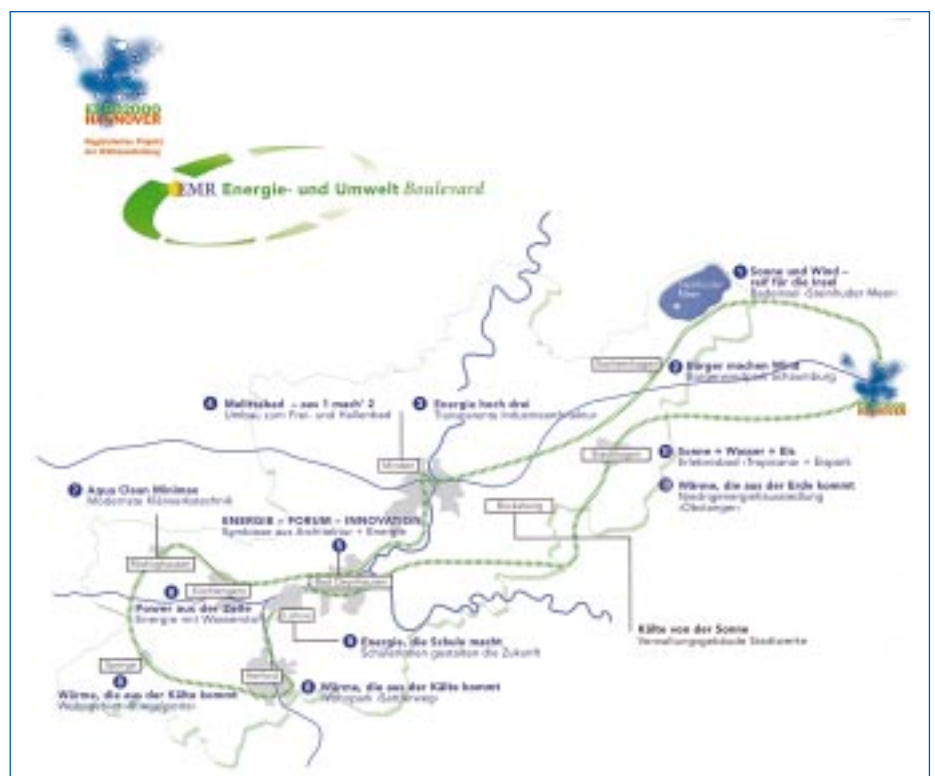


Kälteanlagenbauer beteiligt an Projekten zur EXPO 2000

Nahwärmeversorgung mit Wärmepumpen

Wenn sich am 1. Juni 2000 in Hannover die Tore zur ersten Weltausstellung auf deutschem Boden öffnen, hat auch das Kälteanlagenbauerhandwerk seinen Anteil am Gelingen dieser Mammutveranstaltung geleistet. Denn unter dem neu ins Leben gerufenen Schwerpunkt „Weltweite Projekte“ hat das nordrhein-westfälische Unternehmen Art Bertuleit Kälte-Klima GmbH, Bielefeld, in Kooperation mit Energieversorgern und Kommunen der Region im Verlauf der letzten Jahre sein Zutun zur Ausführung mehrerer Nahwärmeversorgungsprojekte, die als zukunftsweisend gelten, geleistet.

Eines der national wie auch international größten Ereignisse dieses Jahres wird zweifelsohne die zwischen dem 1. Juni und 31. Oktober veranstaltete EXPO 2000 in Hannover sein. Und erstmals in der Geschichte der Weltausstellungen verbindet diese den zentralen Ausstellungsbereich auf dem EXPO-Gelände mit Projekten in der Region, in Deutschland bzw. auf der ganzen Welt. Diese Projekte sollen die Ausstellungen auf dem Gelände um praktische Beispiele ergänzen und thematisch verknüpfen (siehe hierzu die Erläuterungen im Kasten).



