

Presseinformation

München, 06. Mai 2021

Höchstleistungsrechner kühlt sich selbst

Adsorptionskältemaschine von Fahrenheit unterstützt die nachhaltige Energieeffizienz im Leibniz-Rechenzentrum

Rechenzentren sind stromhungrig. Weltweit verbrauchen sie mehr als zwei Prozent der erzeugten elektrischen Energie, einhergehend mit den entsprechenden CO₂-Emissionen. Prognosen gehen davon aus, dass die Zahl der Rechenzentren und damit der Strombedarf in den kommenden Jahren weiter ansteigen wird. Gefragt sind daher alternative Lösungen, die den Stromverbrauch und die CO₂-Emissionen spürbar reduzieren. Wie dies schon heute gelingen kann, zeigt der Höchstleistungsrechner SuperMUC-NG. Mit komplexen Modellen und Simulationen verbessert der am Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) der Bayerischen Akademie der Wissenschaften in Garching installierte Supercomputer von Intel-Lenovo unter anderem unser Verständnis des Universums, des Klimawandels und der Auswirkung von Medikamenten. Dafür verbraucht er bis zu vier Megawatt Strom. In Folge der enormen, wärmeerzeugenden Rechenleistungen braucht es eine wirksame und möglichst energiesparende Kühlung.

Einen wichtigen Beitrag dazu leistet eine Adsorptionskältemaschine von Fahrenheit. Sie wandelt die von den Prozessoren produzierte Wärme in Kälte für die Kühlung um. Durch diese Wärmerückgewinnung optimiert die Kühlinfrastruktur des Rechners die Effizienz. Das spart Strom und reduziert die CO₂-Emissionen deutlich. Im Bereich des High Performance Computing (HPC) wird der SuperMUC-NG somit zum Vorbild in Sachen Nachhaltigkeit. Die Adsorptionskälteanlage von Fahrenheit gehört mit einer Leistung von über 600 Kilowatt zu den aktuell größten Adsorptionskälteanlagen in Europa.

Klimaschutz und steigende Energiepreise machen die Steigerung der Energieeffizienz zum zentralen Thema für alle heutigen IT-Anwendungen. Große Rechanlagen können unter dem Stichwort „Green IT“ Pionierarbeit leisten, indem sie kostengünstig und zugleich ressourcenschonend gekühlt werden. Laut dem Netzwerk energieeffiziente Rechenzentren NeRZ werden in den deutschen Rechenzentren aktuell pro Jahr mehr als 13 Milliarden Kilowattstunden Strom in Wärme umgewandelt und anschließend ungenutzt an die Umgebung abgegeben. Gleichzeitig erhöht die steigende Leistungsdichte in Rechenzentren die Anforderungen an Kühlsysteme. Laut einer Studie des Borderstep Instituts ist der Energiebedarf der hiesigen Rechenzentren im Vergleich zum Jahr 2010 um über 40 Prozent angestiegen. Moderne technische Lösungen wie die Adsorptionskühlung können den Weg zu mehr Ressourceneffizienz ebnen.

Das bestätigt auch Andreas Thomasch, Director HPC & AI bei Lenovo: „Die gemeinsam mit Fahrenheit und dem Leibniz-Rechenzentrum implementierte Warmwasser-Kühlösung zeigt, wie auch sehr energiehungrige Hochleistungsrechner im Bereich von mehreren Megawatt nachhaltig zu betreiben sind, indem die Abwärme zur Erzeugung von Kühlkapazität genutzt wird. Diese partnerschaftliche

Innovation kombiniert die Fahrenheit Adsorptionstechnologie mit der Lenovo Neptune Technologie. Das verbessert die Klimabilanz und senkt gleichzeitig die Betriebskosten. Ich sehe darin ein tolles Beispiel gemeinsamer Innovation mit unseren Kunden, ganz im Sinne der Lenovo »From Exascale to Everscale™«-Strategie.“ Er sei zuversichtlich, diese Technologiekombination auch für Kunden im Bereich unter einem Megawatt einsetzbar machen zu können, um das High Performance Computing dauerhaft nachhaltiger zu gestalten.

