

ENERGIE AUS SEEWASSER FÜR DAS SPITAL MÄNNEDORF

Zwischen Frühjahr und Herbst 2012 entstand neben dem Rohwasserpumpwerk der Gruppenwasserversorgung Zürcher Oberland fast unbemerkt ein zweigeschossiger Anbau mit Eingangsbauwerk, der nun das Spital Männedorf mit Wärme und Kälte aus Seewasser versorgt. Auftraggeber waren die Gemeinde Männedorf, vertreten durch die Infrastruktur, und das Spital Männedorf.

*Hans Ulrich Stocker, Infrastruktur Männedorf
Peter Abt, Ingenieurbüro Frei + Krauer AG*

Zur Klimatisierung des Spitals Männedorf wird Wasser aus dem Zürichsee verwendet. Als Energielieferant figuriert die Gemeinde Männedorf, vertreten wird sie durch die Abteilung Infrastruktur (INFRA). Das Zürichseewasser wird via die bestehende Seeleitung und über den Rohwasserschacht der Gruppenwasserversorgung Zürcher Oberland (GWVZO) abgepumpt und über einen im neu erstellten Bezugsgebäude platzierten Wärmetauscher geführt. Eine Ringleitung zur Energiezentrale des Spitals übernimmt die Temperatur des Seewassers. Weitere Pumpen fördern das Wasser der Ringleitung durch mehrere Wärmepumpen, die je nach Bedarf die Temperaturdifferenz von drei Grad Kelvin ausnützen, um Wärme oder Kälte an die

gewünschten Orte zu liefern. Das Hintereinanderschalten von Wärmepumpen erlaubt eine optimale Nutzung der Temperaturdifferenz. Im Endausbau soll der gesamte Spitalkomplex ohne jegliche fossilen Brennstoffe auskommen.

CO₂-NEUTRALE ENERGIE AUS SEEWASSER

Erste Konzepte zur Energienutzung sahen einen Wärmeaustausch im Technikraum des Spitals vor. Somit wäre nur die Seewasserförderung und Seewasserrücknahme durch die INFRA erfolgt. Anders als im ursprünglichen Konzept, erfolgt nun der Wärmetausch durch unabhängige Platten-Wärmetauscher bereits im seenahen Bezugsgebäude der INFRA. Der Energietransport zum Spital erfolgt mit einem geschlossenen Ringleitungssystem und einem Pumpwerk im Technikgebäude des Spitals.

L'ÉNERGIE ISSUE DE L'EAU DU LAC POUR L'HÔPITAL MÄNNEDORF

L'eau du lac de Zurich est utilisée pour le système de climatisation de l'hôpital Männedorf. La commune de Männedorf, représentée par le secteur Infrastructures (INFRA), figure en tant que fournisseur d'énergie. L'eau du lac de Zurich est pompée à travers la conduite existante du lac, puis à travers le puits d'eau brute du GWVZO (Service de distribution d'eau de l'Oberland zurichois) et passée à travers un échangeur de chaleur situé dans le nouveau bâtiment. La température de l'eau du lac est transférée dans une conduite en circuit fermé vers la centrale d'énergie de l'hôpital. D'autres pompes acheminent l'eau du circuit fermé à travers plusieurs pompes à chaleur qui utilisent la différence de température de 3 degrés Kelvin selon les besoins pour fournir de la chaleur ou du froid à l'endroit demandé. Le montage en série des pompes à chaleur permet une utilisation optimale de la différence de température. Une fois l'installation complète achevée, il est prévu que l'ensemble du complexe hospitalier puisse se passer de combustibles fossiles. En cas de mise hors service du système d'eau brute du GWVZO suite à un surchlorage, la redondance requise pour l'hôpital Männedorf sera assurée par l'approvisionnement d'eau, par l'intermédiaire du réseau d'eau potable de Männedorf qui fournira l'énergie nécessaire à travers un échangeur de chaleur indépendant. En règle générale, l'eau sera reversée dans le lac à travers la conduite de retour du centre de traitement de l'eau Männedorf à proximité. L'eau chlorée sera évacuée par les canalisations.