Der Energie- und Umwelt Boulevard dient während der EXPO als Bindeglied von 11 zukunftsweisen Projekten in Niedersachsen

Projekte aus der Region

Eine besondere Idee im Hinblick auf diesen neuen Themenschwerpunkt hatte schon vor einigen Jahren die Elektrizitätswerk Minden-Ravensburg GmbH (EMR). Als Projekt hatte man sich nämlich den sogenannten „Energie- und Umwelt Boulevard“ ausgedacht, der 1994 von der Bundesjury der EXPO 2000 registriert wurde. Der Hintergrund dieser Idee ist, daß insgesamt 11 Untervorhaben verschiedenster Bereiche, wie

- Bürger machen Wind,
- autarke Energieversorgung der Badeinsel Steinhude,

- Energie hoch drei im Heizkraftwerk Minden oder
- Wärme, die aus der Kälte kommt zusammengefaßt wurden, die alle als gemeinsames Ziel das Thema Klimaschutz durch den Einsatz rationeller und regenerativer Energietechniken verfolgen. Und auf dem Boulevard, der diesen Untervorhaben als Bindeglied dient, besteht wäh-

EXPO 2000 erstmals mit weltweiten Projekten

Mit den weltweiten Projekten stellt die EXPO 2000 Initiativen vor, die in allen Teilen der Welt lokale Antworten auf globale Herausforderungen geben und den Weg zu einem neuen Verhältnis von Mensch, Natur und Technik zeigen können. Es werden vor allem innovative Projekte und ganzheitliche Lösungen gezeigt, die die ökologischen und ökonomischen Bedürfnisse sowie die kulturellen und sozialen Belange der jeweiligen Gesellschaft berücksichtigen. Die Projekte sollen über die EXPO 2000 hinaus ihren Standorten einen nachhaltigen Nutzen bringen.

Weltweite Projekte in Deutschland

In der Bundesrepublik Deutschland wurde der Ideenwettbewerb bereits im Oktober 1994 gestartet. Seitdem wurden über 1000 Vorschläge eingereicht, von denen eine unabhängige Jury 298 Projekte aus allen Bundesländern vorausgewählt und zur Registrierung als Projekt „EXPO 2000“ empfohlen hat.

Für die Bundesländer gibt es ein Stufenverfahren nach der Registrierung: Überprüfung der Zwischenergebnisse, offizielle Anerkennung als „Projekt EXPO 2000“ in 1999 sowie eine ständige Begleitung durch die EXPO 2000.

Weltweite Projekte international

Von der internationalen Jury aus einem Kreis namhafter Persönlichkeiten unter dem Vorsitz von Ricardo Díez Hochleitner, dem Präsidenten des Club of Rome, sind 513 Projekte aus 122 Ländern zur Registrierung vorgeschlagen worden, die meisten davon aus Indien, Brasilien und den USA. Insgesamt sind mehr als 1100 Bewerbungen aus aller Welt eingegangen. Besonders die Leistungsfähigkeit, aber auch die Probleme der Entwicklungsländer sollen bei der Weltausstellung angemessen einbezogen werden, um den partnerschaftlichen Dialog der Gruppen dieser „einen Welt“ zu fördern.

rend der Dauer der EXPO (organisiert von Seiten des EMR) die Möglichkeit, sich vor Ort einen Eindruck von diesen Einzelprojekten zu machen.

„Wärme, die aus der Kälte kommt“

Drei davon sind in ihrem Vorhaben sehr ähnlich angelegt. Dort geht es nämlich darum, durch den Einsatz von Wärmepumpen mit individuell ausgearbeiteten Nahwärmeversorgungskonzepten Wohneinheiten verschiedener Größen mit Hilfe von Ab-, Erdwärme und der Luft zu beheizen. Und sowohl die Projektierung, als auch die Ausführung des wärmetechnischen Parts wurde durch das niedersächsische Unternehmen Bertuleit & Bökenkröger GmbH in Kooperation mit deren Töchtern in Bielefeld und Northeim übernommen.

