

Sonderdruck aus:

**Universität Hannover 1831-1981**  
**Festschrift zum 150jährigen Bestehen der Universität Hannover**  
**Band 1**  
**Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN)**  
**Einsatz elektronischer Rechenanlagen an der Universität Hannover**

## **1. Rückblick**

In den naturwissenschaftlichen und technischen Fächern der Universität Hannover hat der Einsatz instrumenteller Methoden in Forschung und Lehre eine gute Tradition. Hierzu gehört die vielfältige Anwendung von Rechenhilfsmitteln und Rechenmaschinen. Heute haben die Anwendungen moderner Rechenverfahren und der Einsatz von Analog- und Digitalrechnern in vielen Fachgebieten große Verbreitung gefunden. Stellvertretend für zahlreiche Einzelaktivitäten soll hier besonders der Werdegang des Rechenzentrums beschrieben werden, das die zentrale Rolle bei der Versorgung der Universität mit Rechenkapazität spielt.

### **1957: die erste Rechenanlage in der TH**

Die Entwicklung des modernen Rechnens mit Hilfe von elektronischen, speicherprogrammierbaren Digitalrechnern begann an der Universität Hannover (damals: Technische Hochschule) im wesentlichen 1957. Zu diesem Zeitpunkt wurde eine elektronische Rechneranlage des Typs IBM 650 als Leihgabe der Deutschen Forschungsgemeinschaft im Institut für Praktische Mathematik und Darstellende Geometrie installiert. Diese Anlage hat knapp sieben Jahre lang einem ständig wachsenden Kreis von Wissenschaftlern als Hilfsmittel bei der Lösung vielfältiger Probleme gedient.

Die Rechneranlage IBM 650 wurde 1963 durch eine, wiederum von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanzierte, moderne und leistungsfähigere Rechenanlage des Typs CONTROL DATA 1604-A abgelöst.

Zu diesem Zeitpunkt waren zwei wesentliche Gesichtspunkte erkennbar:

- Der Einsatz elektronischer Rechenanlagen erstreckte sich interdisziplinär auf unterschiedliche Fachgebiete u.a. der Mathematik, Naturwissenschaften, Ingenieur- und Betriebswissenschaften.
- Der Einsatz weitgehend maschinenunabhängiger Programmiersprachen (sog. Höheren Programmiersprachen) wurde immer bedeutsamer.

### **1963: Einrichtung des Hochschulrechenzentrums**

Diese Erkenntnis berücksichtigten die von den Kultusministern der Bundesländer entwickelten „Richtlinien für die Errichtung und Betriebsordnung von Hochschulrechenzentren“. Ein entsprechender Erlass trat in Niedersachsen am 23.4.1963 in Kraft. Danach sollte das Rechenzentrum die Kenntnis von der Bedeutung und sinnvollen Benutzung der Rechenanlage als eines Hilfsmittels für die einschlägige Forschung möglichst weit verbreiten“. Es sollte als interfakultative Einrichtung der Hochschulen gestaltet werden. Der Benutzer sollte seine Problemlösungen selbst programmieren, während das Rechenzentrum u.a. die wissenschaftlichen Beratung bei der Vorbereitung der

mathematischen Aufgaben für die Rechneranlage übernahm und eine für den eigenen Gebrauch und den Austausch mit andere Rechenzentren bestimmte Programmbibliothek einrichtete.

Entsprechend diesen Richtlinien wurde die neue Rechenanlage CD 1604-A ab 1963 von der neu geschaffenen interfakultativen Einrichtung Rechenzentrum betrieben. Die Anlage wurde 1965 durch eine Satellitenrechner CD 8090, einer Leihgabe der Hannoverschen Hochschulgemeinschaft, ergänzt.

Durch Benutzung des Rechnersystems CD 1604-A/ 8090 wurden in der Folgezeit bei vielen theoretischen und experimentellen Forschungsvorhaben verschiedener Disziplinen bemerkenswerte Fortschritte erzielt. Die Programme wurden überwiegend in der höheren Programmiersprache ALGOL 60 geschrieben, für die zwei verschiedene Sprachübersetzer (Compiler) auf der Anlage verfügbar waren. Als zweitwichtigste Programmiersprache wurde – mit deutlichem Abstand zu ALGOL 60 – die Sprache FORTRAN benutzt.

