

Wärmeerzeugung

# Im Eisspeicher geht die Post ab

Die Überbauung Weltpostpark in Bern setzt vollständig auf erneuerbare Wärmequellen. Dazu werden erstmals Eisspeicher und Abwasser-Wärmepumpen kombiniert. Das ungewöhnliche Paar verspricht hohe Wirkungsgrade.

Text Michael Staub

Bilder Michael Staub, zVg

Das Murifeld liegt hinter dem Sitz des Weltpostvereins, an der Grenze zwischen den Gemeinden Bern und Muri. Aus dem Fenster eines Kinderzimmers guckt Winnie the Pooh auf die emsigen Bauarbeiter. Fast alle 170 Wohnungen der Überbauung Weltpostpark sind bereits vermietet, auf der Baustelle laufen die Abschlussarbeiten. Eines der letzten Fassadengerüste wird demontiert, die Unterflurcontainer für den Kehricht sind bereits eingebaut. Auf dem Dach von Haus B prüft Patrick Samson die Solarabsorber. Er ist verantwortlicher Projektleiter der Neuenschwander-Neutair AG, welche die gesamte Heizungstechnik installiert hat. Und die hat es in sich: Jedes der drei Gebäude nutzt je einen Eis-Energiespeicher sowie eine Abwasser-Wärmepumpe als Quellen für Raumwärme und Warmwasser.

## Eiskalte Wärmequelle

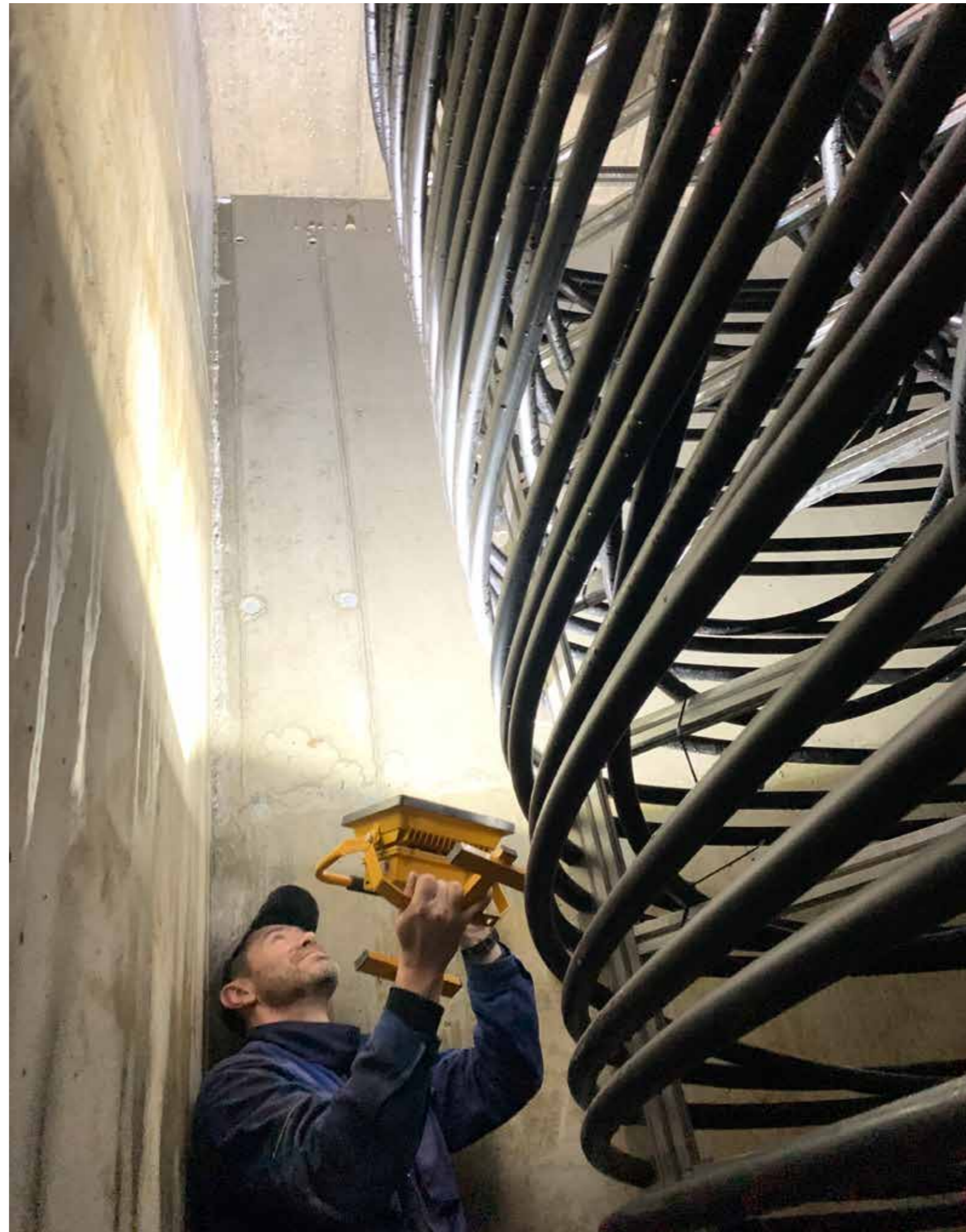
Die Anlagen sind fast alle in Betrieb genommen. Die Steuerung läuft automatisch, doch das Wetter hält sich derzeit nicht an die Erfahrungswerte. Der viel zu warme Winter erinnert eher an einen verlängerten Herbst. «Wir möchten im Frühling in den Speichern möglichst viel Eis produzieren. Damit können im Sommer die Wohnungen gekühlt werden», erläutert Samson. Die Solarabsorber auf den Dachflächen, in Feldern angeordnete PE-Rohre, dienen einerseits der Regeneration des Eisspeichers. Andererseits können sie auch direkt als Wärmequelle genutzt werden. Die Anlage funktioniert bis jetzt gut, meint

