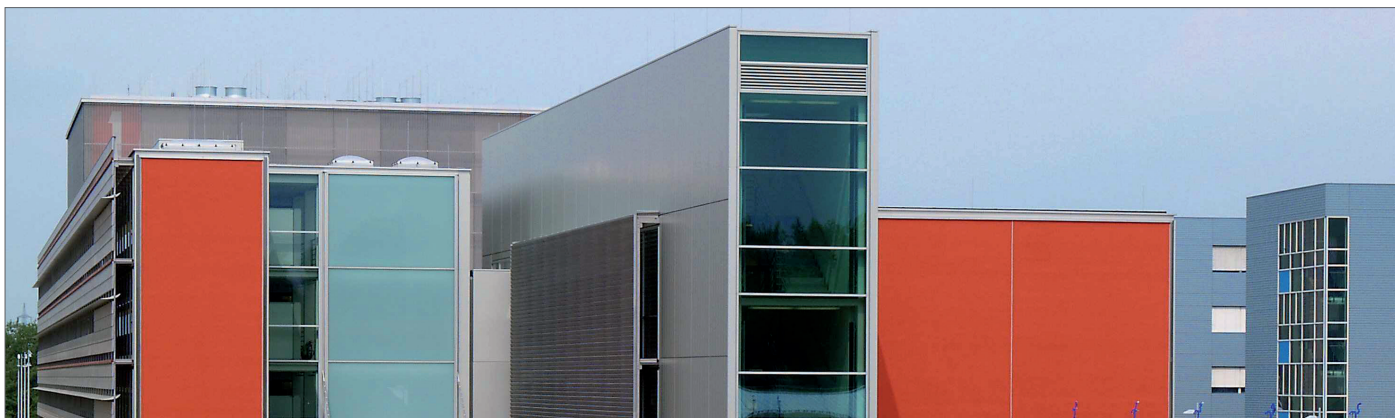




Das Leibniz-Rechenzentrum in Garching bei München – Wegbereiter für die neuesten Kommunikationstechnologien

Die Forschung der Zukunft

Leibniz-Rechenzentrum nutzt für Forschungsaktivitäten
Cisco-Netz der nächsten Generation

Hintergrund

Das Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) ist das Rechenzentrum für die Universitäten in München und die Bayerische Akademie der Wissenschaften. Es trägt die Verantwortung für das Münchner Wissenschaftsnetz und stellt der Wissenschaft Höchstleistungsrechner zur Verfügung. Im LRZ in Garching bei München sind ca. 175 Mitarbeiter beschäftigt.

Herausforderung

Für über 100.000 Studenten und Forscher im Hochschulbereich sollten zukunftsweisende Netzdienste bereitgestellt werden. Außerdem galt es, den steigenden Netzanforderungen Rechnung zu tragen.

Lösung

Die skalierbare und flexible Netzinfrastruktur auf Basis von Cisco Catalyst 6500 Series Switches liefert parallel IPv4- und IPv6-Dienste ohne zusätzliche Kosten für die Aufrüstung des bestehenden Netzes.

Nutzen

- Sichere und überschaubare IPv6-Netzinfrastruktur
- Geringere Kosten für die Netzadministration
- Bessere Unterstützung der Forschungsaktivitäten

Seit 1962 unterstützt das Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) die Forschungsaktivitäten und Ausbildung von Studenten an den Hochschulen im Raum München. Dabei erbringt das LRZ allgemeine IT-Dienste für über 100.000 Kunden an Universitäten sowie für die Bayerische Akademie der Wissenschaften. Zudem unterstützt das Zentrum für technisch-wissenschaftliches Hochleistungsrechnen diverse zukunftsweisende Forschungsinitiativen und agiert als Wegbereiter für neueste Kommunikationstechnologien. Mit seinem Netz stellt das LRZ Kunden eine Infrastruktur und Werkzeuge zur Verfügung, die sie dabei unterstützen eine führende Position in der wissenschaftlichen Forschung einzunehmen. In den letzten Jahren hat sich der Hochschulbereich auch intensiv mit IPv6, dem Internetprotokoll der nächsten Generation beschäftigt.

„Weltweit forcieren Bildungseinrichtungen den Einsatz von IPv6-Diensten“, so Alfred Läßle, Leiter der Abteilung Kommunikationsnetze des LRZ. „Im Grunde ist das LRZ der IT-Dienstleister für Hochschulen. Wir stellen unseren Kunden ein IPv6-fähiges Netz bereit, mit dem sie ihre Projekte optimal durchführen können.“ Bislang betrieb das LRZ für seine Kunden ein Netz, welches nur das bisher übliche IPv4-Protokoll beherrschte. Obwohl diese Infrastruktur für den Betrieb der meisten Anwendungen geeignet ist, traten aufgrund der inhärenten Einschränkungen der IPv4-Adressierung administrative Probleme auf.