Während der Rechenbetrieb auf der IBM 650 noch durch exklusive Benutzung der Maschine nach vorher vereinbarten Stundenplänen gekennzeichnet war, arbeitete das neue Rechnersystem CD 1604-A/ 8090 von Anfang an im „offenen Betrieb“, d.h. der Benutzer übergab sein Programm dem Rechenzentrum zur Bearbeitung.

Der Einsatz höherer Programmiersprachen und die Leistungsfähigkeit des neuen Rechnersystems führten zu einer schnellen Ausbreitung des „elektronischen Rechners“. Gut zwei Jahre nach Installation war die Anlage bereits im Dreischichtenbetrieb während der Werkzeuge ausgelastet. Von 1967 an überstieg die Nachfrage das Angebot an Rechenkapazität ständig, so dass geplante Forschungsarbeiten behindert oder nicht in Angriff genommen wurden. Ab 1970 wurde die Anlage im Dreischichtenbetrieb über alle Wochentage betrieben. Jährlich wurden über 100 000 Programme abgearbeitet.

### **1972: Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen**

1967 begannen Planungen für die Installation neuer Rechenanlagen. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hatte in Fortführung ihrer Bestrebungen zur Förderung des „elektronischen Rechnens“ ein Schwerpunktprogramm zur Errichtung „Regionaler Rechenzentren“ in wissenschaftlichen Ballungsgebieten entwickelt.

Die Einrichtung des Deutschen Rechenzentrums in Darmstadt, das 1963 mit einer Großanlage IBM 7090 ausgestattet wurde, hatte nicht die erhoffte Wirkung, den Rechenbedarf der Wissenschaft in der Bundesrepublik für Jahre hinaus abzudecken. Angesichts der starken Ausbreitung der wissenschaftlichen Datenverarbeitung wurde – wie die FAZ am 24.4.1968 schrieb – Rechenkapazität schon bald „Mangelware für die deutsche Wissenschaft“.

Nachdem die Deutsche Forschungsgemeinschaft in einem Gutachterverfahren eine entsprechende Empfehlung gegeben hatte, beschloss das Niedersächsische Landesministerium im Oktober 1969 die Errichtung des Regionalen Rechenzentrums für die Wissenschaft in Hannover.

Die Vorarbeiten zur Realisierung des Vorhabens wurde von Anfang an von einer Planungsgruppe „Gemeinsames Rechenanlage der wissenschaftlichen Hochschulen Hannovers“ betrieben.

Nach einem umfangreichem Auswahlverfahren und Begutachtung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft fiel 1971 die Entscheidung zur Installation eines Mehrrechnersystems CONTROL DATA CYBER 76/73 mit hervorragender Rechnerleistung.

Die Maschinen sollten bis zur Errichtung eines Neubaus provisorisch im Gebäude der ehemaligen Pädagogischen Hochschule für Gewerbelehrer im Bereich Wunstorfer Straße 14/18 untergebracht werden. Dort wurde Ende 1972 der Betrieb der neuen Rechneranlagen aufgenommen.

Nach einer Übergangszeit, in der auch die alte Rechneranlage CD 1604-A/8090 noch im Betrieb war, ging das Rechenzentrum der Universität Hannover – wie geplant – 1974 im Regionalen Rechenzentrum auf.

Damit ging eine Zeitspanne zu Ende, in der das Rechnen mit elektronischen Digitalrechnern zu einer kaum vorhersehbaren Entwicklung gelangt war. Der Bedarf an Rechenkapazität wuchs exponentiell; im Mittel wurde eine Verdopplung der Kapazitätsnachfrage in jeweils zwei Jahren beobachtet. Neben der zentralen Rechneranlage im Rechenzentrum wurden kleinere Anlagen auch in den Instituten der Universität ausgestellt und betrieben, z.B. ab 1960 eine Zuse Z22 im Institut für Massivbau, später eine IBM 1620 im Institut für Hochfrequenztechnik, eine LGP 30 im Vermessungswesen, eine LPG 21 im Strahlenschutz sowie eine CD 160 am Lehrstuhl für Elektronische Rechenanlagen.

