



ZEITGESCHICHTE

Das Leibniz-Rechenzentrum – die Einrichtung und ihre Aufgaben

EIN RÜCKBLICK UND EIN AUSBLICK AUF DIE AUFGABENSTELLUNGEN EINES RECHENZENTRUMS VON EUROPÄISCHEM RANG.



Gottfried Wilhelm
Leibniz (1646–1716).

VON HEINZ-GERD
HEGERING

Ein Komplettumzug eines sehr großen technisch-wissenschaftlichen Rechenzentrums kommt nicht allzu oft vor. Solch ein Ereignis stellt eine Riesenherausforderung für viele dar, für die Finanzgeber, für die Planer, für die Bauausführung, für die Nutzer, für die Systeme und, last but not least, für die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Aber einhergeht auch eine Riesenchance für eine Weiterentwicklung im Hinblick auf ein verbessertes und neuartiges Dienstleistungsportfolio, eine moderne und konsolidierte Systemlandschaft, eine leistungsfähige IT-Infrastruktur sowie eine angemessene räumliche

Unterbringung, und das alles in einem förderlichen Umfeld. Dies dient Nutzern und Mitarbeitern.

Von der Richard-Wagner-Straße in die Barer Straße

Für das Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) der Bayerischen Akademie der Wissenschaften ist der Umzug nach Garching der zweite Umzug in seiner Geschichte. Im März 1964 nahm das Rechenzentrum, das zunächst Akademie-Rechenzentrum genannt wurde, seinen Betrieb in München in der Richard-Wagner-Straße 18 auf. Seit Juli 1966 führt es zu Ehren des Erfinders der ersten Vier-Spezies-Rechenmaschine den Namen Leibniz-Rechenzentrum.



In der Richard-Wagner-Straße 18 war von 1964 bis 1971 die erste Heimat des LRZ.

Im August 1970 fand der erste Teilumzug in den Neubau an der Barer Straße 21 statt, der das LRZ bis zum Umzug nach Garching an die Boltzmannstraße 1 im Mai 2006 beherbergte. Dieser Umzug ist Anlass genug, die Einrichtung und die Aufgaben des LRZ zusammenfassend darzustellen.

Die Gründungsphase

Am 8. Mai 1956 erfolgte die Inbetriebnahme der PERM (*Programmgesteuerte elektronische Rechanlage München*), die an der TU München unter Leitung der Akademie-Mitglieder Hans Piloty und Robert Sauer erbaut worden war. Die zu geringe Rechenkapazität und die wachsende Bedeutung der Informationsverarbeitung führten auf Betreiben von Piloty und Sauer am 07.03.1962 zur Gründung der Akademie-Kommission für elektronisches Rechnen, die 1975 in Kommission für Informationsverarbeitung und 1990 in Kommission für Informatik umbenannt wurde. Diese Kommission beschloss, mit Unterstützung durch den Freistaat Bayern ein Rechenzentrum, das spätere LRZ, zu errichten und Forschung auf dem Gebiet der Informatik zu betreiben.

Die Entwicklung des LRZ wurde maßgeblich mitgestaltet von den Mitgliedern der Kommission, allen voran deren Sekretären



F. L. Bauer und Christoph Zenger, den Mitgliedern des Direktoriums (im Verlauf der Zeit die Professoren Bauer, Bode, Bross, Hämmerlin, Hegering, Samelson, Seegmüller, Siegert, Zenger) und den wissenschaftlichen Leitern des LRZ (Gerhard Seegmüller 1971–1988, Christoph Zenger kommissarisch 1988/89, Heinz-Gerd Hegering ab März 1989).

Rechensysteme am LRZ

Am LRZ waren in über 40 Jahren etliche Systemgenerationen installiert. Diese Systeme folgten der rasanten Entwicklung der Rechensysteme einerseits, aber auch dem wachsenden Bedarf der stets steigenden Nutzerschaft.

Gestartet wurde am LRZ 1964 mit der Rechenanlage TR4 der Firma AEG-Telefunken, es folgten 1970 ein TR440 Monoprozessor- (später Doppelprozessor-)System von AEG-Telefunken, ab 1977 Cyber175-Systeme von Control Data, 1985 Cyber875, 1986 Cyber990-Systeme, ab 1999 diverse offene UNIX-basierte Systeme.