Kühlung spart Strom

Die direkte, mit einer Kühlleistung von maximal vier Megawatt Wärme ausgelegte Warmwasserkühlung kühlt die rund 311.000 Prozessorkerne und Arbeitsspeicherriegel von SuperMUC-NG. Dabei steigt die Temperatur der Warmwasserkühlung auf bis zu 55 °C. Diese Abwärme der IT-Systeme kann in der kalten Jahreszeit wiederum verwendet werden, um Gebäude zu heizen. Darüber hinaus nutzt die Adsorptionsanlage die Wärme des Warmwassers, um Kälte zu produzieren. Damit kühlt sie die erwärmte Luft der verbleibenden luftgekühlten Komponenten mittels wassergekühlter Rücktüren, die als Luft-Wasserwärmetauscher arbeiten. Dafür wird Wasser mit einer Temperatur von rund 20 °C sowie eine maximale Kühlleistung von etwa 0,6 Megawatt benötigt. Dieses Wärmerückgewinnungssystem spart bis zu 80 Prozent Strom für die Kühlung gegenüber konventionellen Kühlsystemen. Der Rechner kühlt sich somit selbst, da die vorhandene Wärme der Prozessoren die Produktion vom Kaltwasser ermöglicht.

Die Vorzüge des Kühlungskonzeptes betont Prof. Dr. Dieter Kranzlmüller, Leiter des Leibniz-Rechenzentrums: „Computer verbrauchen Strom nicht. Sie wandeln lediglich elektrische Energie in Wärmeenergie um – und das sehr effizient. Wir arbeiten am LRZ deshalb schon lange mit Warmwasserkühlung für unsere Supercomputer und sind daran interessiert die dabei entstehende Wärme nach zu nutzen. So können wir unser Rechenzentrum so energieeffizient wie möglich betreiben. Der Einsatz von Adsorptionskältemaschinen ist hierbei ein vielversprechender Ansatz.“

Deutlich reduzierte CO₂-Emissionen

Das alles wirkt sich äußerst positiv auf die Energieeffizienz aus: Nur ein sehr geringer Stromanteil geht für die Kühlung des Rechners drauf. SuperMUC-NG erreicht den sehr niedrigen PUE (Power Usage Efficiency)-Wert von 1,08. Nur acht Prozent des Energieverbrauchs der gesamten Rechnerinfrastruktur benötigen periphere Systeme, der Rest ist die reine Energieaufnahme des Rechners. Die spezielle Kühlinfrastruktur des Höchstleistungsrechners reduziert damit auch die mit dem Rechner verbundenen CO₂-Emissionen drastisch. Im Vergleich steht der SuperMUC-NG damit sehr gut da: Im Branchendurchschnitt liegt der PUE-Wert bei 1,67.

Hybridsystem zur Rückkühlung

Die Rückkühlung der Adsorptionsanlage erfolgt durch zwei separate Hybrid-Rückkühler, die trocken oder nass betrieben werden können. Die Nasskühlung sorgt dafür, dass die Rückkühltemperatur durch Verdunstungskühlung niedriger als die Außentemperatur sein kann. Dieses Hybridsystem spart Strom und ermöglicht bei höheren Außentemperaturen den Einsatz eines kleineren Kühlsystems. Im trockenen Betrieb brauchen die Rückkühler kein Wasser, was den Wasserverbrauch des Systems senkt.

Die Technologie von Fahrenheit ist preisgekrönt: Im Jahr 2018 gewann das Unternehmen mit seinem Konzept zur Adsorptionskälte den Deutschen Rechenzentrumspreis in der Kategorie Klimatisierung & Kühlung.