AUSBAU IN ZWEI PHASEN

Die 1,3 Mio. Franken teure Anlage beheizt seit Oktober 2012 die Neubauten des Spitals. In einer zweiten Phase wird die Anlage die Energie für die Wärmepumpen in den Technikräumen des Spitals liefern, die für das Beheizen und Kühlen der Räume benötigt wird. Im Endausbau soll der gesamte Spitalkomplex ohne jegliche fossilen Brennstoffe auskommen.

Im Bezugsgebäude ist die Pumpanlage und der Platten-Wärmetauscher für die normalerweise betriebene Nutzung des Seewassers installiert. Die Rückführung des energetisch genutzten Wassers erfolgt im Normalfall über das bestehende Rückführungssystem des Seewasserwerkes Männedorf.

Während der monatlich vorgesehenen Stosschlörung der Seeleitung und des damit verbundenen Unterbruches, erfolgt die Redundanz über das Versorgungsnetz der Wasserversorgung. Ein Netztrenner verhindert eine Rückkoppelung vom Energiesystem ins Trinkwassernetz. Bei einem Zulauf von belastetem Seewasser infolge einer vorgängigen Stosschlörung der GWVZO-Seeleitung wird dieses automatisch der Kanalisation zugeführt.

AUSBAUGRÖSSEN

Die Energienutzung ist seitens des Spitals in zwei Schritten, einem Erstausbau und einem Endausbau, geplant. Für den Erstausbau ist eine Seewasser-Bezugsmenge von 0 bis max. 130 m³/h vorgesehen, die Seewasser-Bezugsmenge für den