„Das Kernproblem des IPv4-Protokolls liegt in der Knappheit der öffentlichen IP-Adressen. Daher müssen wir auf Basis der Mapping-Technik Adressraum schaffen“, so Bernhard Schmidt, Netzspezialist und Internetconsultant am LRZ. „Jede Anwendung, die wir oder unsere Benutzer verwenden, muss auf die eine oder andere Weise die Network Address Translation-Technologie (NAT) unterstützen. Allerdings bereiten die Anforderungen des Verfahrens einigen Anwendungen, wie z.B. Voice-Over-IP, Schwierigkeiten. Die NAT-Technologie führt potenziell bei jeder Anwendung, die wir einsetzen, zu Problemen.“

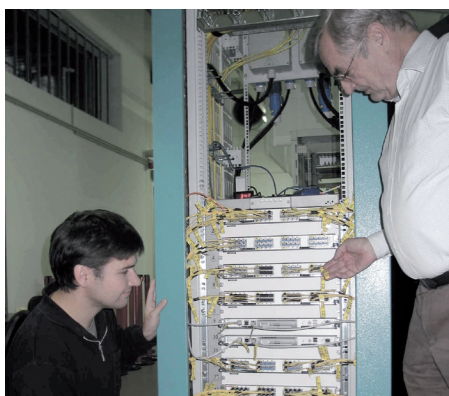
Um den Anforderungen an die Bandbreite und Performance des IPv6-Netzes Rechnung zu tragen, benötigte das LRZ eine Lösung, die über die bewährte Stabilität des vorhandenen Netzes verfügt. Dabei sollte der Umstieg so einfach wie möglich gestaltet und eine breite Nutzung realisiert werden. Zudem sollte die Lösung kostengünstig sein, und die IPv6-Dienste sollten ohne größere Ausgaben für Hardware und Software realisierbar sein.



Das LRZ ist nicht nur das Rechenzentrum für die Universitäten in München, sondern auch für die Bayerische Akademie der Wissenschaften.

„Wir konnten die Migration unseres Kernnetzes in rund zwei Monaten abschließen.“

Alfred Läßle,
Leiter der Abteilung
Kommunikationsnetze des LRZ



Alfred Läßle, Leiter der Abteilung Kommunikationsnetze des LRZ (rechts) und Bernhard Schmidt, Netzspezialist und Internetconsultant am LRZ, stellen für über 100.000 Studenten und Forscher im Hochschulbereich zukunftsweisende Netzdienste bereit.

Integration von IPv6

Das LRZ verwendete bereits seit längerem die Routertechnologie von Cisco. So wurden im Backbone Cisco Catalyst 6509 Switches eingesetzt, die an acht Standorten im Großraum München installiert sind. Da die Cisco Catalyst 6509 Switches eine hohe Flexibilität und Portdichte aufweisen, sind sie ideal für den Verteilerschrank im Backbone- und Distributions-Netz. Im Betrieb mit der Cisco Supervisor Engine 720 liefern die Switches eine skalierbare Performance und umfangreiche Funktionalität wie QoS (Quality of Service) und Sicherheit. Läßle und sein Team sind äußerst zufrieden mit der Lösung von Cisco, da die Integration des IPv6-Protokolls ohne wesentliche Aufrüstungskosten möglich war. „Wir wollten keine weiteren Hardwarekomponenten installieren, um keine zusätzlichen Kosten zu erzeugen“, so Schmidt.

Schmidt und sein Team konfigurierten die Cisco Catalyst 6509 Backbone Switches neu mit Dual-Stack-Diensten und ermöglichten dadurch den parallelen Betrieb der beiden Protokolle IPv6 und IPv4. Darüber hinaus setzte das LRZ die Routing-Protokolle Open Shortest Path First Version 3 und Border Gateway Protocol ein und erreichte damit die Bereitstellung der IPv6-Dienste ohne zusätzliche Netzkomponenten. „Wir konnten die Migration unseres Kernnetzes in rund zwei Monaten abschließen“, so Läßle. „Priorität war dabei, sicherzustellen, dass unsere Netzkomponenten IPv6 auch unterstützen. Der Support des IPv6-Protokolls auf unseren vorhandenen Cisco Catalyst 6500 Series Switches war erfreulicherweise bereits gegeben.“

Das aktualisierte Dual-Stack-Netz des LRZ stellt keine eingeschränkte experimentelle Umgebung dar, sondern ein voll produktionsfähiges Netz, das neben den traditionellen IPv4-Diensten auch echte IPv6-Dienste bietet. Das neue Netz stellt rund 45 Fachbereichen und zehn Studentenwohnheimen eine native IPv6-Konnektivität zur Verfügung. Auch bei einer Steigerung des Datenvolumens um tausend Prozent ermöglicht das Cisco-Netz ohne zusätzliche Hardware die gleiche Performance und Zuverlässigkeit. Mit dem neuen Netz unterstützt das LRZ umfassende Forschungsinitiativen – von Hochleistungsrechner- und Grid-Anwendungen über Video- bis hin zu Mobilfunk-Projekten.

