

Stadtspital Triemli **Auf dem Weg zur Erdwärmenutzung**

Bei der Gesamterneuerung des Stadtspitals Triemli wird die geothermische Energienutzung eine bedeutende Rolle spielen. Nebst dem saisonalen Erdspeicher mit Erdwärmesonden steht vor allem die geplante Tiefbohrung für eine hydrothermale Wärmenutzung im Mittelpunkt.

> Werner Kälin
Amt für Hochbauten der Stadt
Zürich
Fachstelle Energie +
Gebäudetechnik
Lindenhofstrasse 21
CH-8021 Zürich
T 044 412 21 73
werner.kaelin@zuerich.ch
www.stadt-zuerich.ch/hochbau

Das Stadtspital Triemli gehört zum Gesundheits- und Umweltdepartement der Stadt Zürich, stellt also ein städtisches Unternehmen dar. Es versorgt seit seiner Eröffnung im Jahr 1970 die Stadtbevölkerung, die Gemeinden links von Zürichsee und Limmat sowie die angrenzenden Gebiete. Eine erste Erneuerungs- und Umbauphase begann in den 90er-Jahren. Die Gesamtplanung definierte bereits 1994 sieben Baumassnahmen, von denen heute vier umgesetzt sind. Bis 2018 sind der Bau eines neuen Bettenhauses, die Sanierung des bestehenden Hauptgebäudes und der Rückbau der drei Personalhäuser vorgesehen. 2003 wurde die damalige Gesamtplanung



>> Das Gesamterneuerungsprojekt des Stadtspitals Triemli in Zürich orientiert sich an den Zielen der 2000-Watt-Gesellschaft. Bis 2018 ist der Bau eines neuen Bettenhauses (gelb), die Erneuerung des bestehenden Hauptgebäudes (rot) und der Rückbau der drei Personalhäuser (grün) vorgesehen. Unter dem neuen Bettenhaus wird ein Erdwärmesonden-Feld erstellt.

>> *Le projet de renouvellement total de l'hôpital municipal de Triemli à Zurich intègre les objectifs de la société à 2000 Watts.*

>> Bild: www.triemli.ch

überarbeitet. Ende 2005 gewannen die Architekten Aeschlimann, Prêtre, Hasler aus Zürich den zweistufigen Wettbewerb für das neue Bettenhaus des Stadtspitals Triemli. Das Projekt und der für das neue Bettenhaus benötigte 290-Millionen-Franken-Kredit wurden von den Stimmberechtigten der Stadt Zürich mit 89.7 Prozent Ja-Stimmen gutgeheissen.

Ausrichtung an hohen Zielen

Das Gesamterneuerungsprojekt orientiert sich an der Zielsetzung der 2000-Watt-Gesellschaft und soll auch eine umfassende Substitution fossiler Energien realisieren, so dass künftig das Gesamtareal des Stadtspitals Triemli mit erneuerbaren Energien versorgt werden kann. Alle 550 Betten werden in einem Neubau untergebracht, um anschliessend das bestehende Hauptgebäude umbauen zu können. Das neue Bettenhaus wird dem fortschrittlichen Standard Minergie-P-Eco entsprechen. Für das umzubauende Hauptgebäude wird der Minergie-Standard für Neubauten angestrebt. Mit der Realisierung der beiden Bauvorhaben und der Optimierung der bestehenden Objekte im Gesamtareal wird eine Verminderung des heute mit 18'000 MWh pro Jahr fossil ge-

deckten Bedarfs an Wärmeenergie um ca. 60 % und eine Stromverbrauchssenkung um mindestens 5 % gegenüber dem Jahr 2000 angestrebt.