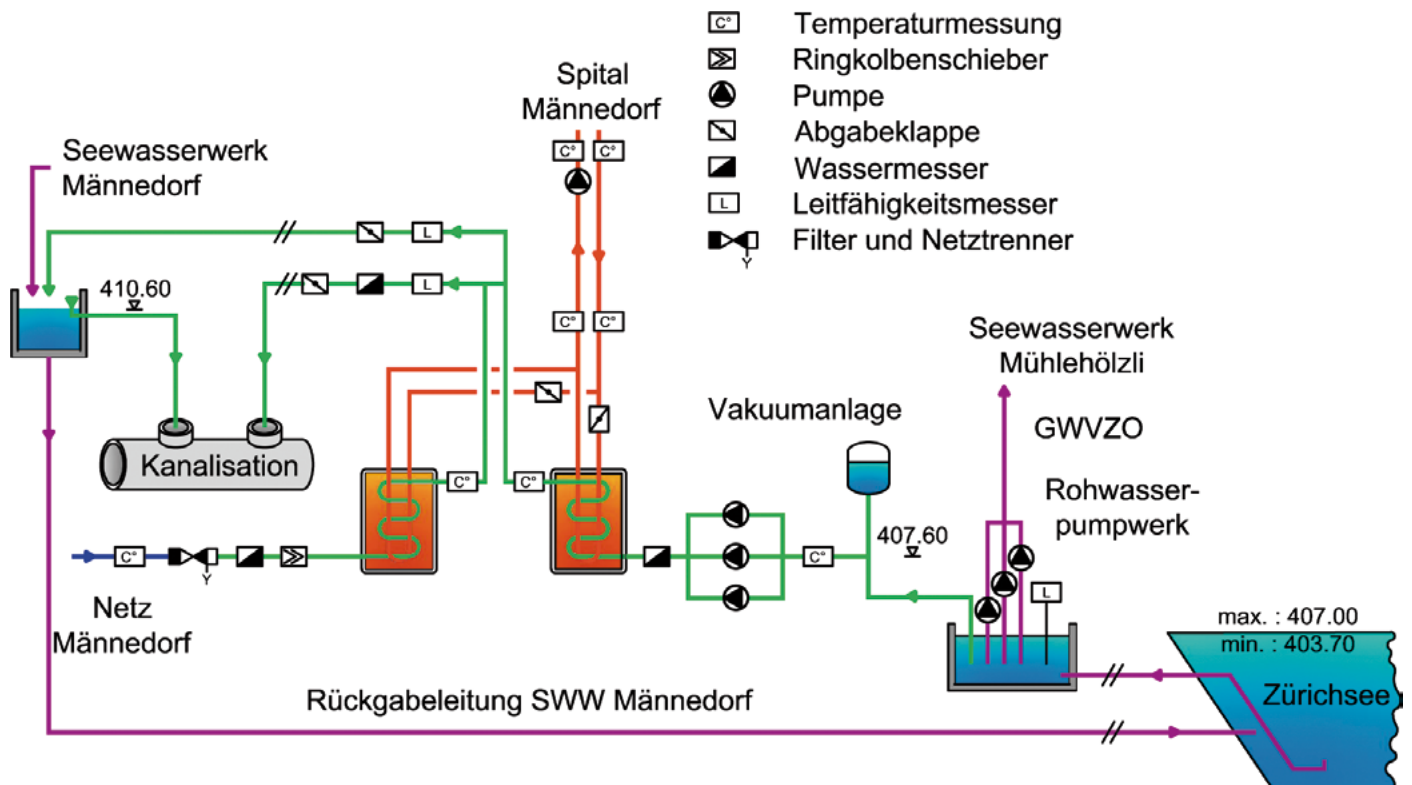


Fig. 1 Prinzipschema Energienutzung Spital Männedorf. GWVZO = Gruppenwasserversorgung Zürich Oberland

Schéma de principe de l'utilisation énergétique de l'hôpital Männedorf. GWVZO = Service de distribution d'eau de l'Oberland zurichois

Endausbau beträgt zwischen 0 und max. 230 m³/h. Die Anlage für die Energienutzung ist bis auf die Seewasser-Pumpen bereits auf den Endausbau hin ausgelegt.

Die Energie zwischen dem See- oder Netzwasser und dem Trägermedium der Ringleitung wird über die Wärmetauscher gewechselt. Es wird mit folgenden Temperaturbereichen des zur Energiegewinnung genutzten Wassers gerechnet:

- Seewasser min. 3,5 bis max. 8 °C
- Netzwasser min. 4 bis max. 10 °C

Infolge obiger Werte wird von einem maximalen zulässigen Temperaturunterschied von plus/minus drei Grad Kelvin ausgegangen. Die Energieabgabe wird mit der variablen Durchflussmenge geregelt.

Das Prinzipschema in *Figur 1* zeigt die Komponenten der neuen Anlage der INFRA.

ANLAGEN

BEZUG IM ROHWASSERPUMPWERK DER GWVZO

Der Seewasserbezug erfolgt aus dem Saugbecken des GWVZO-Pumpwerkes. Die Berechnungen haben ergeben, dass mit der vorhandenen Seeleitung DN 600 bei minimalen Seespiegel und maximalem GWVZO-Bezug noch ausreichende Kapazitäten für den maximalen Seewasserbezug der INFRA vorhanden ist.

BEZUGSGEBÄUDE / UNTERIRDISCHER TECHNIKRAUM

Im neu erstellten Bezugsgebäude der INFRA sind im unterirdischen Technikraum das Rohwasserpumpwerk und die Netzbezugsstation, die Messeinrichtungen, die Wärmetauscher für beide Betriebssysteme sowie die Steuerungsanlage untergebracht.

Mit dem 6 mal 9 m grossen und bis zu 5 m tiefen Anbau an das GWVZO-Rohwasserpumpwerk wurde aufgrund des grossen Platzbedarfs und der Forderung der GWVZO einen separaten Zugang zu realisieren, ein optimaler Standort für das Bezugsgebäude gefunden.