### **Lehrveranstaltungen über Rechneranlagen**

Seit dem Jahre 1956 werden an der Universität Hannover regelmäßige Lehrveranstaltungen über Theorie und Praxis der Rechenanlagen angeboten, bis 1963 im wesentlichen vom Lehrstuhl für Praktische Mathematik und darstellende Geometrie. Danach gingen diese Aufgaben auf den 1963 neu gegründeten Lehrstuhl für Elektronische Rechenanlagen über, ab 1967 umbenannt in Lehrstuhl und Institut für Instrumentelle Mathematik, Vorläufer des heutigen Institutes für Informatik.

Zu den interdisziplinär angebotenen Lehrveranstaltungen traten bald zusätzliche, auf das Anwendungsfach bezogene Vorlesungen und Übungen (z.B. Bauingenieurwesen, Elektrotechnik), in denen Studenten die Kenntnisse zur Anwendung der Rechenanlagen bei der Lösung fachlicher Probleme vertiefen konnten.

Heute ist die Rechneranlage selbst zum Gegenstand der Forschung und Lehre in der Informatik geworden. Entsprechend gewachsen ist das Angebot an Lehrveranstaltungen, deren Inhalt von mathematisch-theoretischen Themen bis hin zu technischen Fragestellungen reicht.

## **2. Das Regionale Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN)**

Das Regionale Rechenzentrum ist derzeit zentrale Einrichtung der Universität Hannover. Seine Aufgabe ist der Betrieb von Rechenanlagen für wissenschaftliche und der Wissenschaft dienende Zwecke. Dazu gehören z.B. die Entwicklung und Pflege von Betriebs- und Anwendersoftware, die wissenschaftliche Beratung sowie die Durchführung von Forschungsarbeiten.

Das RRZN betreibt heute ein Großrechnersystem CONTROL DATA CYBER 76/73/73 mit vollständiger Ausrichtung auf Datenfernverarbeitung.

An den Beschaffungskosten der Rechneranlage von über 20 Millionen DM beteiligte sich der Bund (85 %) und das Land Niedersachsen (15%). Errichtungs- und Folgekosten werden vollständig vom Land Niedersachsen getragen.

Das Regionale Rechenzentrum steht zur Verfügung:

1. Für ihren Spitzenbedarf an Rechnerkapazität, d.h. für den Bedarf, der auf eigenen Anlagen nicht befriedigt werden kann, den wissenschaftlichen Einrichtungen (Hochschulen, Bibliotheken, hochschulfreie Forschungseinrichtungen usw.) des Landes Niedersachsen.
2. Der Universität Hannover und der Technischen Informationsbibliothek in Hannover außerdem auch für den Grundbedarf an Rechnerkapazität
3. Wissenschaftlern, soweit ihre Arbeit ganz oder überwiegend von der öffentlichen Hand oder den allgemeinen Wissenschaftsförderungsorganisation finanziert wird.
4. andern Benutzern.

Für die Belange der Universität Hannover wurde die Senatskommission für das Rechenzentrum und neue Rechenanlagen gebildet, die besonders die Vergabe von Rechenkapazität und Datenschlüssen der zentralen Rechenanlagen steuert.

Aus den Aufgaben des RRZN ergibt sich eine organisatorische Gliederung in zwei Arbeitsbereiche, die funktionell weiter unterteilt sind:

Bereich A „Betrieb der Rechnersysteme (Hard- und Software)“ mit den Abteilungen A1 „Betrieb und Datenfernverarbeitung“ und A2 „Betriebssoftware“  
und

Bereich B „Unterstützung der Benutzer bei der Durchführung ihrer DV-Vorhaben“ mit den Abteilungen B1 „Beratung und Anwendersoftware“ und B2 „Ausbildung und Dokumentation“.