Vor der Durchführung des Architekturwettbewerbes wurden die Aspekte der Nachhaltigkeit im Bereich Gebäudetechnik und Energie ausgelotet. Dies erfolgte mit einem öffentlich ausgeschriebenen Studienauftrag «Gebäudetechnik, Energie und Nachhaltigkeit». Mit diesem Studienauftrag wurde der Grundstein für ein zukunftsweisendes Konzept gelegt. Die Resultate haben gezeigt, dass das neuartige Vorgehen erfolgreich war. Das Siegerprojekt der Firma Enerconom aus Bern überzeugte mit einer klaren, langfristigen Zielvorstellung mit einem hohen betrieblichen CO₂-Reduktionspotenzial. Dabei wurde als primäre Energiequelle die tiefe Geothermie vorgeschlagen. Mit Studien zum Konzept und zur Machbarkeit konnten die verschiedenen, damit verbundenen Fragen behandelt werden. Wie ist die Geologie beschaffen? Welche Risiken sind zu erwarten? Ist das Projekt bewilligungsfähig? Wie sehen die Belastungen bezüglich Lärm, Luftreinhaltung, Gewässerschutz, Erschütterungen, Abfall und Verkehr aus? Wird die Energieversorgung damit auch wirtschaftlich werden? Diese und weitere Fragen wurden im Detail untersucht und soweit wie möglich beantwortet. Im Juni 2007 erfolgte die Freigabe zur Projektierung der geothermischen Vorhaben.

Erneuerbare substituieren bestehende Energien

Unter dem von 2008 – 2013 zu erstellende neue Bettenhaus wird ein Erdwärmesonden-Feld von ca. 3'300 m² realisiert, das als saisonaler Wärme- und Kältespeicher dienen wird. Im Sommer werden die Bettenzimmer direkt von den Erdsonden über die Deckenrohrsysteme gekühlt. Im Winter wird in Kombination mit einer Wärmepumpe die Heizenergie für den im Spital nötigen Komfort bereitgestellt werden.

Mit der geplanten Tiefbohrung bis 3'000 Meter will man warmes Tiefenwasser von 70 – 82 °C fördern und damit einerseits heizen und Brauchwarmwasser erwärmen, andererseits mit einer Absorptions-Kältemaschine Kühlenergie für den Betrieb liefern. Eine zusätzliche Holzschnitzel-Feuerung dient für die Dampferzeugung. Für Spitzenlasten und als Redundanz werden Gas-/Ölkessel eingesetzt.

Mehr geologische Daten für die Zukunft

Mit der Tiefbohrung in direkter Nachbarschaft des Spitalareals werden zwei grundsätzliche Zielsetzungen verfolgt: Zum einen sollen damit geologische Daten in der Stadt Zürich beschafft werden, zum andern wird bei erfolgreicher Bohrung und ausreichender Wasserführung eine nachhaltige Wärmenutzung realisierbar. Die Investitionshöhe liegt gemäss Machbarkeitsstudien bei ca. CHF 18 Mio.; die Wärmegestehungskosten werden zwischen 0.10 und 0.15 CHF/kWh betragen. Da im Grossraum Zürich bisher keine Bohrung auf diese Tiefe ausgeführt wurde, kann die Ergiebigkeit, Lage und Temperatur von Aquiferen im Moment nur abgeschätzt werden.

Die Bohrung wird auf einer Nachbarparzelle des Triemli-Areals ausgeführt. Dadurch ergibt sich bezüglich Belastung die komfortable Situation, die Bohrung gleichzeitig mit der Erstellung von Neubauten zu realisieren. Damit sind Störungen im Spitalbereich und in der unmittelbaren Umgebung auf ein Mindestmass reduziert.

Doubletten-Anlage als optimale Variante

Die Tiefbohrung könnte als geothermische Doubletten-Anlage konzipiert werden, also warmes Tiefenwasser aus einer Produktionsbohrung fördern, Wärme entziehen und durch Reinjektion

Aquifer	Tiefe-Top u. OKT [m]	M [m]	T-Top [°C]	T-Basis [°C]
Oberer Meeresmolasse	350	330	23	35
Oberer Malm	1850	20	78	79
Oberer Muschelkalk	2300	70	97	100
Kristallin	2500	(100)	104	(107)