Projekt „Stiegelpotte“

Das erste Projekt „Stiegelpotte“ wurde bereits 1992 begonnen. Jeder Bauherr, der sich für einen Neubau auf dem 8 ha großen

Gelände entschied, mußte sich gegenüber der Stadt Sprengé zum Anschluß an des Nahwärmenetz verpflichten. Dieses funktioniert durch die Nutzung industrieller Abwärme von Kompressoren der Druckluftverdichtung der sich in unmittelbarer Nähe befindlichen traditionsreichen Weberei C.A. Delius & Söhne, die im Rahmen des Produktionsprozesses auf einem Temperaturniveau von ca. 20 °C anfällt. Über die Energiezentrale und das angeschlossene Wärmeverteilnetz werden anschließend die 110 Wohnhäuser mit rund 130 Wohneinheiten versorgt.

In jedem der Gebäude befindet sich eine Wärmepumpe (Leistungsbereich bis ca. 40 kW), die unter Einsatz elektrischer Energie letztendlich dafür sorgt, daß sowohl Heizwasser von 30 bis 55 °C für Niedertemperaturzwecke, als auch das notwendige Brauchwasser von rund 60 °C er-

zeugt wird. Das auf 15 °C abgekühlte Vorlaufwasser wird über die Energiezentrale wieder zu Kühlzwecken an die Weberei zurückgeleitet. Die Abrechnung der genutzten Energie erfolgt in jedem Gebäude über installierte Wärmemengenzähler. Mittlerweile kann auch auf statistische Werte beim Betrieb der Wärmepumpen zurückgegriffen werden. So liegt die Jahresarbeitszahl in einem Bereich zwischen 3,9 und 7,2 und beträgt im Durchschnitt knapp 5. Ein beachtlicher Wert, der allerdings durch die sehr gute Wärmequelle der Weberei zustande kommt. Bei den CO₂-Emissionen rechnen die Verantwortlichen mit Einsparungen von jährlich rund 220 t gegenüber konventionellen Heizsystemen – ein nicht unerheblicher Beitrag zum Klimaschutz also. Das Projekt wurde auf deutschen sowie internationalen Konferenzen vorgestellt und 1994 in der Kategorie „Umweltfreundliche Technologien“ mit einem Umweltpreis des Bundesverbandes der Deutschen Industrie (BDI) prämiert.

Projekt „Sattlerweg“

Die mit dem Projekt Stiegelpotte im Bereich Nahwärmeversorgung gewonnenen Erfahrungen wurden anschließend im „Wohnpark Sattlerweg“ in Herford weiterentwickelt. Im Sattlerweg stellt ebenfalls industriell anfallende Abwärme der Milchwerke Humana, bekannt für Ihre Herstel-



Hiermit hat Reiner Bertuleit schon jahrzehntelange Erfahrung: Eine selbstentwickelte Wärmepumpe, sowohl zum Heizen, als auch zur Brauchwasserbereitung

lung von Babynahrung, die Heiz- und Warmwasserversorgung einer Siedlung mit rund 240 Wohneinheiten sicher, bei denen es sich um Eigentums- bzw. um Sozialwohnungen handelt. Angepaßt an die

Bauweise (zumeist Mehrfamilienhäuser) kommen hier, anders als in der Stiegepotte, keine Einzelwärmepumpen je Wohneinheit, sondern größere, dezentrale Einheiten je Wohnkomplex zum Einsatz.

Die Leistungen liegen in einem Bereich zwischen 15 und 105 kW. Die Auskopp- lung erfolgt auf einem Niveau von ca. 20 °C, wobei diese Temperatur wie auch im Projekt zuvor ganzjährig zur Verfügung steht. Durch ein ungedämmtes und damit preiswertes Rohrnetz wird das Wasser in eine Verteilerstation geleitet, wobei die Verbindungsleitung unter einer Hauptverkehrsader der Deutschen Bundesbahn ver- legt werden mußte, die das Gebiet durch- schneidet. Von der Zentrale aus wird das Wasser zu den einzelnen Gebäuden ge- führt, in denen die 16 dezentralen Wärme- pumpen die Wassertemperatur auf das für moderne Niedertemperatur-Raumheizsys- teme benötigte Niveau von 35 bis 50 °C erhöhen. Mit den selben Geräten erfolgt auch die Erwärmung des Brauchwassers auf 60 °C. Anschließend wird das Wasser wieder zu Humana zurückgeleitet. Wie auch beim vorigen Projekt werden alle An- lagen mit einer von der Art Bertuleit Käl- te-Klima GmbH entwickelten Software so- wohl in der Verteilstation als auch dezent- ral fernüberwacht bzw. ferngesteuert, um eventuelle Störungen sofort beheben zu können.

