

**KÄLTE AG**Gewerbstrasse 8
8500 Frauenfeld

Prozesskühlung

Kantonale Fischzuchtanlage Pfäffikon

Bauherrschaft Amt für Landschaft und Natur – Fischerei- & Jagdverwaltung
Vertretung Hochbauamt Kanton Zürich, Herr Marcel Rohr

Kurzbeschreib *Die Fischzuchtanstalt Pfäffikon wurde bezüglich Technik in den letzten Jahren auf den neusten Stand gebracht. Dies beinhaltet eine neue Wasserversorgung, eine Sanierung der Becken, neue Kälteerzeugung sowie die Installation einer Raumheizung für die Büroräumlichkeiten. In diesem Fachbericht liegt der Fokus auf der neuen Kälteerzeugung, Abwärmenutzung sowie der Steuerung/Regelung der Anlage.*

Um einen genügenden Fischbestand in den Zürcher Gewässern sicherzustellen sind Fischzuchtanstalten notwendig. In natürlicher Umgebung streift das Fischweibchen den Rogen im Herbst ab und dieser wird durch das Männchen besamt. Der Laich schlummert während dem Winter in den kühlen Gewässern und fängt im Frühling temperaturgesteuert an sich zu entwickeln. Dieser Prozess wird in der Fischzuchtanstalt Pfäffikon künstlich herbeigeführt. Der Laich wird mittels einer mechanischen Kühlung auf der geforderten Temperatur gehalten, damit kein Wachstum stattfindet. Im Frühjahr wird die Wassertemperatur schrittweise erhöht, um die natürliche Umgebung der jungen Fische zu simulieren und deren Wachstum anzuregen. Wenn die Fische eine gewisse Grösse erreicht haben, können sie in die Seen / Gewässer ausgesetzt werden. Ein Ausfall der Kühltechnik in mitten des Aufzuchtprozesses führt zu einer Temperaturerhöhung des Wassers, was wiederum das Schlüpfen der Fische auslöst. Bei einem unkontrollierten Schlüpfen der Fische (ca. 10 Millionen Fischeier) kann das Überleben nicht mehr sichergestellt werden und die jungen Fische sterben. Nähere Information zur Fischzuchtprozess kann sicherlich die Fischerei- und Jagdverwaltung, Herr Werner Honold, geben. Zusätzlich zur Fischzucht ist mit der neuen Anlage auch eine Krebszucht möglich.

Die Fischzuchtanstalt Pfäffikon hat bereits seit mehreren Jahrzehnten erfolgreich Fische grossgezogen. Die hierfür notwendige Technik war jedoch in die Jahre gekommen und ein grösserer Sanierungsschritt war anstehend. Die ursprüngliche Kühlung erfolgte mittels einer konventionellen Kälteanlage, welche über einen Zwischenkreis die notwendige Kälte dem Aufzuchtwasser zuführte. Die Rückkühlung erfolgte über einen kältemittelgeführten Kondensator, welcher die anfallende Abwärme in die Umgebung abgegeben hat. Die Einbausituation des Kondensators hat teilweise zu Hochdruckstörungen (Ausfall der Anlage) geführt, ebenfalls war die Kondensationstemperatur unverhältnismässig hoch und unregelt, was zu unnötigen Mehrenergiebedarf führte. Die Anlage verfügte nicht über eine notwendige Ausfallsicherheit und war energetisch / konzeptionell nicht mehr Stand der Technik.

Im Jahr 2015 wurde seitens Betreiber / Hochbauamt und der Firma Kelvin Kälte AG über mögliche Ersatzkonzepte diskutiert. Es wurden erste Varianten und Kostenschätzungen für einen identischen Ersatz (Rückkühlung über Aussenluft) erarbeitet. Aufgrund des ungünstigen Standorts des Rückkühlers, auch in Hinblick «Schall» für die neuen Wohnungen in der unmittelbaren Nachbarschaft, wurde eine Rückkühlung mittels Seewassers geprüft. In einem Bewilligungsverfahren/Vorabklärungen wurde die Nutzung von Seewasser als Option für die Rückkühlung bewilligt. Eine weitere Herausforderung stellten die beengten Platzverhältnisse vor Ort dar. Die erarbeitete Lösung ging von einer redundanten Kühlung mittels modifizierten



Kälte AG

Gewerbestrasse 8
8500 Frauenfeld

Standard Kältemaschinen / Wärmepumpen des Fabrikates NIBE aus. Die Wahl der Lösung hat mehrere Vorteile, einerseits ist es mit diesen Maschinen möglich, eine Kälteleistung von 60 kW (je nach Verdampfungstemperatur) auf einer Standfläche von 0.4 m² zu generieren. Ein weiterer Vorteil ist die Redundanz/Ausfallsicherheit, da pro Anlage zwei unabhängige Kältekreisläufe (Verdichter/Wärmetauscher und Pumpen) vorhanden sind. Eine Anlage alleine genügt, um den Bedarf an Kälte zu decken.

Das erarbeitete Konzept wurden durch einen externen Fachplaner, MD Plan in Pfäffikon, geprüft und verfeinert. Es wurden zusätzlich Nebenarbeiten wie die Instandstellung der Wasserfassung, dem Ersatz der Wasseraufbereitung sowie eine Beheizung mittels Abwärme der Räumlichkeiten der Fischzucht in das Projekt aufgenommen. Nach Sicherstellung der Finanzierung seitens Hochbauamt, wurden die Angebote geprüft und die Arbeiten den einzelnen Unternehmer vergeben. Aufgrund der anstehenden Fischzuchtsaison (2018/2019) mussten die Komponenten rasch beschafft und die Arbeiten vorangetrieben werden. In guter Zusammenarbeit mit den beteiligten Handwerkern, Planern und Bauherren wurde die gesamte Kühlung innerhalb von 4 Wochen ersetzt und in Betrieb genommen. Vorgängig zu dieser Phase wurden die Zuleitung von Seewasser erstellt. Zusätzlich wurden in dieser Zeit die Seewasserpumpen, UV-Desinfektion, Filtrierung und Steuerung komplett ersetzt.