So unterstützt das IPv6-Netz beispielsweise das Linux-Cluster des LRZ, auf das Forscher der Münchner Universitäten zugreifen. Das Linux-Cluster betreibt viele unterschiedliche Anwendungen und unterstützt die Entwicklung und das Testen von seriellen und parallelen Programmen. In Kombination sind die vernetzten Plattformen des Leibniz-Rechenzentrums eine weitaus kostengünstigere, systematischere und schneller zum Ziel führende Alternative gegenüber teuren und zeitraubenden Experimenten.

Zudem ist das Netz des LRZ eine leistungsstarke Umgebung für Multi-Media-Anwendungen wie das IPv6-Video-Streaming, das an der Technischen Universität München durchgeführt wird. Mit dem für den Endverbraucher erhältlichen System NetCeiver der Firma BayCom GmbH sind nun auch Übertragungen von TV- und Radioinhalten über das Netz möglich.

„Die Lösung war hundert Prozent kompatibel mit den vorhandenen APIs“, so Schmidt. „Ein NetCeiver und ein auf dem Computer installierter Treiber simulieren eine digitale TV-Karte. Mit IPv4 wäre dieses Projekt nicht möglich gewesen, da der umfassendere Adressraum von IPv6 für Multicast-Gruppen benötigt wird. Zudem bietet IPv6 eine extrem hohe Zuverlässigkeit und Skalierbarkeit.“

Darüber hinaus ist IPv6 ein zukunftsweisendes Protokoll für mobile Anwendungen, das die sichere Konnektivität für viele Gerätearten ermöglicht und „unplanned networking“ unterstützt. „Einer unserer Kunden plant den Einsatz einer mobilen IPv6-Lösung“, so Schmidt. „Wir stellen das Netz und die Adressen zur Verfügung und der Kunde kann beides nach Belieben nutzen.“

„Mit unserem IPv6-Netz von Cisco erfüllen wir die Ansprüche der Kunden auf eine 'one size fits all' Lösung.“

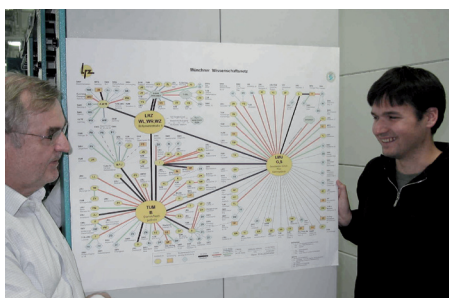
Bernhard Schmidt, Netzspezialist und Internetconsultant am LRZ



Skalierbar und flexibel – Die Netzinfrastruktur am LRZ auf Basis von Cisco Catalyst 6500 Series Switches

„Die Nutzung der neuesten Netztechnologie unterstreicht unseren Fokus, auch in Zukunft zu den Besten zu gehören. Für das LRZ sind für die Zukunft Faktoren wie Leistungsfähigkeit und Skalierbarkeit wichtig.“

Bernhard Schmidt, Netzspezialist und Internetconsultant am LRZ



In der Verantwortung des LRZ:
Das Münchner Wissenschaftsnetz

Ergebnisse

Cisco Catalyst 6500 Series Switches unterstützen viele neue IPv6-Dienste, die mit IPv4 nicht möglich gewesen wären. Mit der Lösung von Cisco profitiert das LRZ von vielen Vorteilen. So wird die Netzadministration vereinfacht und das LRZ kann seinen Kunden die benötigten Dienste unkompliziert zur Verfügung stellen.

„Der wichtigste Vorteil von IPv6 liegt in der enormen Verbesserung der Handhabbarkeit“, so Schmidt. „Da unser bisheriges System keine unbegrenzte Anzahl an IPv4-Adressen lieferte, mussten wir die Zuweisung der Adressen an die Kunden sehr sorgfältig kontrollieren. Im Laufe der Jahre wurde dieser Prozess immer umständlicher, da wir die Zuweisung von Kundennetzen häufig erweitern oder verringern mussten. So wurde eine genaue Darstellung unserer Netzkonfiguration immer schwieriger.“

Aufgrund der unbegrenzt verfügbaren Adressen der IPv6-Konfiguration erfüllt das LRZ die Ansprüche seiner Kunden schnell und einfach. „Mit unserem IPv6-Netz von Cisco erfüllen wir die Ansprüche der Kunden auf eine 'one size fits all' Lösung“, so Schmidt. „Wir müssen nicht darüber nachdenken, wie viele Systeme unsere Kunden im nächsten Monat oder auch im nächsten Jahr ans Netz bringen werden.“

Im Cisco-Netz konnte die für IPv6 zusätzlich erforderliche Bandbreite reibungslos und ohne Auswirkung auf die Performance durchgeführt werden. „Das Datenvolumen auf unserer externen Schnittstelle zum Deutschen Forschungsnetz hat sich seit unserer Installation um den Faktor 10 erhöht – ein sehr beeindruckender Wert“, so Schmidt.

