

Leibniz-Rechenzentrum (LRZ)

Das Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) der Bayerischen Akademie der Wissenschaften geht zurück auf eine im Jahr 1962 von Hans Piloty und Robert Sauer in der Bayerischen Akademie der Wissenschaften gegründete »Kommission für elektronisches Rechnen«, heute »Kommission für Informatik«. Unter ihrem Dach wurde das LRZ mit Mitteln des Freistaats Bayern als gemeinsames Rechenzentrum für Forschung und Lehre für alle Münchner Hochschulen geschaffen. Sein Name ist eine Reverenz gegenüber dem großen Philosophen und Universalgelehrten Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), der u.a. eine der ersten Rechenmaschinen für die vier Grundrechenarten entwarf, über das binäre Zahlensystem arbeitete und die Grundlagen zur Differenzialrechnung legte. Über 40 Jahre hatte das LRZ seinen Platz im Herzen Münchens in der Nähe der TU, seit Frühjahr 2006 wirkt es vor den Toren der Stadt auf dem Forschungscampus Garching.

Heute zählt das LRZ zu den bedeutendsten technisch-wissenschaftlichen Rechenzentren. Es ist wissenschaftliches Rechenzentrum für die Hochschulen in München und die Bayerische Akademie der Wissenschaften, es stellt mit dem Münchner Wissenschaftsnetz (MWN) eine leistungsfähige Kommunikationsinfrastruktur bereit und ist Kompetenzzentrum für Datenkommunikationsnetze, Zentrale für die Archivierung größter Datenmengen und Kompetenzzentrum für technisch-wissenschaftliches Höchstleistungsrechnen. Das LRZ agiert als nationales Supercomputing Center.

Grundlage einer verteilten, kooperativen DV-Versorgung ist eine leistungsfähige Kommunikationsinfrastruktur, die Bindeglied zwischen dezentralen Rechnern ist und Zugang zu weltweiten Netzen bietet. Das vom LRZ laufend auf neuestem technologischen Stand gehaltene Wissenschaftsnetz (MWN) erfüllt diese Anforderungen. Es verbindet zentrale Server-Systeme, dezentrale Systeme in den Münchner Hochschulen und anderen wissenschaftlichen Einrichtungen (Max-Planck-Institute, Fraunhofer-Gesellschaft, u.a.) bis zu Rechnern in Studentenwohnheimen.

Das MWN umfasst mehr als 60 Standorte mit über 220 Gebäudekomplexen, 300 km Glasfaserkabel zwischen den Gebäuden, 1 100 km Glasfaser- und 2 000 km Kupferdrahtkabel innerhalb der Gebäude, mehr als 1 000 aktive Netzkomponenten und verbindet mehr als 50 000 Systeme (Server, PCs, Drucker, usw.). Darüber hinaus ermöglichen etwa 900 Modem-/ISDN-Zugänge und zwei VPN-Server das Einwählen von außerhalb des MWN, zum Beispiel von zu Hause. Das LRZ ist mit einer Bandbreite von

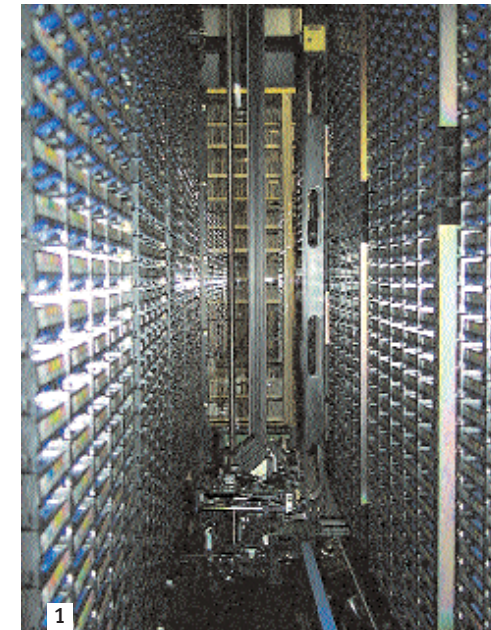
Leibniz-Rechenzentrum (LRZ)

The origins of the LRZ go back to the year 1962, when Hans Piloty and Robert Sauer founded the »Electronic Computing Committee« in the Bavarian Academy of Sciences and Humanities, today's »Informatics Committee«. It was under their auspices that the Leibniz Computing Center (Leibniz-Rechenzentrum – LRZ) was created as joint computing centre for research and education for all Munich universities, funded by the Free State of Bavaria. Its name is a tribute to the great philosopher and universal scholar Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), who among other achievements invented one of the first working four-operation calculating machines providing arithmetic operations, worked on the binary system, and provided the basis for differential calculus. For more than 40 years the LRZ was located in the heart of Munich next to the Technical University, since May 2006 it operates on the research campus at Garching north of the city.