Die ausgeführte Anlage besteht aus zwei Kältemaschinen, mit jeweils zwei Kältekreisläufe, mit einer Kälteleistung von 120 kW. Die benötigte Leistung beträgt je nach Frischwassermenge und Seewassertemperatur um die 60 kW. Dementsprechend ist eine 100% Redundanz vorhanden. Zur präzisen Kaltwasserregelung wurde sekundär eine Kältespeicher und eine separate Förderpumpe installiert. Somit kann eine Regelgüte von +- 0.25 K erreicht werden. Die Kondensationstemperatur ist variabel, sprich bei Abwärme Bedarf wird diese, gemäss Heizkurve, so hoch wie notwendig gehalten. Bei fehlendem Abwärme Bedarf, z.B.: Krebszucht im Sommer, kann die Temperatur gesenkt werden. Selbstverständlich wurden die Heizkörper (wie auch die übrigen Komponenten) auf tiefe Vorlauftemperaturen und Energieeffizienz ausgelegt/optimiert, damit die Einsparungen an CO₂ hoch und Betriebs- und Energiekosten tief sind.

Die übergeordnete Steuerung der Kältemaschinen sowie die Steuerung der Wasserversorgung wurden durch den gleichen Unternehmer und mit den gleichen Produkten, die Firma Kelvin Kälte AG und Siemens Logo!, erstellt. Die Vorteile liegen in der Synergie, der vereinfachten Bedienung durch den Betreiber sowie in der einfachen Kommunikation zwischen den beiden Steuerungen. Das gewählte Produkt zeichnet sich durch die offene Programmierung, die hohe und lange Verfügbarkeit von Ersatzteilen (aktueller Stand wäre 20 Jahre+) sowie deren Verbreitung aus. Die Bedienung erfolgt via Touchscreen und Handschalter. Das Bedienkonzept «Handschalter» wurde bewusst gewählt, da bei einem Ausfall der Steuerung ein Notbetrieb auch für Laien möglich sein sollte. Um die Ausfallsicherheit und Alarmierung zu verbessern, wurde eine Fernüberwachung installiert, welche auch bei Stromausfall einen Alarm an die Betreiberin / Servicepartner absetzen kann. Somit kann das Überleben der Fische respektive das Schlüpfen verhindert werden. Bei einem Havariefall im See/Ausfall der beiden Seewasserpumpen, kann mittels der Steuerung auf Grundwasser umgeschaltet werden.

Verfasser: Sebastian Klauz, Ingenieur BSc. HLK

Fakten

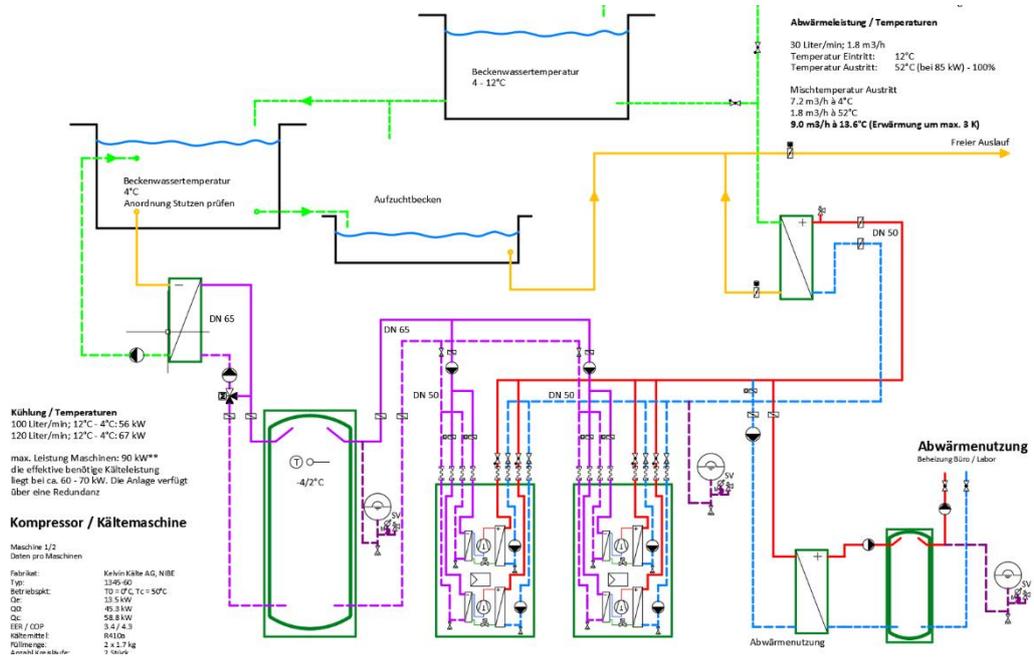
- 2 x 60 kW W/W KM/WP Kelvin Kälte 1345-60 mit Modifikation/Steuerung
- Pufferspeicher, Umwälzpumpen, Seewasserpumpen, Absperr- und Regelventile
- Heizkörper im Labor, Büroräumlichkeiten und Nebenräume



Kälte AG

Gewerbstrasse 8
8500 Frauenfeld

Prinzipschema



Impressionen