Patrick Samson: «Wir haben so weit als möglich ein Tichelmann-System umgesetzt.»

Die Wärme vom Dach wird ins Untergeschoss des Gebäudes geliefert. In der Energiezentrale stehen jeweils drei Wärmepumpen für die Raumwärme sowie zwei weitere für das Brauchwarmwasser. Ebenso sind hier Vorlauf und Rücklauf des Eisspeichers angeschlossen. Zwei der drei mächtigen Anlagen sind bereits in Betrieb, in der dritten befindet sich noch kein Wasser. Durch einen engen Schacht geht es hinab in den rund viereinhalb Meter hohen Raum. Vierhundert Kubikmeter Wasser werden hier schon bald als Speichermedium dienen. Mit dem Bauscheinwerfer bringt Installateur Uwe Grafe etwas Licht ins Dunkle. Kilometerlang winden sich die Kunststoffrohre des Entzugsregisters durch den Raum. Der Eisspeicher wird schon bald als primäre Wärmequelle dienen (siehe Infobox). In den Häusern A und B gibt es je einen Eisspeicher. Im Haus C sind es aus Platzgründen deren zwei. Die Anlagen sind in der Schweiz noch nicht stark verbreitet, in Bern kamen sie mangels Alternativen zum Einsatz: Erdsonden waren nicht erlaubt, eine Holzschnitzelheizung hätte die Luft zu stark belastet. Bereits 2014 bescheinigte eine im Auftrag des BFE erstellte Studie dem Eisspeicher-System gute Chancen. Die vier Anlagen im Weltpostpark werden denn auch als Demonstrationsanlage gefördert.

## Abwasser heizt ein

Auch die zweite Hauptwärmequelle erreicht man über einen Schacht. Der Wärmetauscher im Feka-Abwärmeschacht von Haus



Installateur Uwe Grafe kontrolliert die Register des Eisspeichers. Schon bald wird die betonierte Kammer mit Wasser gefüllt.

