

Die Erde tankt Sonne

Autoren | Nicole Külling und Franz Sprecher, Fachstelle Energie- und Gebäudetechnik, AHB, Stadt Zürich

Das Amt für Hochbauten der Stadt Zürich will Erfahrungen mit der Regeneration von Erdsonden sammeln. Das Pilotprojekt für ein Wärmepumpensystem mit solarer Regeneration wird mit der Erneuerung eines Quartier- und Gemeinschaftszentrums kombiniert.

Die Soziokultur in der Stadt Zürich nähert sich ihrem Pensionsalter; dennoch bleibt das Angebot auch für Kinder attraktiv. 1954 wurde der erste Robinsonspielplatz mitten in der Stadt eröffnet; in den Jahrzehnten danach folgte der Bau mehrerer Gemeinschaftszentren. Inzwischen sind diese Einrichtungen zur beliebten Grösse in der Freizeitgestaltung der kleinen und grossen Stadtbevölkerung geworden. Bereits 18 Quartiere besitzen ein eigenes «GeeZett», wie sie der Volksmund nennt. Zur ersten Generation der Gemeinschaftszentren gehört dasjenige in Zürich-Albisrieden: Das GZ Bachwiesen wurde noch vor den 1960er-Jahren von der Architektin Lisbeth Reimann erstellt. Ursprünglich reichten zwei pavillonartige Gebäude, um die soziokulturellen Bedürfnisse der Anwohnerinnen und Anwohner abzudecken. Seither ist der Betrieb gewachsen und baulich mit Werkstatt, Bibliothek sowie Kindergarten erweitert worden. Das

Aussengelände wurde mit einem Kleintierzoo ergänzt. Und darum herum ist das Stadtquartier mittlerweile derart stark am Wachsen, dass die Besuche aus der Nachbarschaft deutlich zugenommen haben. Die Gelegenheit war passend, die über 50-jährige Bausubstanz fit für die Zukunft zu machen. Daher hat die Immobilien-Bewirtschaftung der Stadt Zürich (IMMO) als Eigentümervertreterin beschlossen, den Standort aufzuwerten. Die Einzelgebäude inklusive Technik sollten nicht nur instandgesetzt, sondern zugleich so wirksam erneuert werden, dass ein energetisch optimaler Betrieb möglich ist. Das Amt für Hochbauten (AHB) entwickelte aus diesem Auftrag ein innovatives Instandsetzungsprojekt, das darauf hinzielte, den Minergie-Modernisierungs-Standard zu erreichen. Zur Wärmeversorgung werden neuerdings lokale Ressourcen wie Sonne, Erdreich und die Betriebsabwärme genutzt. Zudem wird das untiefe Erdreich mit Sonnenwärme betankt.



Energiebedarf auf Niedertemperaturbasis

Die Nutzung von Umgebungswärme für den Gebäudebereich folgt jeweils der Prämisse, dass niederwertige Energie am effizientesten dort einzusetzen ist, wo ein Bedarf auf Niedertemperaturbasis besteht. Heizen mit tiefen Vorlauftemperaturen sowie ein reduzierter Wärmeabfluss durch die Gebäudehülle waren folglich wichtige Vorgaben für das Projekt, mit dessen Umsetzung das Architekturbüro Elsohn.Frei beauftragt wurde.

Die meisten Bauteile, darunter Aussenwände und die Dächer, hatten ihren Lebenszyklus erreicht und erfüllten weder die energetischen noch die ökologischen Anforderungen. Bei der Instandsetzung galt es daher, diese wärmetechnisch deutlich zu verbessern. Die Gebäudefassaden erhielten eine Aussendämmung, hauptsächlich 16 cm dicke mineralische Dämmplatten. Der Fensterbestand wurde vollständig mit dreifach verglasten Modellen ersetzt. Und weil die Steil- und Flachdächer ebenfalls



in die Jahre gekommen sind, wurden sie fast durchwegs auf das Tragskelett zurückgebaut, mit hochwertiger Dämmung ergänzt und danach neu eingedeckt. Diese Arbeitsschritte wurden bauökologisch insofern überprüft, als sämtliche asbesthaltigen Bauteile zu eliminieren waren. Die Erneuerung der haustechnischen Anlagen umfasste den Ersatz der Heizungsanlage sowie des Wassererwärmungssystems. Anstelle der bisherigen Öl- (Heizen) und Strom-Direkt-Heizung (Warmwasser) wurden eine Wärmepumpe mit einem Erdsondenfeld sowie ein Wärmepumpenspeicher für das Trinkwarmwasserausgewählt. Letzterer bezieht die Energie aus der Abwärme gewerblicher Kälteanlagen. Zum Beheizen wird dagegen das lauwarme Milieu 150 Meter unter den Bachwiesen mit 6 Erdsonden angezapft. Der grösste Teil der Heizkörper bleibt; einzelne werden mit neuen Elementen und grösserer Wärmeabgabefläche ersetzt. Dadurch lässt sich die Vorlauftemperatur im Heizungskreislauf auf 46° C senken.

