



FACT SHEET

Seewasser kühlt Supercomputer

Hochleistungsrechenzentren haben einen hohen Stromverbrauch. Um das neue Rechenzentrum des CSCS in Lugano möglichst kosten- und energieeffizient zu betreiben, nutzt das CSCS zur Kühlung seiner Supercomputer und des neuen Gebäudes die natürlichen Ressourcen des Luganer Sees.

Ein Hochleistungsrechenzentrum wie das CSCS (Nationales Hochleistungsrechenzentrum der Schweiz) verbraucht täglich so viel Strom wie eine Kleinstadt. Etwa ein Drittel des Stromverbrauchs geht auf Kosten der Kühlung. Werden Supercomputer nicht ständig gekühlt, überhitzen sie und nehmen im schlimmsten Fall Schaden.

Drei Pumpen fördern bis zu 760 Liter Wasser pro Sekunde

In herkömmlichen Rechenzentren erzeugen Kompressoren die Kälte zur Kühlung der Rechner. Um Energie zu sparen, wird am neuen CSCS auf natürliche Kälte-Ressourcen zurückgegriffen: auf das 6 Grad kalte Wasser aus 45 Metern Tiefe des Luganer Sees. Dadurch wird der Stromverbrauch des CSCS zur Kühlung der Infrastruktur stark reduziert.

Für die Seewasserkühlung wurde im Uferbereich des Parco Ciani im Herzen von Lugano eine Pumpstation gebaut, die mit den in über vierzig Metern Tiefe versenkten 13 Tonnen schweren und sechs Meter hohen Ansaugkörben über ein Rohr verbunden ist. Über dieses Rohr fördern drei Pumpen in der Pumpstation bis zu 760 Liter Wasser pro Sekunde. 460 Liter gehen davon ans CSCS zur Kühlung, bis zu 300 Liter stehen der AIL (Aziende Industriali Lugano) für ein Wasserreservoir zur Verfügung. Bei seinem Weg ans CSCS überwindet das Wasser 30 Höhenmeter und legt eine Strecke von 2,8 Kilometern zurück.

Unterirdische Hightech-Zentrale

Hinab in die unterirdische Pumpstation mit ihrer Hightech-Zentrale führt eine steile Stahltreppe. Während die gesamte Strom-Infrastruktur auf Stahlgitter-Terrassen etwa 2,5 Meter über dem Boden installiert ist, befinden sich darunter auf einer Fläche von 200 Quadratmetern die drei Pumpen einschliesslich einer Ersatzpumpe und zwei sogenannte Druckschlag-Behälter, die das Leitungssystem bei einem kurzfristigen Druckanstieg vor Schäden schützen.



Im Labyrinth der Pumpstation: Fünf Meter unter dem Rasen des Parco Ciani fördern Pumpen über 700 Liter Wasser pro Sekunde aus dem Luganer See. (Bild: Marco Carocari)

Zwei gewaltige Rohre durchbrechen auf zwei Seiten der Pumpstation die einen Meter dicken Mauern. Die Leitung, die das CSCS mit der Pumpstation verbindet, hat einen Durchmesser von 80 Zentimetern. Kommt das Wasser am CSCS an, treffen in mannshohen Wärmetauschern Seewasserkreislauf und interner Kühl-Wasserkreislauf aufeinander. Der interne Kühl-Wasserkreislauf liefert das inzwischen 8 bis maximal 9 Grad kalte Wasser an die Supercomputer zur Kühlung.

Ein Mal pumpen, zwei Mal kühlen

Wenn das Wasser diesen ersten Kühlkreislauf durchlaufen hat, ist es um acht Grad erwärmt. Mit 16 bis 17 Grad wird das Wasser nun durch einen weiteren Wärmetauscher geschickt, der an einen zweiten Kühlkreislauf angeschlossen ist. Diese Mitteltemperaturleitung kühlt die Luft in den Gehäusen von Rechnern und Festplatten, die eine geringere Energiedichte haben, und daher mit weniger kaltem Wasser gekühlt werden können. Mit einmaligem Pumpen werden somit zwei Kühlkreisläufe bedient und zwei Systeme gekühlt.

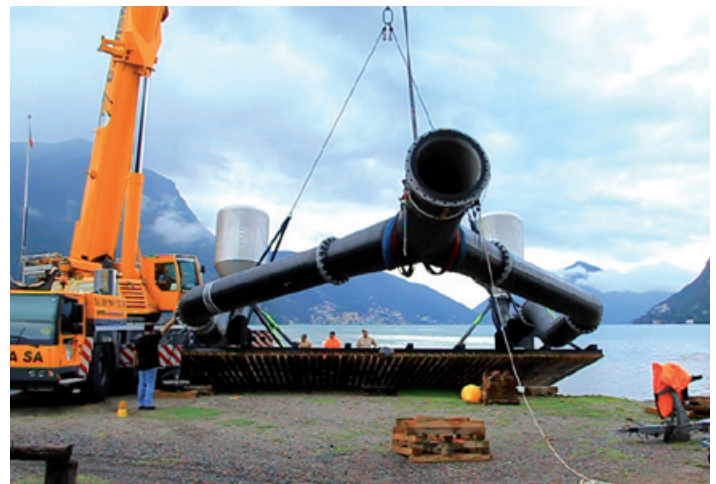
Die Kaltwasserleitung ist darauf ausgerichtet, im ersten Kühlkreislauf Hochleistungsrechner mit einer Leistung von bis zu 14 Megawatt zu kühlen. Der zweite Kreislauf ist in der Lage, Rechner bis zu 7 Megawatt Leistung zu kühlen. Je mehr der zweite Kreislauf ausgenutzt wird, desto höher ist die Abwärme und damit desto nützlicher für die Industrierwerke, die diese verwerten können.

Bevor das Seewasser wieder zurück zum See kann, muss es ein Tosbecken mit einem Fassungsvermögen von 120 Kubikmetern durchfließen. Das Becken sammelt das Wasser und stellt sicher, dass es in der Rückleitung im freien Fall immer mit einem konstanten Druck und ohne zusätzlichen Energieaufwand in den See zurückgeführt wird. Im Gegenteil, geplant ist, die Fallenenergie zur Stromproduktion zu nutzen. Hierfür sind in der Pumpstation Anschlüsse für eine Mikroturbine vorgesehen.

Damit das ökologische Gleichgewicht des Sees nicht beeinflusst wird, darf das in den See zurückgeleitete Wasser nie mehr als 25 Grad warm sein. Um dieses zu gewährleisten, mischt eine Rückmischtrumpete bei Bedarf kaltes Wasser bei.



Nur eine Stahlplatte, die den Zugang zur Pumpstation verschliesst, weist die Besucher des Parco Ciani auf die unterirdische Anlage hin. (Bild: CSCS)



Die Ansaugkörbe der Seewasserleitung kurz bevor sie im Luganer See in 45 Meter Tiefe versenkt wurden. (Bild: CSCS)



Die Wasserleitung (grün) führt vom See (rechts) bis zum Rechenzentrum (links), 2,8 Kilometer quer durch die Stadt. Dabei unterquert sie zwei Mal den Fluss Cassarate.