Darüber hinaus kann das LRZ mit der neuen Lösung Arbeitsprozesse rationalisieren, die Effizienz steigern und weitere Dienste ohne Aufrüstung des Systems anbieten. Schmidt hofft, dass die neue IPv6-Infrastruktur langfristig eine hohe Kapitalrendite (ROI) erzielt. „In Zukunft können wir einige IPv4-Dienste, die nicht mehr benötigt werden, einstellen“, so Schmidt. „Beispielsweise könnten wir das zentrale Network Gateway (NAT) aufgeben und dadurch den Zeit- und Kostenaufwand erheblich reduzieren. Obwohl für die Umstellung Mehraufwand erforderlich ist, wird der Nutzen am Ende erheblich sein.“

Das wichtigste Kriterium für den Umstieg ist, dass die Cisco-Lösung den Anspruch des LRZ erfüllt, stets die neueste Netztechnologie zu betreiben und damit zukunftsweisende Forschungs- und Bildungsprojekte zu fördern. „Die Nutzung der neuesten Netztechnologie unterstreicht unseren Fokus, auch in Zukunft zu den Besten zu gehören“, so Schmidt. „Für das LRZ sind für die Zukunft Faktoren wie Leistungsfähigkeit und Skalierbarkeit wichtig. Unser Ansatz ist, die neuesten experimentellen und Produktions-Netze einzusetzen. Und wir wollen unser operatives Wissen beisteuern, um die Entwicklung neuer Produkte zu optimieren.“

Die nächsten Schritte

In dem voll funktionsfähigen IPv6-Netz erforscht das LRZ nun Methoden zur Ergänzung neuer Anwendungen sowie zur Verbesserung der Funktionen und Leistung der Infrastruktur. Dabei spielt wie in jeder Organisation das Thema Sicherheit eine große Rolle. Daher erwägt das LRZ den Einsatz von SSL-VPN-Lösungen von Cisco als IPv6-fähigen Ersatz für die bisherige VPN-Lösung.

„Unsere VPNs unterstützen eine Vielzahl von Anwendern – von Telearbeitern und Studenten zu Hause bis hin zu abgesetzten Hochschulstandorten“, so Läßle. „Zudem planen wir, die VPN-Technologie zu nutzen, um den Zugriff auf das Wireless-LAN noch besser zu sichern.“ Läßle und sein Team sind überzeugt, dass das LRZ auf Basis der flexiblen Architektur von Cisco auch zukünftig eine Vielfalt an neuen Anwendungsmöglichkeiten unterstützen können wird.



Cisco Systems GmbH
Kurfürstendamm 21-22
D-10719 Berlin

Cisco Systems GmbH
Neuer Wall 77
D-20354 Hamburg

Cisco Systems GmbH
Hansaallee 249
D-40549 Düsseldorf

Cisco Systems GmbH
Friedrich-Ebert-Allee 67-69
D-53113 Bonn

Cisco Systems GmbH
Ludwig-Erhard-Straße 3
D-65760 Eschborn

Cisco Systems GmbH
Wilhelmsplatz 11
(Herold Center)
D-70182 Stuttgart

Cisco Systems GmbH
Am Söldnermoos 17
D-85399 Hallbergmoos

Tel.: 00800-9999-0522
www.cisco.de

Für technische Beratung bezüglich der Cisco-Produktwahl oder Fragen zu Ihrem Netzwerkdesign wenden Sie sich bitte an das Cisco Technical Helpdesk unter der Rufnummer 00800-9999-0522 oder schreiben Sie eine E-Mail an information@external.cisco.com

Copyright © 1992–2009, Cisco Systems, Inc. Alle Rechte vorbehalten. Aironet, Catalyst, Cisco, Cisco IOS, Cisco Systems, das Cisco Systems-Logo, Registrar und SMARTnet sind eingetragene Marken von Cisco Systems, Inc. und/oder ihren verbundenen Unternehmen in den USA und bestimmten anderen Ländern.

Alle anderen in diesem Dokument oder auf der Website erwähnten Marken sind das Eigentum der jeweiligen Besitzer. Die Verwendung des Wortes „Partner“ impliziert keine Partnerschaftvereinbarung zwischen Cisco und einem anderen Unternehmen. (0208R)