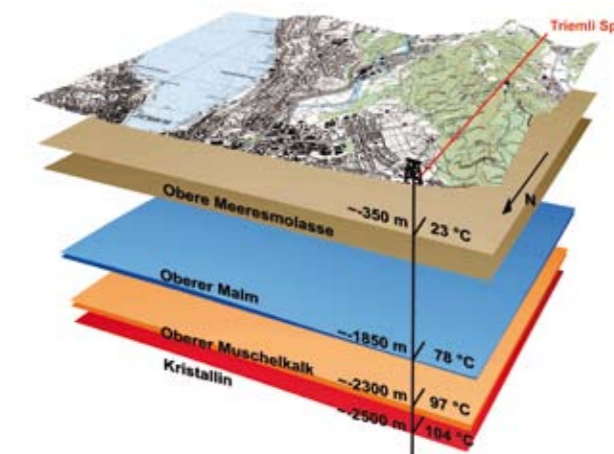
>> Mögliche Aquifere und deren Temperaturen unter dem Stadtspital Triemli in Zürich.

>> *Aquifères et températures attendus au-dessous de l'hôpital municipal de Triemli à Zurich*

>> Tabelle: Geowatt AG, Zürich

teren Schritte zu planen. Tiefe und Richtung einer zweiten Bohrung ergeben sich aus den Resultaten der ersten Bohrung. Falls die Mindestanforderungen für eine Doubletten-Anlage von der Bohrung nicht erfüllt werden können, bestehen andere Erschliessungsoptionen, also alternative Nutzungsmöglichkeiten. Einerseits könnte eine tiefe Erdwärmesonde (koaxial) erstellt werden, andererseits wäre auch eine Kopplung mit einem Aquifer einer höher liegenden Schicht und Umlenkung des Wassers in die tiefe Erdwärmesonde denkbar (Hybridnutzung). Wärmeleistung und Temperaturniveau wären dabei deutlich niedriger als im Idealfall.

Beim Bohrgestell stellen sich Fragen nach der Auswahl der Bohranlage (z.B. Spülssystem), nach Top drive oder Rotary Prinzip, nach dem Gestängelauger im Turm oder neben der Anlage usw. Mit der ersten Tiefbohrung wird Mitte 2009 begonnen.



durch eine zweite Bohrung der Schicht wieder zuführen. Dies wird üblicherweise so ausgeführt wegen des vorhandenen hohen Salzgehaltes und zur Sicherstellung des hydraulischen Drucks in der betreffenden Schicht. Der Erfolg dieser Bohrung hängt massgeblich von einer genügenden Durchlässigkeit der Wasser führenden Schichten und den entsprechenden Temperaturen ab. Angestrebt wird eine hydrothermale Nutzung im Bereich von 2000 – 3000 Meter Tiefe.

Mit einer ersten Bohrung sollen nun die erreichbaren Parameter eruiert werden, um anschliessend nach einem festgelegten Schema die wei-

>> Der Obere Muschelkalk in einer Tiefe von ca. 2'300 Meter wird für eine Aquifer-Nutzung als vielversprechendste Schicht angesehen. Die geplante Bohrung wird Aufschluss geben.

>> *Le Muschelkalk supérieur à environ 2'300 mètres de profondeur est considéré comme l'horizon aquifère le plus prometteur, à confirmer par le forage projeté.*

>> Grafik: Geowatt AG, Zürich

Die Bohrung im Triemli könnte für die Stadt Zürich weit reichende Auswirkungen haben. Wird sie ein Erfolg, könnten weitere solche Anlagen erstellt werden. Diese Art der Wärmeversorgung ist sehr attraktiv, weil sie CO₂-neutral ist und die Abhängigkeit der Stadt Zürich von fossilen Brennstoffen vermindert.

Informationen zum Stadtspital Triemli in Zürich: www.triemli.ch

Résumé

Le renouvellement intégral de l'hôpital municipal de Triemli comprend aussi un nouvel approvisionnement énergétique basé principalement sur la géothermie. Le centre de gravité en est le stockage saisonnier au moyen de sondes géothermiques et un forage profond en aquifère pour la fourniture de chaleur. Le forage de 3'000 mètres de profondeur servira à reconnaître le sous-sol à la recherche d'eau géothermale à 70–82 °C. Le système fournira de l'eau chaude et assurera le refroidissement des locaux.