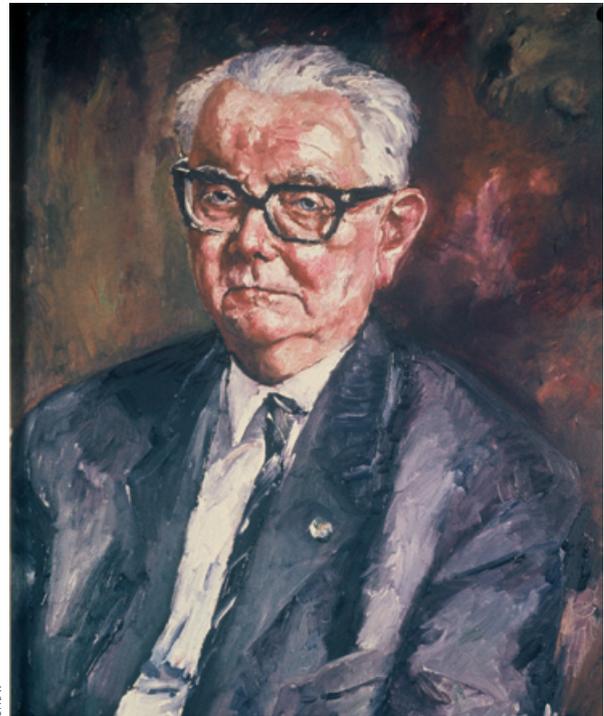
Parallel dazu wurden ab 1988 Hochleistungssysteme betrieben, so

1988 Cray-XMP, 1989 Cray-YMP 4/464, 1993 Cray-YMP 8/8128, 1992 SNI-KSR1-32, 1995 IBM 9076 SP2/77, 1998 Siemens/Fujitsu VPP 700/52, 2000 Hitachi SR8000-F1, 2002 IBM p690 HPC, 2005 SGI Altix 3700 BX2, ab 2006 SGI Altix 4700.

Ab 1977 entstand ein umfangreiches Datenfernzugriffsnetz, das sich im Laufe der Jahre zu dem respektablen Münchner Wissenschaftsnetz (MWN) entwickelte, an dem derzeit fast 60.000 Systeme angeschlossen sind.

Die Hauptaufgaben des LRZ

Diese nüchterne Auflistung von Systemnamen spiegelt in Wirklichkeit eine atemberaubende Aufwärtsentwicklung des LRZ wider, mit der eine für die Entwicklung des Wissenschaftsstandorts München beispielhafte DV-Durchdringung aller Einrichtungen einherging, die u. a. eine wichtige Einflussgröße für die Wettbewerbsfähigkeit der hiesigen Wissenschaftsinstitutionen ist. Die Bereitstellung innovativer IT-Dienste und -Infrastrukturen und begleitende Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sind schließlich das „Kerngeschäft“ des LRZ.



Das Leibniz-Rechenzentrum ist

- wissenschaftliches Rechenzentrum für die Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU), die Technische Universität München (TUM), die Fachhochschule München (FHM) und die Bayerische Akademie der Wissenschaften,

Robert Sauer (1898–1970), einer der Gründerväter des LRZ.

- Zentrum für technisch-wissenschaftliches Hochleistungsrechnen (bayerisches und nationales Supercomputing-Zentrum),
- Zentrum für langfristige Datenarchivierung und automatische Datensicherung (Backup),
- Kompetenzzentrum für Datenkommunikationssysteme und verantwortlich für Planung, Ausbau und Betrieb des Münchner Wissenschaftsnetzes und dessen Anbindung an die weltweiten Kommunikationsnetze.

Die 1673 von Leibniz vorgestellte erste Rechenmaschine, die auch multiplizieren und dividieren kann.



GOTTFRIED WILHELM LEIBNIZ-BIBLIOTHEK – NIEDERSÄCHSISCHE LANDESBIBLIOTHEK

An der Spitze der Rechenzentren

In puncto Versorgungsbereich und systemtechnischer Ausstattung zählt das LRZ zur Spitze der technisch-wissenschaftlichen Rechenzentren, zumindest in Deutschland. Einschließlich Teilzeitkräften und



Das „alte“ LRZ-Gebäude in der Barer Straße 21 vor (unten) und nach der Sanierung.



befristet eingestellten Projektmitarbeitern sind über 170 Mitarbeiter beschäftigt. 90.000 Studenten und 25.000 Mitarbeiter der Hochschulen gehören zum Versorgungsbereich des LRZ.

Dienstleistungen des LRZ

Aus dem Kerngeschäft des LRZ resultiert ein umfangreiches Dienstleistungsangebot. Beispiele dafür sind:

- Bereitstellung von Rechenkapazität (Hochleistungssysteme, Compute-Server) und von Spezialgeräten, die wegen ihrer Funktion zentral betrieben werden müssen oder deren Betrieb dezentral nicht wirtschaftlich oder technisch nicht möglich ist.
- Bereitstellung zentraler Kommunikationssysteme und gängiger Internet-Dienste (E-Mail, Web-Dienste, Nameserver, Directory-Dienste, Einwahlservers usw.).
- Bereitstellung von Möglichkeiten zur Datensicherung (Backup-, Datei- und Archiv-Server).
- Bereitstellung von Geräten für die Visualisierung (Großplotter,

Video-Schnittplätze, hochauflösende Graphik, Virtual Reality-Systeme).