Der Sattlerweg ist mittlerweile bis auf wenige Quadratmeter komplett bebaut bzw. die vorhandenen Wohnungen alle be- zogen. Die Einsparungen bei den CO₂- Emissionen werden auf einen Wert von 230 t/a beziffert.

Projekt Obstanger

Im Gegensatz zu den beiden zuvor be- schriebenen Projekten kommt im „Obstanger“ in Stadthagen keine Ab- sondern Erd- wärme bzw. die Außenluft als Wärmequel- le zum Einsatz. Beim Obstanger handelt es

Die Abwärme der Humana Milchwerke dient als Wärme- quelle ...



... für die Wärme- senke, den Wohnpark Sattlerweg



Mit solchen ganzjährigen Temperaturen auf seiten der Wärmequelle ...



... ergeben sich sehr gute Jahresarbeits- zahlen für dezentrale Einheiten wie diese

Projektleiter Stephan Ender weiß mittels Datenfernleittechnik jederzeit über den Zustand aller Systeme Bescheid



Eine davon deckt die Grundlast. Im Herbst bzw. Winter, wenn der Wärmebedarf am höchsten ist (bzw. wenn alle Häuser, nach der sich die Auslegung richtete, stehen) schaltet sich die zweite zu. Als Wärmequelle dient einerseits das Erdreich. Hierzu wurden auf einer angrenzenden Streuobstwiese 19 Erdsonden in jeweils 100 m Tiefe eingebracht. Außerdem steht ein luftgekühlter Verdampfer mit einer Leistung von ca. 100 kW mit der Versorgungszentrale in Verbindung. Mit diesen Wärmequellen wird das Sole-Wassergemisch im Vorlauf der Versorgungsleitungen auf eine Temperatur von 10 bis 15 °C vorerwärmt.

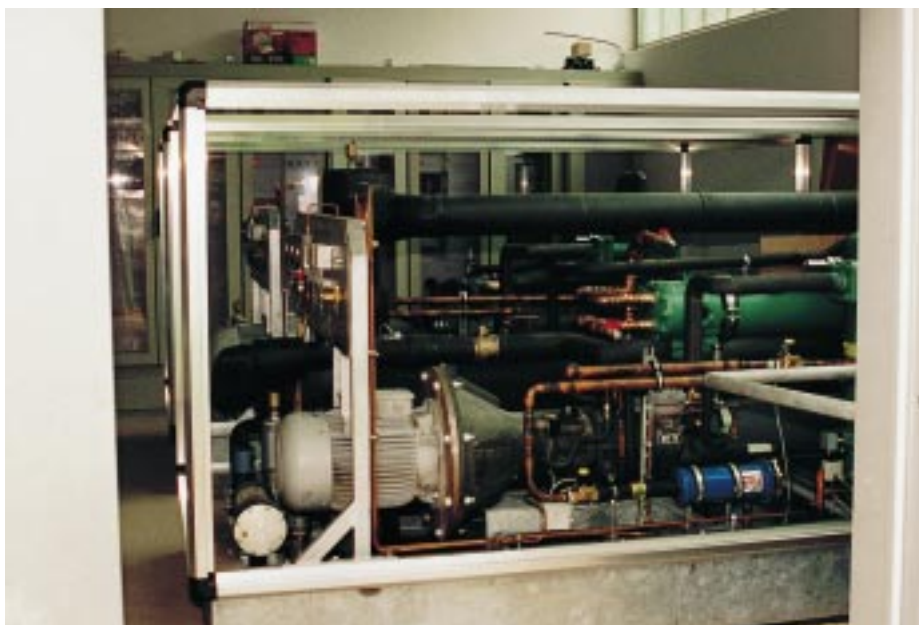
sich um ein Neubaugebiet, das für insgesamt rund 200 Wohneinheiten, vorwiegend Einfamilienhäuser, ausgewiesen ist. Die Bebauung erfolgt in drei Bauabschnitten, von denen der erste mit 70 Gebäuden mittlerweile abgeschlossen wurde.