### *Ausstattung*

Die maschinelle Ausrüstung ist aus der Konfigurationsskizze (Bild 2) zu entnehmen. Eine erläuternde Anmerkung dazu:

Die gesamte Programm Ein/Ausgabe erfolgt über die Ein- /Ausgabestationen, die größtenteils dezentral installiert sind und mittels Datenfernverarbeitung betrieben werden; es handelt sich derzeit um 15 Stapelstationen, 126 Dialoggeräte, Prozessrechner, Minicomputer und Mikroprozessorsysteme und 6 Rechnersysteme verschiedener Universitäten. Die Standorte der größeren Geräte sind den Lageplänen zu entnehmen (Bilder 3 und 4). Über diese Stationen wird auf die Rechenkapazität des RRZN zurückgegriffen, die in erster Linie von der CYBER 76, einem sehr leistungsfähigen Universalrechner, angeboten wird. Diese Maschine arbeitet ausschließlich im Stapelbetrieb, wobei zwei Rechner CYBER 73 als Servicestationen fungieren (Ein-/Ausgabe - Schlangen- Verwaltung, Datei-Transfer). Die CYBER 73 – 16 wickelt hauptsächlich der Dialogbetrieb ab.

Daneben stehen den Benutzern zahlreiche und vielfältige periphere Geräte zur Verfügung: Magnetplatten, Magnetbänder, Zeichengerät (Plotter), Drucker mit Schreibmaschinenqualität, ein System zur interaktiven graphischen Datenverarbeitung usw.

Die vielfältige Software enthält neben der Systemsoftware (Betriebssysteme, Compiler) umfangreiche Anwendersoftware (Programmbibliotheken, Anwenderpakete).

Um dem Benutzer den Zugang zu diesen Möglichkeiten zu erleichtern und um den wirkungsvollen Einsatz der wissenschaftlichen Datenverarbeitung zu fördern, bietet das RRZN eine umfangreiche Dokumentation sowie Ausbildung und Beratung an.

### *Leistungen*

Die Rechenanlagen CD CYBER 76/73/73 arbeiten 1981 im neunten bzw. zehnten Betriebsjahr. Die abgegebenen Leistungen lassen sich durch folgende Angaben charakterisieren:

Anzahl der Programmläufe jährlich	ca. 1.000.000
Anzahl der Dialogsitzungen jährlich	ca. 210.000

Die Anlagen arbeiten „rund um die Uhr“ über alle sieben Wochentage, davon montags bis freitags mit Bedienungspersonal im Dreischichtenbetrieb. Sie werden regelmäßig von über 2000 Benutzern wöchentlich in Anspruch genommen. Die Anwendungen entstammen inzwischen fast allen Disziplinen, die im Bereich des RRZN vertreten sind, insbesondere dem Bauingenieurwesen, dem Maschinenbau, der Elektrotechnik, der Photogrammetrie, den Naturwissenschaften, aber auch der Human- und Tiermedizin und den Gesellschaftswissenschaften. Zunehmend kann man in wissenschaftlichen Veröffentlichungen den Hinweis entdecken: „ Die Rechenergebnisse wurden mit Hilfe der Rechenanlagen des RRZN ermittelt.“

Die beträchtliche Rechenkapazität des RRZN steht – wie oben erwähnt – neben der Universität Hannover und der Technischen Informationsbibliothek zur Abdeckung des Spitzenbedarfs allen wissenschaftlichen Einrichtungen in Niedersachsen – und durch Bewilligungsauftrag des Bundes – auch nicht niedersächsischen Einrichtungen zur Verfügung. Durch das geographisch (über Niedersachsen hinausreichende) und fachspezifische weitverzweigte Datenfernverarbeitungsnetz kann das RRZN seine Funktion als Regionalzentrum im besonderem Maße erfüllen. Sachliche und personale Ausstattung weisen das RRZN – auch im internationalen Vergleich – als ein besonders leistungsfähiges Großrechenzentrum für wissenschaftliche Datenverarbeitung aus.