Today, the LRZ is one of the most important technical and scientific computing centres. It is a scientific computing centre for the universities in Munich and the Bavarian Academy of Sciences and Humanities, provides a powerful communication infrastructure through the Munich Scientific Network (Münchner Wissenschaftsnetz – MWN), is a competence centre for data communication networks, is a central site for archiving large amounts of data, and is a competence centre for technical and scientific supercomputing. The LRZ also acts as a national supercomputing centre.

A powerful communication infrastructure which connects decentralized computers and provides access to the worldwide networks is critical to distributed, cooperative data processing. The Munich Scientific Network, which the LRZ keeps up-to-date with the latest technological developments, fully meets these requirements. The MWN connects the central server systems and the decentralized systems in the Munich Universities and other scientific facilities (Max-Planck Institutes, Fraunhofer-Gesellschaft, etc.) as well as computers in student residences.

The MWN encompasses more than 60 locations with over 220 buildings, 300 km of fibre optic cable connecting the buildings as well as 1,100 km of fibre optic cable and 2,000 km of copper cable within the buildings, more than 1,000 active network components, connecting over 50,000 systems (servers, work stations, printers, etc.). Furthermore, approximately 900 modem ISDN access lines and 2 VPN-servers allow remote access to the MWN, for example from home.



1 Gigabit/s an das Wissenschaftsnetz und das weltweite Internet angeschlossen. Eine Erhöhung auf eine Anschlussrate von 10 Gigabit/s ist in Planung.

Technisch-wissenschaftliches Hochleistungsrechnen gewinnt eine immer größere Bedeutung. In immer mehr Bereichen wird der Einsatz von Hochleistungsrechnern zur kostengünstigen, systematischen und teilweise oft schneller zum Ziel führenden Alternative gegenüber zeitraubenden, teuren und oft umweltbelastenden Experimenten. Hochleistungsrechner sind somit eine Voraussetzung für international konkurrenzfähige Forschung.

Im Hochleistungsbereich betreibt das LRZ neben Hunderten von Servern für verschiedenste Dienste eine IBM pSeries 690 Regatta HPC, große Linux-Cluster mit 550 Prozessoren, einen Höchstleistungsrechner Hitachi SR8000F1 mit 1 344 Prozessoren (bis Mai 2006) und ab Mai 2006 eine SGI Tornado mit 6 660 Prozessoren Intel Montvale, 40 Terabyte Hauptspeicher und 660 Terabyte Plattenspeicher. Das SGI-System hat eine Spitzenleistung von 70 TeraFlops und zählt zu den schnellsten Rechnern weltweit. Die zugehörigen Archivsysteme haben eine Kapazität von mehr als 1 Petabyte.

Zusätzlich zur Bereitstellung von notwendiger Infrastruktur einschließlich Systembetrieb und intensiver Kundenberatung und -betreuung findet am LRZ auch Forschung in den Gebieten IT-Management, Computational Sciences, Grid-Computing und Langzeitarchivierung statt.



The LRZ is connected to the MWN and to the worldwide internet with a bandwidth of 1 Gbit/second. An increase to a 10 Gbit/second connection is currently being planned.

Technical and scientific high performance supercomputing is becoming more and more important. In increasingly more disciplines the employment of high performance computers is proving to be the more cost efficient, systematic, and sometimes even faster alternative to time intensive, expensive, often environmentally damaging experiments. High performance supercomputers are therefore a prerequisite for research to stay competitive with international developments.

In the field of high performance supercomputing, the LRZ operates – in addition to hundreds of servers for a variety of services – an IBM pSeries 690 Regatta HPC; a large Linux cluster with 550 processors; a supercomputer Hitachi SR8000 F1 with 1,344 processors (until May 2006); and, as of May 2006, an SGI Tornado supercomputer with 6,660 Intel Montvale processors, 40 TeraBytes of main memory, and 660 TeraBytes of disk storage. This SGI system will have a peak performance of 70 TeraFlops and will be one of the fastest computers worldwide. The corresponding archive systems offer a capacity of more than one Petabyte.

In addition to providing the necessary infrastructure, system operations, and intensive customer consulting/support, research also takes place at the LRZ in the fields of IT management, computational sciences, Grid computing, and long term archiving.

1
Archivspeichersystem (Band-
roboter IBM 3494-1)
2
Hochverfügbares Mail-Cluster-
System des MWN

1
Archive storage system (tape
robot IBM 3494-1)
2
The high-availability mail
cluster system of the MWN

LRZ-Neubau in Garching
(Ansicht von Norden)
Quelle: Herzog+Partner

The new LRZ building in Gar-
ching (viewed from north)
Source: Herzog+Partner

www.lrz.de