Das Verteilnetz für den Vor- und Rücklauf besteht aus drei Versorgungssträngen, die von der Zentrale in die einzelnen Bauabschnitte und wieder zurück führen.

Da, wie erwähnt, hier keine industrielle Abwärme zu Verfügung steht, hat man sich für den Aufbau eines Wärmepumpen-Kaskadensystems entschieden. Dafür befinden sich in der Versorgungszentrale zwei Wärmepumpen mit einer Gesamtleistung von ca. 240 kW.



Entsprechend den drei Bauabschnitten wurden, wie hier deutlich zu erkennen, beim Projekt Obstanter für Vor- und Rücklauf auch drei Versorgungsstränge verlegt



Ein Blick in die Versorgungszentrale zeigt die beiden Primärwärmepumpen der Kaskade

Dieses steht anschließend jedem der Gebäude zur Verfügung, um über die dort jeweils individuell installierte Wärmepumpen (Leistungen zwischen 5 und 20 kW) Heizwasser von 35 bis 55 °C für den Niedertemperaturbetrieb, bzw. um Brauchwasser von 60 °C zu erzeugen. Die Fernüberwachung geschieht bei diesem Projekt über das EMR-Kraftwerk in Kirchlengern. Durch dieses Wärmepumpen-Kaskadensystem werden seitens der Planung Einsparungen bei den CO₂-Emissionen gegenüber konventionellen Systemen von 90 t/a erwartet.

Als Wärmequelle dienen im Obstanger ein luftgekühlter Verdampfer . . .



. . . sowie 19 Erdsonden, deren Anbindung an die Versorgungszentrale hier zu sehen ist



Die Solarsiedlung am Ohrberg

Während die zuvor beschriebenen drei Beispiele alle Teile des Energie-Boulevards sind, handelt es sich bei der „Solarsiedlung am Ohrberg“ um ein eigenständiges EXPO-Projekt, dessen Träger die Gemeinde Emmenthal und das EVU Weserthal sind. Der Name begründet sich auf den dort favorisierten Einsatz der Solartechnik zur Warmwasser- aber auch zur Stromerzeugung sowie auf den Kooperationspartner, das Institut für Solarenergieforschung Hameln-Emmenthal (ISFH), das auf diesem Areal vor kurzem selbst ein eigenes hochmodernes Gebäude erstellt hat.



Das Wasser zur Kühlung des Berieselungsverdampfers rührt . . .

Außerdem wurde im Juni letzten Jahres mit dem Technikurm das Wahrzeichen der Siedlung seiner offiziellen Bestimmung übergeben. Ein futuristisches 16 Meter hohes Gebilde, das vor allem durch seine „Solarrohren“ ins Auge fällt. Und in diesem Turm befindet sich mit der Energiezentrale das Herz der Siedlung, von wo aus die Wärme- und die Stromversorgung sichergestellt werden. Hierzu zählen sowohl die beiden Primärwärmepumpen (Leistungen 185 kW je Aggregat) sowie der Berieselungsverdampfer mit einer Fläche von 170 m² als wesentliche Bestandteile des Nahwärmekonzepts. Auch in diesem Fall wurde eine Wärmepumpen-Kaskade aufgebaut, in der die beiden Aggregate im Technikurm die Vorerwärmung auf eine Vorlauftemperatur von 12 bis 15 °C übernehmen. Als Wärmequelle dient die nahegelegene Weser.

