



CSCS

Centro Svizzero di Calcolo Scientifico
Swiss National Supercomputing Centre

ETH zürich

FACT SHEET

Piz Daint, der erste Petaflop-Supercomputer der Schweiz

Supercomputer «Piz Daint», so genannt nach einem Berg in Val Müstair im Graubünden, hat bei wissenschaftlichen Anwendungen die Petaflop-Marke passiert. Forschende können mit Piz Daint noch detailliertere Modelle mit noch höherer Genauigkeit berechnen.

Piz Daint, ein Supercomputer vom Typ Cray XC30, ist im CSCS bereits seit April 2013 in Betrieb und wurde nun umfassend aufgerüstet. Im Laufe des Monats Oktober 2013 ist die Systemgrösse des auf Intel® Xeon® E5 Prozessoren basierenden Supercomputers von 12 auf 28 Rechenschränke erweitert und damit mehr als verdoppelt worden. Zudem wurde der Supercomputer mit Grafikprozessoren (GPUs) vom Typ NVIDIA® Tesla® K20X ergänzt. Durch die neue hybride Architektur, mit einer Gesamtzahl von 5'272 Rechenknoten sowie einem leistungsstarken, latenz-armen Netzwerk mit hoher Bandbreite, ist es fortan möglich, Simulationen im Petaflobereich (10^{15} Rechenoperationen pro Sekunde) durchzuführen. Mit einer theoretischen Spitzenleistung von 7.79 Petaflops wurde Piz Daint während der Supercomputing Conference 2013 in Denver, USA als schnellster Supercomputer in Europa ausgezeichnet.

Der Erste seiner Art

Piz Daint ist mit Graphikprozessoren (Graphic Processing Units, GPUs) ausgerüstet. Dabei wird bei jedem Computerknoten ein herkömmlicher Prozessor (Central Processing Units, CPU) durch eine GPU ersetzt. Während eine CPU sehr viele Funktionalitäten hat, sind GPUs für numerische Operationen optimiert, wodurch sie schneller und energieeffizienter rechnen können. Effizient und leistungsstark macht den neuen Supercomputer zudem das neuartige Kommunikationsnetzwerk zwischen den einzelnen Computerknoten, das von Cray entwickelt wurde. Das neue hybride System, das am CSCS installiert wurde, ist weltweit das

erste dieses Typs. Es soll Forschende dabei unterstützen, detailliertere und höher auflösende Simulationen zu rechnen – bei gleichzeitig deutlich geringerem Energieverbrauch.

CSCS-Direktor Thomas Schulthess ist überzeugt, dass die steigenden Anforderungen an die Simulationen, nur mit einem radikalen Wechsel in der Computerarchitektur den Energieverbrauch im Hochleistungsrechnen im Zaume halten können. Profitieren von dem neuen System sollen in erster Linie die Klima- und Erdwissenschaftler, Forschende aus Chemie, Material- und Nanowissenschaften mit ihren komplexen Berechnungen, aber auch Physiker und die Biologen, die immer rechenintensivere Anwendungen am CSCS laufen lassen.

Energieeffizienz als wichtiges Ziel

Im Vergleich zu seinem Vorgänger "Monte Rosa", einer Cray XE6, bietet Piz Daint zwanzigmal mehr Rechenleistung und verbraucht dabei nur zweieinhalbmal so viel Strom. Eine Simulation des regionalen Klimas verbraucht beispielsweise auf Piz Daint bei identischen Simulationsbedingungen siebenmal weniger Energie als auf Monte Rosa. Möglich macht diese Verbesserung die neue Hybridarchitektur.

Ab April 2014 soll Piz Daint mit Beginn der neuen Zuteilungsperiode von Rechenzeit voll ins CSCS-Nutzerprogramm integriert sein.

Mit der Erweiterung von Piz Daint hat das CSCS die letzte Etappe der nationalen Hochleistungsrechen- und Vernetzungsstrategie (HPCN-Strategie) umgesetzt, die vom ETH-Rat koordiniert wird. Die HPCN-Strategie wurde 2009 mit dem Ziel gestartet, der schweizerischen Forschungsgemeinschaft einen Supercomputer der Petaflop-Leistungsklasse zur Verfügung zu stellen.





Piz Daint Specifications

Number of Compute Nodes	5'272
Theoretical Peak Floating-point Performance per node	166.4 Gigaflops (Intel®Xeon® E5-2670); 1'311 Gigaflops (NVIDIA® Tesla® K20X)
Theoretical Peak Performance	7.787 Petaflops
Memory Capacity per node	32 GB (DDR3-1600); 6 GB non-ECC GDDR5
Memory Bandwidth per node	51.2 GB/s DDR3 ; 250.0 GB/s non-ECC GDDR5
Total System Memory	169 TB DDR3; 32 TB non-ECC GDDR5
Interconnect Configuration	Aries routing and communications ASIC, and Dragonfly network topology
Peak Network Bisection Bandwidth	33 TB/s
System Storage Capacity	2.5 PB
Parallel File System Peak Performance	138 GB/s

HPC Systems at CSCS

Name	Supplier / Model	Installation / Upgrade	User	Peak Performance (TFlops)
Piz Daint	Cray XC30	2012 / 2013	User Lab	7'787
Blue Brain 4	IBM BG/Q	2013	EPF Lausanne	839
Monte Rosa	Cray XE6	2009 / 2011	User Lab	402
Tödi	Cray XK7	2011 / 2012	R&D	393
Mönch	Cluster	2013	ETH Zurich	102
Albis / Lema	Cray XE6	2012	MeteoSwiss	50
Phoenix	Cluster	2010 / 2011 / 2012	CHIPP (LHC Grid)	22
Pilatus	Cluster	2012	User Lab	15
Rothorn	SGI UV 1000	2011	User Lab	3
Matterhorn	Cray Urika	2011	User Lab	NA