### **3. Ausblick auf die weitere Entwicklung**

Die wissenschaftliche Datenverarbeitung spielt heute in weiten Teilen der Natur- und Geisteswissenschaften, jedoch besonders in den Ingenieurwissenschaften eine zentrale Rolle. Neben der Unterstützung der Grundlagenforschung ergänzen und ersetzen Computer früher übliche wissenschaftliche und technische Großgeräte. Die wissenschaftliche Datenverarbeitung ist inzwischen ein unverzichtbarer Bestandteil von Forschung und Lehre und schafft vielfach entscheidende Voraussetzungen für den wissenschaftlichen Fortschritt.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft hat 1979 eine Studie zur weiteren Entwicklung der wissenschaftlichen Datenverarbeitung an den Hochschulen der Bundesrepublik Deutschland vorgelegt. Neben der im Hochschulbereich sich ausprägenden Datenverarbeitungsinfrastruktur in Form eines mehrstufigen Versorgungskonzept wird ein Ausbau der Groß- und Regionalzentren mit hochleistungsfähigen Spezialrechnern empfohlen, die über ein Rechnernetz von anderen wissenschaftlichen Einrichtungen mitbenutzt werden.

Diese Entwicklung deutet sich im Bereich der Universität Hannover sehr deutlich an. In einem mehrstufigen Versorgungskonzept sind bereits eingesetzt und geplant:

1. Datenstationen, z.T. mit eigener Verarbeitungskapazität (Mikrorechner) und zugehöriger Peripherie.
2. Kleinrechner zur Daten-Vorverarbeitung und Datenkonzentration, z.B. auch Prozessrechner,
3. Middle Rechner als Fachrechner für spezifische Bedürfnisse, z.B. im Fachbereich / Institut,
4. Zentraler Großrechner für umfangreiche Anwendungen im Hochschulrechenzentrum,

5. Spezial-Rechner, die im Regionalverband für wissenschaftliche Großbenutzer vorbehalten werden.

Diese Geräte sollen zukünftig über ein geeignetes Verbundnetz miteinander kommunizieren. Auch hierfür liegen entsprechende Planungen des RRZN vor.

Die Lebensdauer großer Datenverarbeitungsanlagen im Wissenschaftsbereich beträgt i.a. sieben bis zehn Jahre. Dementsprechend sollen die dann unwirtschaftlich gewordenen und technisch abgewirtschafteten Rechenanlagen CD CYBER 76/73/73 des RRZN in den Jahren 1982/84 durch neue, leistungsfähigere Anlagen ersetzt werden, die in einem weitreichendem Verbundnetz den niedersächsischen Wissenschaftlern für ihre Arbeiten zur Verfügung stehen sollen.

Es ist zu hoffen das auf diese Weise die an der Universität Hannover entstandene Tradition des „Elektronischen Rechnens“ angemessen fortgesetzt werden kann.

