



C²A²S²E - Rechenpower für die angewandte Luftfahrtforschung.

Hochleistungs-Rechenzentrum beim DLR in Braunschweig:

Das neue Hochleistungs-Rechenzentrum beim DLR in Braunschweig: Das Center for Computer Applications in AeroSpace Science and Engineering (C²A²S²E) wird vom Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), der Airbus Deutschland GmbH und dem Land Niedersachsen getragen.

Business flexibility

T Systems

Der Kunde und sein Geschäft.

Das Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) ist das Forschungszentrum der Bundesrepublik Deutschland für Luft- und Raumfahrt. Das DLR beschäftigt ca. 5.600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, es unterhält 28 Institute bzw. Test- und Betriebs-einrichtungen und ist an 13 Standorten vertreten. Die Aktivitäten in den Standorten Braunschweig und Göttingen konzentrieren sich auf die Geschäftsfelder Luftfahrt und Verkehr. Am Forschungsflughafen in Braunschweig setzt das DLR mit über 900 hoch qualifizierten Mitarbeitern die Tradition der 1936 gegründeten Deutschen Forschungsanstalt für Luftfahrt (DFL) fort. Das DLR Göttingen, 1907 als Modellversuchsanstalt der späteren

Aerodynamischen Versuchsanstalt (AVA) gegründet, beschäftigt ca. 350 Fachleute in der grundlagen- wie anwendungsorientierten Luftfahrtforschung. Mit C²A²S²E haben das Land Niedersachsen, Airbus und das DLR die Grundlage für eines der anspruchsvollsten Projekte in der aktuellen Luftfahrtforschung gelegt.



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Die Aufgabe.

Aufgabe des zu gleichen Teilen von Airbus, Land Niedersachsen und DLR finanzierten Projektes ist es, Prozesse, Methoden und numerische Rechenverfahren so weit zu entwickeln, dass sie bereits im frühen Entwicklungsstadium von Flugzeugen eine hochgenaue Simulation des gesamten späteren Flugverhaltens ermöglichen. Mit C²A²S²E sollen die technologischen, ökonomischen und ökologischen Risiken, hier zum Beispiel im Bereich von Lärm- und Schadstoffemissionen, der zukünftigen Entwicklung des Lufttransports entscheidend gesenkt werden.

Die Lösung von T-Systems.

T-Systems lieferte die Plattform, um im C²A²S²E-Projekt komplizierte, numerische Strömungssimulationen durchführen zu können. Dr. Alfred Geiger, Spezialist für HPC-Systeme bei der T-Systems Solutions for Research GmbH: „Wir konnten einen besonderen Komplettservice anbieten der sowohl die Anforderungen industrieller Entwickler an Design und Optimierung als auch die Anforderungen der öffentlichen Forschung an Machbarkeit und Verifikation erfüllt. Dies war nur auf Basis unserer langjährigen Zusammenarbeit mit dem DLR und den Erfahrungen aus der Public Private Partnership hww - Höchstleistungsrechner für Wissenschaft und Wirtschaft GmbH - möglich.“ Neben der Berücksichtigung der Anwenderanforderungen gehörte dazu auch die Einbettung des Systems in die Infrastruktur des DLR am Forschungsflughafen in Braunschweig sowie die Anbindung an die unterschiedlichen Sicherheitsarchitekturen der Partner Airbus und DLR.

Vom Start des Projektes über das Lösungsdesign bis zum Produktionsbetrieb verging gerade mal ein gutes dreiviertel Jahr. „Dafür, dass an allen Stellen neueste High End-Technologien eingesetzt wurden, ist das rekordverdächtig“, so Dr. Geiger. Denn High Performance Computing (HPC) bedeutet heute nicht mehr den Kauf einer Komplettlösung von einem Hersteller, sondern eine projektmäßige Umsetzung von Anforderungen in enger Kooperation zwischen Endnutzern, Service-Providern und Technologielieferanten. So musste zum Beispiel durch die gegenüber dem Hardware-Lebenszyklus viel längeren Application-Software-(Tau CFD Code) und Data-Management Lifecycles die Hardware für die Software optimiert und angepasst werden und nicht umgekehrt.

Das C²A²S²E-Zentrum gehört zur Zeit der Einweihung im Mai 2008 zu den TOP-40 HPC-Rechnern der Welt. Und es ist der zweit-schnellste industriell genutzte Rechner weltweit.

Die Petascale-Architektur ist die weltweit erste Cluster-Architektur, mit der sich Rechenleistungen von über zwei Petaflop/s (2 Billionen Fließkommarechnungen pro Sekunde) erreichen lassen. Als Compute-Nodes werden im Rahmen von C²A²S²E Bladeserver mit AMD Opteron Prozessoren eingesetzt, die in modular aufgebauten SUN System Chassis betrieben werden. Zentrale Komponente für die Cluster-Kommunikation ist der Sun Datacenter Switch 3456, der weltweit einzige Infiniband Switch mit 3456 Ports. Erst die hohe Packungsdichte im Switch ermöglicht den Datendurchsatz bei minimaler Latenz, der für Hochleistungs-Computecluster benötigt wird. Dieser maximale Datendurchsatz lässt die gleichzeitige Berechnung von mehreren hochkomplexen Simulationen zu und schafft damit entscheidenden Mehrwert für die Wissenschaft.

„Wichtig für uns war, dass wir die Anzahl der genutzten Prozessorkerne deutlich vergrößern konnten“, erklärt der Leiter von C²A²S²E, Prof. Dr.-Ing. Norbert Kroll, Abteilungsleiter am Institut für Aerodynamik und Strömungstechnik, Numerische Verfahren beim DLR in Braunschweig. „Bislang nutzen wir durchschnittlich 100 bis 500 Kerne zeitgleich, aber wir wollten diese Zahl sukzessive bis auf 6000 Kerne erhöhen.“

Durch den Einsatz von 768 Sun Blade Server Modulen werden nun 6.144 Kerne bereitgestellt. Die Module nutzen je zwei AMD Opteron Quadcore Prozessoren und werden im Storage Bereich von Sun Fire X4500 Servern und im Frontend von Sun Fire X4200 M2 Servern unterstützt. Damit die Servertechnologie auf dem neuesten Stand bleibt, werden 2010 im Rahmen eines Refresh Programms die Blades durch dann modernste Technologie ausgetauscht.

Ohne eine effiziente und leistungsstarke Klimatisierung ist der Betrieb eines Hochleistungscluster-Systems dieser Bauart überhaupt nicht möglich. Deshalb versorgen zwei redundant ausgelegte Kältemaschinen von insgesamt 900 KW Kühlleistung die 12 Kühlaggregate des Cluster-Systems über ein verzweigtes Rohrleitungssystem und zwei Pufferspeicher von je 4.000 Liter Fassungsvermögen mit dem notwendigen Kühlwasser.

Der Kundennutzen.

- Erhebliche Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit durch verbesserte, schnellere Produkt-Entwicklung (Nutzung neuer Techniken) und Reduzierung der Entwicklungskosten (weniger Modellversuche, mehr numerische Simulationen).
- Professionell gemanagte Produktionsumgebung.
- Einbindung externer Anwender über Sicherheits-Netzstruktur.

Kontakt

Informationen erhalten Sie über:

T-Systems Solutions for Research GmbH
Christian Schweitzer

Telefon: +49 531 295-2752
E-Mail: christian.schweitzer@t-systems.com
Internet: <http://www.t-systems.de/public>

Herausgeber

T-Systems Enterprise Services GmbH
T-Systems Public Sector
Business Development & Marketing Communications
Französische Str. 33 a-c
10117 Berlin