

Server mit Flüssigkeit kühlen

Hintergrund

Die direkte Kühlung der Server mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten ist eine effiziente Art der Kühlung, da diese eine wesentlich höhere Wärmekapazität als Luft haben und dadurch wesentlich weniger Volumen bewegt werden muss, um dieselbe Wärmemenge abzuführen. Da Lüfter- bzw. Pumpenleistung mit dem Volumenstrom zur dritten Potenz im Verhältnis steht, führt ein verringerter Volumenstrom zu hohen Stromeinsparungen. Durch die Verlegung der Rohre im Tichelmann-System (ein in sich hydraulisch abgeglichenes System mit geringstmöglichem Widerstand) kann die notwendige Pumpenleistung weiter reduziert werden. Gleichzeitig werden die Racks sehr gleichmäßig gekühlt.

Bei der Wärmeübertragung im Rack gibt es verschiedene Ansätze: Racks mit wassergekühlten Türen, bei denen im Rack selbst weiterhin Luft umgewälzt wird, direkt gekühlte Server, bei denen das Wasser in Leitungen über die Platine bzw. die wärmeabgebenden Serverbauteile (CPU, RAM, etc.) geführt wird oder Immersionskühlung, bei der Komponenten direkt in nichtleitende Flüssigkeit getaucht werden (Öle oder andere dielektrische Substanzen, wobei auch deren Treibhaus- oder Ozonabbau-Potenzial zu beachten ist). Während wassergekühlte Türen einfacher in Bestandsrechenzentren mit herkömmlichen luftgekühlten Servern integriert werden können, wird bei direkter Flüssigkeitskühlung geeignete Hardware und eine entsprechende RZ-Infrastruktur benötigt. Im High Performance Computing (HPC)-Bereich wird bereits seit Jahren Wasserkühlung erfolgreich genutzt. In Rechenzentren gibt es neben den Servern allerdings noch weitere Komponenten (Festplatten, Netzwerk, Netzteile). Bis auf Festplatten mit rotierenden Teilen oder Kabel lassen sich mittlerweile alle Elemente per Immersion kühlen.¹

Energiesparpotenzial und Wirtschaftlichkeit

Durch die Reduktion der Pumpenleistung sowie das allgemeine Systemdesign lassen sich hohe Einsparungen an Energie und Kosten erzielen. Damit ist dieses System

¹ A. Rüdiger, U. Ostler: Was ist Immersionskühlung? Datacenter Insider, 03.01.2020, <https://www.datacenter-insider.de/was-ist-immersionskuehlung-a-890700/>

zum einen sehr klimafreundlich (ohne Kältemittel) und auch energieeffizient, da lediglich Pumpenstrom benötigt wird. So konnte der SuperMUC-NG (Garching) jährlich ein Drittel der Stromkosten einsparen.²

Damit das System allerdings genutzt werden kann, müssen entweder neue Racks mit gekühlten Türen gekauft werden oder gleich spezielle Server, was mit entsprechenden Mehrkosten für die IT und die Infrastruktur verbunden ist. Neben den Stromkosten fallen ggf. durch die Verwendung von Nasskühltürmen auch höhere Wasserkosten und Betriebskosten, z. B. für Legionellenprüfung, an. Eine Nachrüstung in Bestandsrechenzentren ist daher momentan oft noch mit größeren Hürden verbunden.

Wasserkühlung eignet sich aufgrund hoher Rückstromtemperaturen allerdings besser als Luftkühlung zur Einspeisung in Fernwärmenetze, was die Gesamtenergiebilanz wesentlich verbessern kann.³

Empfehlungen

Flüssigkeitsgekühlte statt luftgekühlter Server bieten die Möglichkeit, Strom für die Klimatisierung des Rechenzentrums zu sparen und die anfallende Abwärme sinnvoll einer Nutzung zuzuführen: Herkömmliche Rechenzentren können die langjährigen positiven Erfahrungen aus dem HPC-Bereich nutzen, gerade bei größeren Umbauten oder Neubauten.

² B. Schöne: Vorangeschritten. iX Special 2022 – Green IT, S. 128-133.

³ F. Chwoyka: Ohne Umwege. iX Special 2022 – Green IT, S. 140-145.