*H. Pralle*

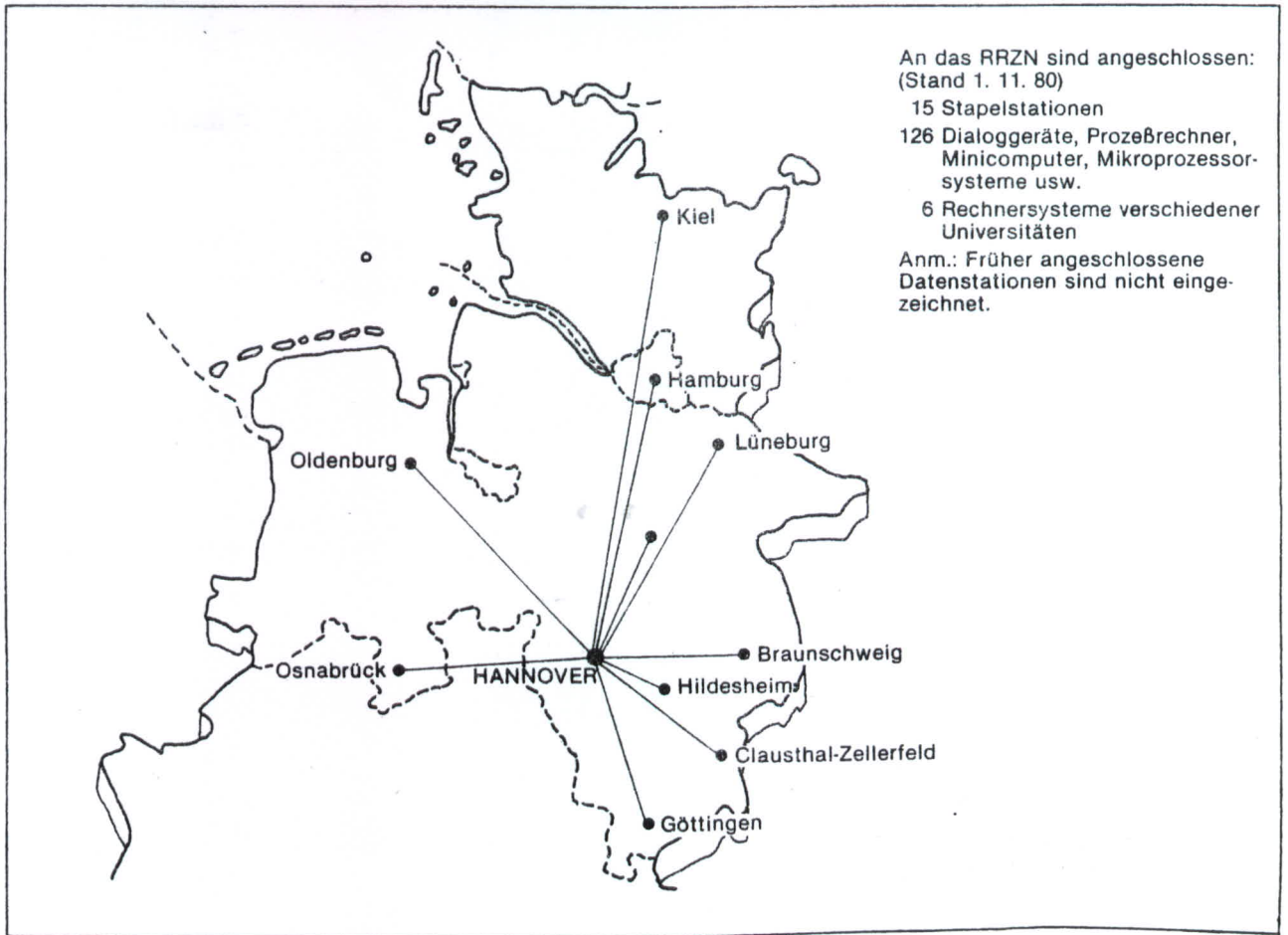


Bild 3: Das Datenverarbeitungsnetz des RRZN

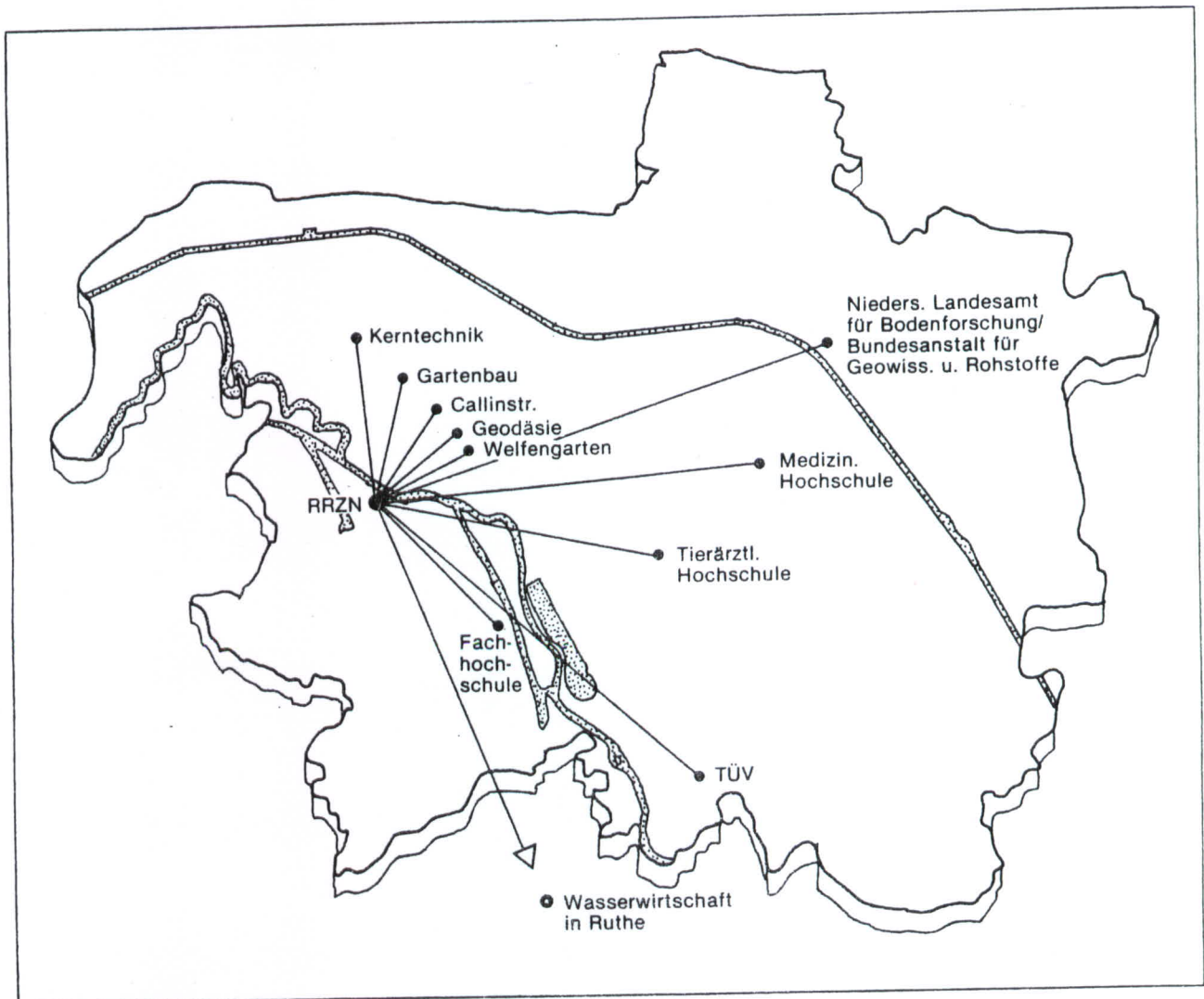


Bild 4: Das Datenverarbeitungsnetz des RRZN in Hannover

## CYBER 76

Die Control Data CYBER 76 (anfangs CDC 7600 genannt) wurde von dem Mitbegründer und damaligen Chefkonstrukteur der Firma CDC, Seymour Cray, entwickelt.

Von 1966 bis 1976 wurden 45 Maschinen dieses Typs gebaut; das RRZN-Exemplar ist die Nr. 27.

Die CYBER 76 ist in folgende technische Entwicklungslinie eingebettet:

☞ **CDC 1604**

(einer der ersten mit Transistoren ausgestatteten Computer; eines der ersten in Europa installierten Exemplare dieses Rechnertyps arbeitete von 1963 bis 1974 im Rechenzentrum der TH/Uni Hannover; Arbeitsspeicher: 32 KW à 48 Bit)

☞ **CDC 6600**