## Eiskalte Wärmequelle

Eisspeicher werden als betonierte, runde oder rechteckige Kammern ausgeführt und mit normalem Trinkwasser gefüllt. Das eingebaute Entzugsregister, ein langes Röhrensystem aus PE-Rohren, entzieht dem Wasser sukzessive die Wärmeenergie und führt sie der Wärmepumpe zu. Unterhalb der Nullgradgrenze, beim Phasenübergang von Wasser zu Eis, wird zusätzliche Kristallisationsenergie frei. Auch diese kann zur Wärmegewinnung genutzt werden. Analog zu einem Erdspeicher wird auch der Eisspeicher ganzjährig genutzt. Im Sommer wird über das Regenerationsregister die Raumwärme dem Speicher zugeführt. Durch die von den Solarabsorbern aufgenommene Wärme wird das Eis abgetaut und wird damit wieder zu Wasser. Mit dieser Kälte können die Wohnungen im Freecooling gekühlt werden. Im Winter wird dem Wasser die Wärme entzogen, das Eis gefriert erneut.

Auf den Dächern der drei Neubauten befinden sich die Solarabsorber. Die hier geerntete Wärme dient je nach Betriebsmodus zur Speisung der Wärmepumpen oder zum Regenerieren des Eisspeichers.



A erinnert an ein Waffelgebäck mit zahlreichen dünnen Schichten. Sobald das Gebäude bezogen wird, entzieht der Wärmetauscher dem durchströmenden Abwasser die Wärme und liefert diese an die Wärmepumpen in der Energiezentrale. Die Kombination von Eisspeicher und Abwasser-Wärmepumpe ist eine Schweizer Premiere. Sie ergab sich bei der vertieften Planung. «Als wir die Energieflüsse der Gebäude simuliert haben, zeigte sich der Warmwasserverbrauch als möglicher Schwachpunkt. Bei gleichzeitigem

Duschen und Baden vieler Bewohner hätte die Wärmepumpe unter extremen Bedingungen nicht genügend Energie liefern können», sagt Patrick Egger, verantwortlicher Gebäudetechnik-Projektleiter bei der Eicher + Pauli AG. Mit der Abwärmennutzung des Abwassers könne dieses Problem elegant entschärft werden: «Wenn viel Brauchwarmwasser und damit viel Energie benötigt wird, fällt auch viel Abwasser an. Die Wärmepumpe stellt diese Energie mit kurzer Verzögerung wieder bereit.»

	Haus A	Haus B	Haus C
Energiebezugsfläche	6313 m <sup>2</sup>	6532 m <sup>2</sup>	6568 m <sup>2</sup>
Nutzung	47 Wohnungen	63 Wohnungen	60 Wohnungen, Gewerbefläche (382 m <sup>2</sup> ), Gemeinschaftsraum (99 m <sup>2</sup> ).
Leistung Wärmepumpen für Raumwärme	100,4 kW	100,4 kW	114,4 kW
Volumen Pufferspeicher für Raumwärme	4500 Liter	4500 Liter	2 x 2900 Liter
Leistung Wärmepumpen für BWW	60 kW	60 kW	60 kW
Volumen BWW-Speicher	2 x 3000 Liter	2 x 3000 Liter	2 x 3000 Liter
Solarabsorber	211,4 m <sup>2</sup>	211,4 m <sup>2</sup>	229,7 m <sup>2</sup>
Eisspeicher	1 runder Speicher (d = 11,0 m, h = 4,5 m)	1 runder Speicher (d = 11,0 m, h = 4,5 m)	2 rechteckige Speicher (5,5 x 10,0 m, h = 4,5 m)
Volumen Eisspeicher	427 m <sup>3</sup>	427 m <sup>3</sup>	495 m <sup>3</sup>
Volumen Feka-Schacht	1100 l	1100 l	1100 l

Die Haustechnik der drei Gebäude folgt demselben Prinzip. Haus C benötigt wegen der Gewerbeflächen etwas mehr Energie, aus baulichen Gründen musste der Eisspeicher zudem anders ausgeführt werden als bei den Häusern A und B.