- Auswahl, Beschaffung und Verteilung von Software (Campus- und Landeslizenzen).
- *Hosting, Housing und Remote Management* von dezentral gesicherten Systemen. Unterstützung bei Planung, Aufbau und Betrieb dezentraler Pilotinstallationen von neuen Systemen und Konfigurationen.
- Kurse, Schulung und Bereitstellung von Informationen zur IT-Nutzung. Beratung bei Fragen zur Informationsverarbeitung und zu aktuellen Informationstechnologien.
- Koordinierung der DV-Konzepte und Unterstützung der Hochschulleitungen bei der DV-Planung. Pilotierung von neuen Organisationsstrukturen für den Betrieb von IT-Infrastrukturen.

In weiteren Artikeln dieses Sonderheftes wird beispielhaft auf einige Aspekte der Dienstleistungen des LRZ detaillierter eingegangen.

Umfangreiche Aufgaben

Aus dem Ausschnitt des Aufgaben- und Dienstleistungskatalogs lässt sich unschwer die Vielfältigkeit und Komplexität der zu dessen Erbringung erforderlichen Systemlandschaft und Infrastruktur ablesen. Diese gilt es nicht nur ständig auf dem neuesten Stand zu halten und weiter zu entwickeln, sondern es sind auch Maßnahmen zu ergreifen, die den Betrieb effektiver, effizienter und kostengünstiger abzuwickeln ermöglichen. Dazu muss unbedingt bedacht werden, dass die vielfältigen Prozesse der Lehre, Forschung und Verwaltung der Hochschulen in München und Umgebung zunehmend von den am LRZ angebotenen Diensten und Systemen direkt abhängig sind. Damit würde ein Ausfall der Systeme am LRZ unmittelbar die Handlungsfähigkeit der angeschlossenen Institutionen betreffen.

Blick in die Zukunft

Folgende künftige Schwerpunktsetzungen beeinflussen die Ausbauplanungen des LRZ in naher Zukunft:

- Der Ausbau von Hochverfügbarkeitslösungen in den Bereichen Netz, Serverbetrieb sowie Backup und Archivierung soll verstärkt werden, um die System- und Dienstverfügbarkeit noch weiter zu erhöhen.
- Durch Rezentralisierung, Konsolidierung und Virtualisierung soll die Effizienz, aber auch das Angebot im Bereich Serverbetrieb (z.B. *Server Hosting*, *Remote Monitoring*) weiter ausgebaut werden.
- Immer mehr (Primär-)Information steht ausschließlich elektronisch zur Verfügung. Sie muss nicht nur jederzeit sicher verfü-

bar, sondern auch sehr langfristig vorhanden sein. Deshalb will das LRZ eine Stärkung des Bereiches Backup und Archivierung als große Dienstleistungssäule forcieren (Elektronische Speicherbibliothek).

- Die Softwareversorgung bekommt wegen der zunehmenden Vielfalt und der komplexen Lizenzstrukturen einen wachsenden Stellenwert. Das LRZ will hier seine Aktivitäten verstärkt fortsetzen und sein breites Angebot an Software durch weitere geeignete Rahmenverträge ausbauen. Dies verlangt teils erhebliche Finanzaufwände.
- Die system- und dienstmäßige Unterstützung der IT-Prozesse an TUM/LMU im Sinne von IntegratUM verlangt die Einrichtung und den Betrieb entsprechender Plattformen.



- *Computational Sciences* und *Data Mining* kommen ohne einen erheblichen Ausbau von Visualisierungsmöglichkeiten und *Virtual Reality*-Umgebungen nicht mehr aus.
- Die Forschung und Entwicklung im Gebiet *Grid-Computing* und *Grid-Management* sowie die In-



Prof. Dr. Heinz-Gerd Hegering, Vorsitzender des Direktoriums des Leibniz-Rechenzentrums der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.

tensivierung der Aktivitäten bzgl. *High Performance Computing* (HPC) auch im europäischen Rahmen führt zu neuen Dienstnachfragen und damit zu nötigen Investitionen.

- Die immer wichtigere Forderung nach Netz- und Systemsicherheit, also Schutz gegen Kompromittierung, Viren, Spamming, Spoofing usw., führt ebenfalls zu erhöhtem Investitionsbedarf.

Das LRZ kann auf eine über 40 Jahre andauernde Erfolgsstory verweisen. Die schon zur Gründung getroffene Entscheidung, in München nicht an jeder Hochschule ein eigenes wissenschaftliches Rechenzentrum zu betreiben, sondern das LRZ an der Bayerischen Akademie der Wissenschaften anzusiedeln, um Kompetenz zu bündeln und Synergiepotential zu nutzen, hat sich in der gesamten Vergangenheit als richtig und weise erwiesen.

Prof. Dr. Heinz-Gerd Hegering lehrt als Ordinarius Informatik an der Ludwig-Maximilians-Universität und der Technischen Universität München und ist Vorsitzender des Direktoriums des Leibniz-Rechenzentrums der Bayerischen Akademie der Wissenschaften.