(Prozessor mit 10 parallel arbeitenden Funktionseinheiten statt mit einem universellen Rechenwerk; Entlastung des Zentralprozessors durch mehrere Peripherprozessoren; theoretische Grenzleistung: 10 MIPS, Taktzeit: 100 nsec, Speicher: 128 KW à 60 Bit)

☞ **CYBER 76** (bzw. CDC 7600)

(diskrete Logik und Kernspeicher, diese Maschine war über ein Jahrzehnt der schnellste Universalrechner, theoretische Grenzleistung: 37 MIPS, Taktzeit: 27,5 nsec, Speicher: 64 + 512 KW à 60 Bit)

☞ **CRAY 1**

(der erste Vektorrechner, von Seymour Cray in seiner eigenen Firma Cray Research gebaut; theoretische Grenzleistung: 80 MFLOPs; Taktzeit: 12,5 nsec, Speicher: 4 MW à 64 Bit)

Die hier ausgestellte CYBER 76 war von 1973 bis 1987 im Regionalen Rechenzentrum für Niedersachsen/Universität Hannover in Betrieb, also eine ungewöhnlich lange Produktionszeit von 14 Jahren. In dieser Zeit wurden in der Maschine etwa 15,8 Mio. Programmläufe im Marktwert von 680 Mio. DM für eine fachlich und geographisch breit gefächerte Anwenderschaft bearbeitet.