Der Wärmetauscher im Feka-Schacht entzieht dem Abwasser die Abwärme.



Projektleiter Patrick Samson (links) und Installateur Uwe Grafe besprechen den nächsten Schritt.

Auf den ersten Blick werden «nur» bewährte Komponenten miteinander kombiniert. Doch deren Zusammenspiel zu orchestrieren, war gemäss Patrick Egger eine grosse Herausforderung: «Insbesondere die Aufstellung und Einbindung der Solarabsorber ist nicht so trivial, wie sie scheint. Die Koordination der verschiedenen Leitungssysteme und die Verknüpfung der jeweils drei Heiz- und Sanitärzentralen war sehr anspruchsvoll. Auch die Regeltechnik mit der automatischen Umschaltung der Wärmequellen ist speziell.» Herkömmliche Eisspeicher-Wärmepumpen-Kombinationen erreichen gemäss Studien eine Jahresarbeitszahl zwischen 3,5 und 4. Beim Weltpostpark erwartet man wegen der zusätzlichen Wärmequelle (Abwasser) einen noch höheren Systemnutzungsgrad.

**Rauher Ziegelcharme**

Nicht nur bei der Gebäudetechnik, sondern auch bei der architektonischen Gestaltung geht die Bauherrschaft neue Wege. Die drei Gebäude wurden als eigenständige Adressen mit markanten Grundrissen ausgebildet. Ihre bedachte Setzung ermöglicht es, viele Wohnungen von zwei Seiten zu belichten und bricht die Volumen in ihrer Grösse. So vermitteln die Neubauten gleichsam ein neues Stück Stadt zwischen dem heterogen bebauten Wohnquartier mit einzelnen Punktbauten und den angrenzenden grossvolumigen Verwaltungsgebäuden. Sämtliche tragenden Wände sind betoniert. Die Aussenwände bestehen aus einer 20 Zentimeter starken Betonschicht, einer 20 Zentimeter starken mineralischen Dämmung und einer Luftschicht von

1,5 Zentimetern. Die Aussenhaut ist eine Vorhangfassade aus 11,5 Zentimeter starkem Verblendmauerwerk.

Diese Ziegelsteine wurden bewusst mit der Fussesseite nach aussen verbaut. So zeigen die Steine die Spuren ihrer maschinellen Herstellung, so etwa kleine Abplatzungen oder Abdrücke von Transport- und Greifanlagen. Kein Stein ähnelt damit seinem Nachbarn. «Diese Textur bricht durch ihr Licht und Schattenspiel die grossflächige Fassade und verleiht ihr so mehr Offenheit und Vielfalt», erläutert Michael Armbruster, verantwortlicher Partner und Mitinhaber von SSA Architekten. Für jedes der drei Gebäude wurde zudem eine andere Ziegelfarbe gewählt. Mit nur zwei Fensterformaten und einer einheitlichen Farbgebung für alle Blechelemente entsteht trotzdem ein klarer Zusammenhang zwischen den drei Häusern. Dadurch soll man die Siedlung trotz subtiler Unterschiede als einheitliches Quartier wahrnehmen.

**Erfolgreiche Vermietung**

Obwohl die Übergabe des letzten Gebäudes erst für den Mai 2020 vorgesehen ist, sind sämtliche Wohnungen bereits vermietet. Während zwei Gärtner am Rand der Baustelle Rundhölzer zuschneiden, gehen Projektleiter Patrick Samson und Installateur Uwe Grafe in die letzte der drei Energiezentralen zurück. Die Installation der Anlagen ist hier noch im vollen Gang. Winkelschleifer jaulen, ein Schweissgerät brizzelt. Die Arbeiten laufen nach Plan. Nur das Wetter dürfte etwas kühler sein, damit das Eis im Speicher wachsen kann. ■

..... kompakt .....

170

In den drei Gebäuden der Überbauung Weltpostpark finden insgesamt 170 Wohnungen Platz, die fast alle schon vermietet sind.

.....