So funktioniert die Adsorptionskühlung:

Die Fahrenheit-Adsorptionskälteaggregate arbeiten nach dem Prinzip der Feststoffsorption, Adsorption (lat. (an-)saugen) genannt. Adsorption bezeichnet die Anreicherung von Stoffen (Gase oder Flüssigkeiten) an der Oberfläche eines Festkörpers, dem Adsorbens. In Adsorptionsprozessen wird Wasserdampf vom Sorptionsmaterial (Silikagel oder Zeolith) „angesaugt“ und aufgenommen (adsorbiert), wodurch Wasser verdampft, und Kälte erzeugt wird. Ist das Material gesättigt, wird es durch Wärmezufuhr regeneriert. Fahrenheit verwendet als Kältemittel reines Wasser ohne synthetische Kältemittel. Mit den Aggregaten lässt sich ein GWP Global Warming Potential (Treibhauspotential) von Null realisieren. Die Vorgaben der EU-Verordnung über fluorierte Treibhausgase (F-Gase Verordnung) werden problemlos eingehalten.

Anschauliche Informationen zur Funktionsweise der Adsorption bietet ein [Video](#).

Eine Adsorptionskältemaschine kühlt Wasser ab, das anschließend dazu dient, Räume zu klimatisieren oder beispielsweise Maschinen, Server oder andere Prozesse zu kühlen. Die Besonderheit der Adsorptionskälte ist, dass sie Wärme, wie zum Beispiel Fernwärme oder Maschinenabwärme, anstatt Strom als Hauptantriebsenergie nutzt. So spart die Adsorptionskältemaschine rund 80 Prozent der normalerweise bei einer Klimaanlage beziehungsweise Kältemaschine anfallenden Stromkosten ein.

Pressebilder:



Eine Adsorptionskältemaschine von Fahrenheit wandelt die von den Prozessoren des Höchstleistungsrechners SuperMUC-NG produzierte Wärme in Kälte um, mit der sich der Rechner selbst kühlt.



Enorme, wärmeerzeugende Rechenleistungen: Der Höchstleistungsrechner SuperMUC-NG am Leibniz-Rechenzentrum in Garching verbraucht bis zu vier Megawatt Strom. Für eine wirksame und möglichst energiesparende Kühlung sorgt die Adsorptionskälteanlage von Fahrenheit.

Fotos: FAHRENHEIT GmbH

Über Fahrenheit GmbH

Fahrenheit-Produkte können den in Zukunft stark ansteigenden Strombedarf für die Kälteerzeugung nennenswert reduzieren. Die Maschinen arbeiten mit der Adsorptionstechnologie: Zur Kälteproduktion nutzen sie frei verfügbare oder überschüssige Wärme und verringern den Strombedarf zur Kälteerzeugung um bis zu 90% im Vergleich zu Wettbewerbstechnologien. Als Kältemittel kommt ausschließlich Wasser und keine umweltschädlichen Stoffe zum Einsatz. Die wartungsarmen Kältemaschinen bilden ein Leistungsspektrum von 10 bis 100 kW Kälteleistung ab. Maschinenkaskadierungen ermöglichen auch höhere Leistungen.

Das Green Tech-Unternehmen beschäftigt 35 hochqualifizierte Mitarbeiter an den Standorten München und Halle (Saale). Der eigene Forschungsbereich sowie die Produktion sind in Halle ansässig. Die Fahrenheit GmbH wurde 2002 unter dem Namen Sortech AG als Ausgründung aus dem Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE mit dem Ziel gegründet, der Adsorptionstechnologie zum Durchbruch zu verhelfen. Über 30 erteilte Patente sowie knapp 800 Produktinstallationen haben den Praxistest bewiesen.

Pressekontakt:

Axel Banoth
Geschäftsführer FAHRENHEIT GmbH
Tel. +49 175 4141 755
Siegfriedstraße 19
80803 München
ab@fahrenheit.cool
www.fahrenheit.cool

Peter Steinchen
PR-Agentur Solar Consulting GmbH
Emmy-Noether-Str. 2
79110 Freiburg
Tel.: +49 761 380968-27
steinchen@solar-consulting.de
www.solar-consulting.de