Eine der Pumpen ist für geringe Bedarfsmengen ausgelegt. Die grösseren beiden Pumpen sind im Einzellauf auf die maximale Bezugsmenge des Erstausbau von 130 m³/h ausgelegt. Im Parallellauf können sie auch die maximale Bezugsmenge im Endausbau von 230 m³/h fördern.

Alle Pumpen sind mit einem Frequenzumrichter ausgerüstet. Somit können je nach Wasserstand im Saugbecken folgende Bedarfssituationen abgedeckt werden:

- kleine Pumpe 30-100 m³/h
- grosse Pumpe Einzellauf 70-170 m³/h
- grosse Pumpe Parallellauf 150-230 m³/h

Der Maximumwert ist jeweils durch die Redundanz einer Standby-Pumpe abgesichert. Für den Endausbau ist dafür eine zusätzliche Pumpe mit der ebenfalls gleichen Leistung wie die der grossen Pumpen zu installieren.

Der Bezug ab dem Trinkwassernetz der Wasserversorgung Männedorf während der Stosschlorierung der GWVZO-Seeleitung erfolgt über die Anschlussleitung NW 200. Die erforderliche Wassermenge wird mit dem Ringkolbenschieber geregelt und mit dem induktiven Wassermesser gemessen. Mit dem Ringkolbenschieber NW 150 werden alle Bedarfssituationen zwischen 0-230 m³/h abgedeckt.

Im Technikraum sind ebenfalls die beiden Wärmetauscher für das Seewasser und die Redundanz über das Netz der Wasserver-



Fig. 2 Wärmetauscher Technikraum
Échangeur de chaleur

sorgung Männedorf mit allen erforderlichen Armaturen, Wassermessern, Wasserqualitätsüberwachungen und Steuerung installiert. Die Wärmetauscher bestehen aus 306 einzelnen Platten mit einer Kühlfläche von 304 m². Mit der maximalen Bezugsmenge von 230 m³/h und einer Temperaturentnahme von 3 °C ergibt sich die geforderte Leistung von 800 kW.

LEITUNGSBAU

Durch die Nutzung des bestehenden Rohwasserbezugsystems der GWVZO und das Rückführsystem des SWW Männedorf konnte auf einen entsprechenden Leitungsbau in den See verzichtet werden. Die Rohrleitungen innerhalb des Technikraumes sind in rostfreiem Edelstahl erstellt. Da der Anschluss an das Sammelbecken im Rohwasserpumpwerk der GWVZO innerhalb der Gebäudehüllen verlegt werden konnte, wurde auch diese Rohrleitung in Chromstahl gefertigt.

Die Ringleitung, bestehend aus Vor- und Rücklaufleitung, zwischen INFRA und Spital sowie der Anschluss zur Rückführ-



Fig. 3 Rohwasserpumpwerk Technikraum
Station de pompage de l'eau brute

leitung zum See wurden mit Polyethylen-Kunststoffrohren NW 200 (PE 225/198.2, S8) ausgeführt. Die Kabelschutzrohre für die Datenleitungen und die elektrischen Leitungen wurden im gleichen Graben mitverlegt.

Die Wasserableitung für die Redundanz ab dem Verteilnetz der Wasserversorgung bis zum Technikraum erfolgt mit Gussrohren NW 200. Im gleichen Graben wurde auch die Kunststoffleitung in PE 200 für den Anschluss an die Kanalisation mitverlegt.

VORZEIGEPROJEKT

Die Arbeiten kommen gut voran. Alle Beteiligten arbeiten Hand in Hand, um das ehrgeizige Projekt termingerecht abzuschließen. Betrieben wird die Anlage von der Abteilung Infrastruktur/Gruppe Anlagen, die sich auch um das Seewasserwerk, die Kläranlage, die Schlammverwertung beim Türli und die Wasserversorgung kümmert. Die Gemeindeversammlung hat mit der Zustimmung des Baukredites für dieses Vorzeigeprojekt zur CO₂-Reduktion Weitsicht bewiesen.