

An der Leopold-Franzens-Universität in Innsbruck ging erst im Dezember der neue Supercomputer Leo III ans Netz. Dieser eröffnet der wissenschaftlichen Forschung einen Zugang zu völlig neuen Rechenwelten – einen gleichermaßen sparsamen wie effizienten.

Das Universum im Datenkabel

„Die Maschine ist so etwas wie das Schweizer Messer der wissenschaftlichen Forschung an der Leopold-Franzens-Universität.“

Dr. Sabine Kreidl
 Projektleiterin für Leo III

Es ist laut, ungastlich kalt und es zieht. In dem kahlen, kleinen Raum mit doppeltem Boden im neuen, modernen Universitätsgebäude am Innrain rechnet seit verganginem Dezember Leo III einsam und luftgekühlt vor sich hin. Milliarden von Daten aus zehn Fakultäten mit 30 Instituten und Arbeitsgruppen der Leopold-Franzens Universität Innsbruck heizen dem neuen Supercomputer gehörig ein – und verbrauchen im Vergleich zu seinem Vorgänger noch weniger Energie, obwohl sie deutlich schneller verarbeitet werden.

„Die Maschine ist so etwas wie das Schweizer Messer der wissenschaftlichen Forschung“, umschreibt die für den Rechner mitverantwortliche Physikerin Sabine Kreidl das schwarze Hightech-Wunder. „Und es übertrifft seinen Vorgänger Leo II in allen Bereichen um das Doppelte“, ergänzt der zuständige Informatiker Gerhard Niederwieser, der gemeinsam mit Kreidl am Rechenzentrum / Zentralen Informatikdienst (ZID) der Universität den Supercomputer betreut.

Der Rechner ist Österreichs modernstes IBM iDataplex System, mit fast 2.000 Prozessorkernen, 4 Terabyte Hauptspeicher und 86 Terabyte Speicher, von denen in RAID 5 Konfiguration etwa 62 Terabyte von den Anwendern genutzt werden können. Leo III arbeitet mit Linux als Betriebssystem. Verbunden sind die einzelnen Rechnerknoten über InfiniBand 4x mit einer Bandbreite von 40 Gigabit pro Se-

kunde und Latenzen von weniger als zwei Mikrosekunden. Das ist Leistung auf dem neuesten Stand der Technik. Und das ist noch nicht alles: „Womit IBM weiters punkten kann, ist das Dateisystem“, erklärt Martin Vlček, Prokurist der EDV-Design Informationstechnologie GmbH, die die Lösung für den binären Riesen erarbeitet und als Generalunternehmen und IBM-Business Partner die Hard- und Software installiert hat. Der Zugriff auf das Speichersystem des iDataplex erfolgt mittels IBM General Parallel File System (GPFS). Dies ermöglicht enorme Durchsatzraten. Prozesse können mit mehr als 2.000 Megabyte pro Sekunde gleichzeitig auf Daten des externen Speichers lesend und schreibend zugreifen, 20 Mal so schnell wie der Zugriff auf interne Festplatten im PC. „Dies ist ein weiteres Alleinstellungsmerkmal von IBM, weshalb wir für den Rechner erneut auf IBM zugekommen sind“, unterstreicht auch Niederwieser.

Schneller und sparsamer

Damit ist Leo III nicht nur in seiner Leistung doppelt so stark wie sein Vorgänger. Auch in der Energieeffizienz stellt er – Green IT sei Dank – ein Musterbeispiel dar. Lag der Verbrauch von Leo II bei nur 42 Kilowatt, schluckt sein Nachfolger lediglich 51 – und das bei doppelter Kapazität und Leistung. Was sich neben der Umwelt auch positiv auf die Betriebskosten



Sind für den neuen Innsbrucker Supercomputer Leo III verantwortlich: die Physikerin Sabine Kreidl und der Informatiker Gerhard Niederwieser.

auswirkt. Auf die Betriebsdauer gerechnet sparte Leo II im Vergleich zu Konkurrenzsystemen schon knapp 100.000 Euro an Stromkosten ein. Leo III wird der Universität noch mehr ersparen.

Warum aber schon wieder ein neuer Supercomputer, ist Leo II doch erst im Jahr 2009 an das universitäre Netz gegangen? „Es ist eine Erweiterungsbeschaffung“, erklärt Kreidl. Die Laufzeiten würden auf etwa fünf Jahre angepeilt und Leo III laufe derzeit ja nicht alleine, sondern parallel mit seinem Vorgänger. Die von der Forschungsplattform Scientific Computing der Universität nunmehr in die neue Maschine investierten 750.000 Euro seien auch deshalb notwendig gewesen, weil der alte Rechner an den Rand seiner Kapazitäten geraten sei. „Wir sind mit Leo II bei einer durchschnittlichen Auslastung von über 90 Prozent gelegen“, erklärt Niederwieser, und Kreidl konkretisiert: „Es laufen permanent zwischen 50 und 200 Jobs gleichzeitig. Wenn man bedenkt, dass einzelne Jobs schon einmal bis zu 50 Prozent

der verfügbaren Rechenleistung für sich beanspruchen, kann man sich leicht vorstellen, dass wir enorme Kapazitätsengpässe gehabt haben. Teilweise war das System bis zu 20-fach überbucht.“

Neun Milliarden Jahre

Mit aufwendigen numerischen Simulationen, wie sie nur an solchen Supercomputern möglich sind, studiert beispielsweise die Innsbrucker Astrophysik die Wechselwirkung von Galaxien mit ihrer Umgebung. Dabei wird die Entwicklung von mehr als einer Milliarde Teilchen über einen Zeitraum von neun Milliarden Jahren berechnet. Über mehrere Wochen sind dafür über fünf Billionen Rechenoperationen pro Sekunde nötig. Die Ergebnisse benötigen zehn Terabyte an Speicherplatz. Mit solchen Simulationen wollen die Physiker herausfinden, warum Galaxien im Laufe der Zeit ihre Form und Farbe verändern.

Daneben nutzen auch Theoretische Physik, Geophysik, Chemie, Meteorologie,

Volkswirtschaft und andere den Rechner für Datenanalysen und Simulationen. Stabilität, Nutzbarkeit, Support und die Möglichkeit, das System „remote“ warten zu können, sind die Grundvoraussetzungen dafür – und die Rechnung scheint aufzugehen: Immerhin erscheinen im Rahmen der Forschungsplattform Scientific Computing über 300 wissenschaftliche Veröffentlichungen pro Jahr, von denen ein großer Teil auf den Output der Leo-Familie zurückzuführen ist. —

IBM Solution

Hardware IBM iDataPlex System (luftgekühlt), InfiniBand QDR 4x Highspeed Koppelnetz, 86 TB High Performance Storage, GPFS File System.

Software basierend auf Linux.

Business Partner EDV-Design Informationstechnologie GmbH.

ibm.com/at/think