Deren Wasser, das im Winter auf bis zu 5 °C (Auslegungstemperatur des Berieselungsverdampfers) absinken kann, wird mittels zweier Tauchpumpen zur Wärmeübergabe in einer Fördermenge von 70 m³/h vom und zum Turm gepumpt. Anschließend werden die 69 vorgesehenen



. . . von der nahegelegenen Weser im Vordergrund, die neben der Sonne auch durch das Kernkraftwerk Grohne erwärmt wird



Reiner Bertuleit mit einem Mitarbeiter vor dem Technikurm, in dessen Erdgeschoß sich der Berieselungsverdampfer bzw. erstem Stock sich die Primärwärmepumpen befinden

Einfamilienhäuser über zwei Versorgungsstränge angefahren. Jedes besitzt eine eigene Wärmepumpe (Leistungen von 5 bis 20 kW), die, wie in allen zuvor beschriebenen Projekten, sowohl die Warmwasser- (bis 45 °C) als auch die Brauchwassererwärmung (60 °C) übernimmt. Mittlerweile ist die 1997 gestartete Bebauung des 7 ha großen Areals abgeschlossen. Und wie zu hören war, denkt der Projektträger aufgrund der Nachfrage seitens williger Bauherren an eine Erweiterung, was auch das Nahwärmenetz betreffen wird.

Allen Projekten gemeinsam

Trotz ihrer individuellen Planung haben die vier beschriebenen Nahwärmeversorgungsprojekte auch einige Gemeinsamkeiten. So können die erwarteten CO₂-Einsparungen nur erreicht werden, wenn bei den Gebäuden entsprechende Niedrigenergiestandards eingehalten sowie bei der Haustechnik neben dem Wärmepumpeinsatz teilweise auch andere Register (Solarkollektoren, kontrollierte Wohnungslüftung, Wärmerückgewinnung, ...)



Seit 1997 ist am Ohrberg diese neue Solarsiedlung entstanden, die nun erweitert werden soll

gezogen werden. Da dies seinen Preis hat, wurden für jedes Projekt Finanzierungsmodelle erstellt, die eine Amortisation innerhalb einer akzeptablen Zeit gewährleisten, um damit potentielle Bauherren zu überzeugen – was auch gelungen ist.

Die in den Gebäuden installierten Wärmepumpen zur Brauch- und Heizwassererwärmung wurden alle von der Art Bertuleit Kälte-Klima GmbH gebaut. Das verwendete Kältemittel ist R 134a. Und in allen vier Fällen ist dafür gesorgt, daß

selbst in den äußersten Fällen, wie beispielsweise einem Abwärmengpaß in Betriebspausen der Industriebetriebe oder extremen Kälteperioden, die Versorgung der Sekundärwärmepumpen in den Gebäuden durch Zusatzheizungen in den Zentralen sichergestellt ist. Last but not least zeigen alle vier Beispiele, daß der Kälteanlagenbau auch in anderen Bereichen als der klassischen Kälteerzeugung zukunftsweisende Arbeit leisten kann.

A. F.

Wer steckt dahinter?

Unternehmen:
Art Bertuleit Kälte-Klima
GmbH, Bielefeld



Reiner Bertuleit



Kurt Bökenkröger

Muttergesellschaft:
Bertuleit & Bökenkröger GmbH, Hameln

Firmengründung: 1979

Unternehmensführung:
Dipl.-Ing. Reiner Bertuleit (Geschäftsführer)

Dipl.-Ing. Kurt Bökenkröger (Geschäftsführer)

Weitere Töchter:
Kälte-Klima GmbH Bertuleit & Müller,
Hameln

Joh. Mattern Kälte-Klima GmbH,
Northeim

Kälte-Klima GmbH, Dresden

Mitarbeiter: 77 (insgesamt)

Arbeitsgebiete:
Kälte- & Klimatechnik

Wärmepumpen

Sondergerätebau