druck von nur 8.2 mbar, um die notwendige niedrige Verdampfungstemperatur zu erreichen.

**Absorber**

Der im Verdampfer entstehende Wasserdampf (Kältemittel) strömt herunter in den Absorber, in dem eine Lithiumbromid-Lösung versprüht wird, die stark hygroskopisch ist und den Wasserdampf aufsaugt. Die Lösung verdünnt sich hierbei, die entstehende Lösungswärme wird über die WT-Rohre, durch die Kühlwasser strömt, abgeführt.

**Austreiber (Generator)**

Die verdünnte Lithiumbromid-Lösung wird durch eine Pumpe in den Austreiberteil mit den Heizrohren hochgedrückt. Durch je nach Kühllast geregelte Zufuhr von Dampf oder Heisswasser wird aus der Lösung Kältemittel ausgedampft. Die dadurch wieder konzentrierte Lithiumbromid-Lösung fließt zum Absorber zurück. Ein Temperaturwechsler (WRG) zwischen verdünnter kalter und konzentrierter warmer Lösung spart Heizenergie und erhöht die Wirtschaftlichkeit.

**Verflüssiger (Kondensier)**

Oberhalb des Austreibers liegen die Verflüssigerrohre, durch die das Kühlwasser fließt. Entsprechend der Kühlwassertemperatur herrscht im Austreiber-Verflüssiger-Teil ein Vakuum mit einem Druck von etwa 80 mbar, so dass sich der aus dem Austreiber kommende Wasserdampf (Kältemittel) an den Kühlrohren verflüssigt. Das flüssige Kältemittel strömt wieder zum Verdampfer, womit der Kreislauf geschlossen ist.