Regeneration des Erdreichs

Das Pilotprojekt beinhaltet ein solares Regenerationssystem für ein kleines Erdsondenfeld. Bis heute wurden in der Regel nur kompakt angeordnete, grossflächige Erdsondenfelder regeneriert, einzelne Sonden dagegen nicht. In dicht besiedelten Gebieten zeichnet sich mit zunehmendem Einsatz von Erdsonden-basierenden Wärmepumpensystemen aber ab, dass sich Einzelsonden gegenseitig beeinflussen werden, und deren Regeneration ebenso wie für kleine Mehrsondenanlagen relevant werden kann. Das Regenerationsprojekt im GZ Bachwiesen hilft der Stadt Zürich, die Vorgänge bei diesem zentralen Thema auf dem Weg zur 2000-Watt-Gesellschaft besser zu verstehen und ein optimales Preis-Leistungs-Verhältnis für folgende Projekte zu bestimmen.

Der für die Regeneration erforderliche Energieeintrag wird im GZ Bachwiesen durch ein integriertes Solardach aus unverglaste Wärmeabsorbern gewonnen. Zur Eindeckung des Werkstattgebäudes wurden witterungsbeständige Chromstahl-Kollektoren ausgewählt, die Sonnen- und Umgebungenergie einfangen und via Erdsonden in den Untergrund leiten. Unverglaste Kollektoren lassen sich zum einen ideal in ein Niedertemperatursystem integrieren. Zum anderen bieten sie gegenüber Flachkollektoren den Vorteil, nicht nur die Strahlungsenergie der Sonne, sondern auch die Energie aus Konvektions- und Kondensationsprozessen in der Umgebung, selbst in der Nacht, aufzunehmen.

Simulation und Monitoring

Sonne und Erde kommen beim GZ Bachwiesen wärmetechnisch neu über einen Plattentauscher miteinander in Berührung. Der von Neukom Engineering konzipierte Wärmekreislauf sieht vor, die Sonnenenergie in den Solekreislauf einzuspeisen. In den Sommermonaten wird sich dadurch das Erdreich rund um das Sondenfeld regenerieren; in den Übergangszeiten reicht es dagegen, wenn der Abkühlereffekt gedämpft werden kann. Zugleich wird sich der Wirkungsgrad der Wärmepumpe erhöhen; prognostiziert wird eine Jahresarbeitszahl von 4,2.

Damit die Absorber auf dem GZ-Dach möglichst gleich viel Energie ins System einspeisen, wie für den Heizbetrieb aus dem Boden gezogen wird, sind Testmessungen vor Ort sowie Simulationen durchgeführt worden. Diese Arbeiten wurden durch die beiden Ingenieurbüros Amstein + Walthert und Geowatt durchgeführt. Die Evaluierung begann mit einem thermischen Response-Test (TRT) im sedimentartigen Boden, um die Kennwerte für die Energienutzung zu bestimmen. Als Ergebnis der Simulationen und Messungen wurde auf dem Dach des GZ Bachwiesen eine 240 m² grosse Absorberfläche montiert.

Weil die bisherigen Erkenntnisse hauptsächlich rechnerisch erhoben worden sind, soll das Regenerationssystem nun den praktischen Tatbeweis erbringen. Das Amt für Hochbauten hat daher ein Monitoring der Energieflüsse und Temperaturschwankungen im Erdreich in das Betriebskonzept integriert. Die Bauarbeiten am GZ Bachwiesen wurden Ende 2013 abgeschlossen. Nicht nur die Kinder aus der Nachbarschaft dürften sich inskünftig dafür interessieren, was die soziokulturelle Institution zu bieten hat, sondern auch Energiefachleute und Gebäudetechnikerinnen und Gebäudetechniker. ■

Kontakte

Eigentümerversretung

Immobilien-Bewirtschaftung der Stadt Zürich
www.stadt-zuerich.ch/immo

Bauherrenvertretung

Amt für Hochbauten der Stadt Zürich, www.stadt-zuerich.ch/ahb

Architekt

Elsohn.Frei GmbH, Brahmstrasse 76, 8003 Zürich,
 Fon +41 (0)44 461 29 29, www.elsohn-frei.ch

Simulationen von Solardach und Erdsondenanlage

Amstein + Walthert AG Zürich, Andreasstrasse 11, 8050 Zürich
 Fon +41 (0)44 305 91 11, Fax +41 (0)44 305 92 14
info@amstein-walthert.ch, www.amstein-walthert.ch

Geowatt AG Dohlenweg 28, 8050 Zürich
 Fon +41 (0)44 242 14 54, Fax +41 (0)44 242 14 58
info@geowatt.ch, www.geowatt.ch

HLS-Planung

Neukom Engineering AG
 Birmensdorferstrasse 55, 8004 Zürich
 Fon +41 (0)44 295 10 85, Fax +41 (0)44 295 10 75, info@neag.biz
info@neukom.net

Monitoring MSR

Uniseo AG, Zürich Hauptsitz, Dohlenweg 28, 8050 Zürich
 Fon +41 (0)58 211 60 60, www.uniseo.ch
