CDC CYBER 76 mit den zwei Front-End-Rechnern CYBER 73

Der SPIEGEL 3/1969 über die CYBER 76 (CD 7600) und den Kampf CDC gegen IBM

Ankündigung des Großrechnersystems in der RRZN-BI 6, Februar 1972

1971: Eine CYBER 73 ist angekommen

Werner Fischer u. Helmut Pralle (von lks) („*Und dann wird wieder in die Hände gespuckt*..)

Rechenkapazität für die zukünftigen CYBER 76-Nutzer, bevor die CYBER 76 in Betrieb ging.

Installationsvorbereitungen für die CYBER 76

Testbetrieb

Das Regionale Rechenzentrum für Niedersachsen
an der Technischen Universität Hannover
und

die Firma Control Data GmbH
in Frankfurt/Main

geben sich die Ehre, Sie anläßlich der Übergabe
der Rechenanlagen CYBER 76/73/73
an das Regionale Rechenzentrum

am 3. April 1975

einzuladen.

Wir würden uns freuen, Sie und Ihre Gattin auch zur
Abendveranstaltung begrüßen zu können.

U. A. w. g. bis 17. März 1975

Programm

Vortrags- und Diskussionsveranstaltung
Hörsaal WD 1 der Technischen Universität Hannover,
Wunstorfer Straße 14

14.15 Begrüßung

14.30 Festvortrag „Computer und Wissenschaft"
o. Prof. Dr.-Ing. D. Eng. h. c. Eduard Pestel,
Vizepräsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft

15.15 Pause

15.30 Einführungsreferat „Der Bedarf an ADV-Fachkräften"
Dr. H.-Chr. Zedlitz, Fa. Diebold Deutschland GmbH

15.45 Podiumsdiskussion
„Berufschancen in der Datenverarbeitung"
Teilnehmer: Sachverständige aus Industrie, Forschung und Lehre, dem Bundesministerium für Forschung und Technologie und der Bundesanstalt für Arbeit

Ende gegen 17.30 Uhr.

Tanzveranstaltung im „Ratskeller", Hannover,
Köbelingerstraße 60

Beginn 20.30 Uhr.

Möglichkeiten zur Besichtigung der Rechenanlagen,
Wunstorfer Straße 14, zwischen
11.00 — 14.00 Uhr
17.30 — 18.30 Uhr

Festvortrag Prof. Eduard Pestel

Diskussionsrunde

Auditorium

Prof. Bertram hatte seine Teilnahme an der Diskussionsrunde kurzfristig abgesagt. Prof. Horst Tietz von der Mathematik sprang ein.

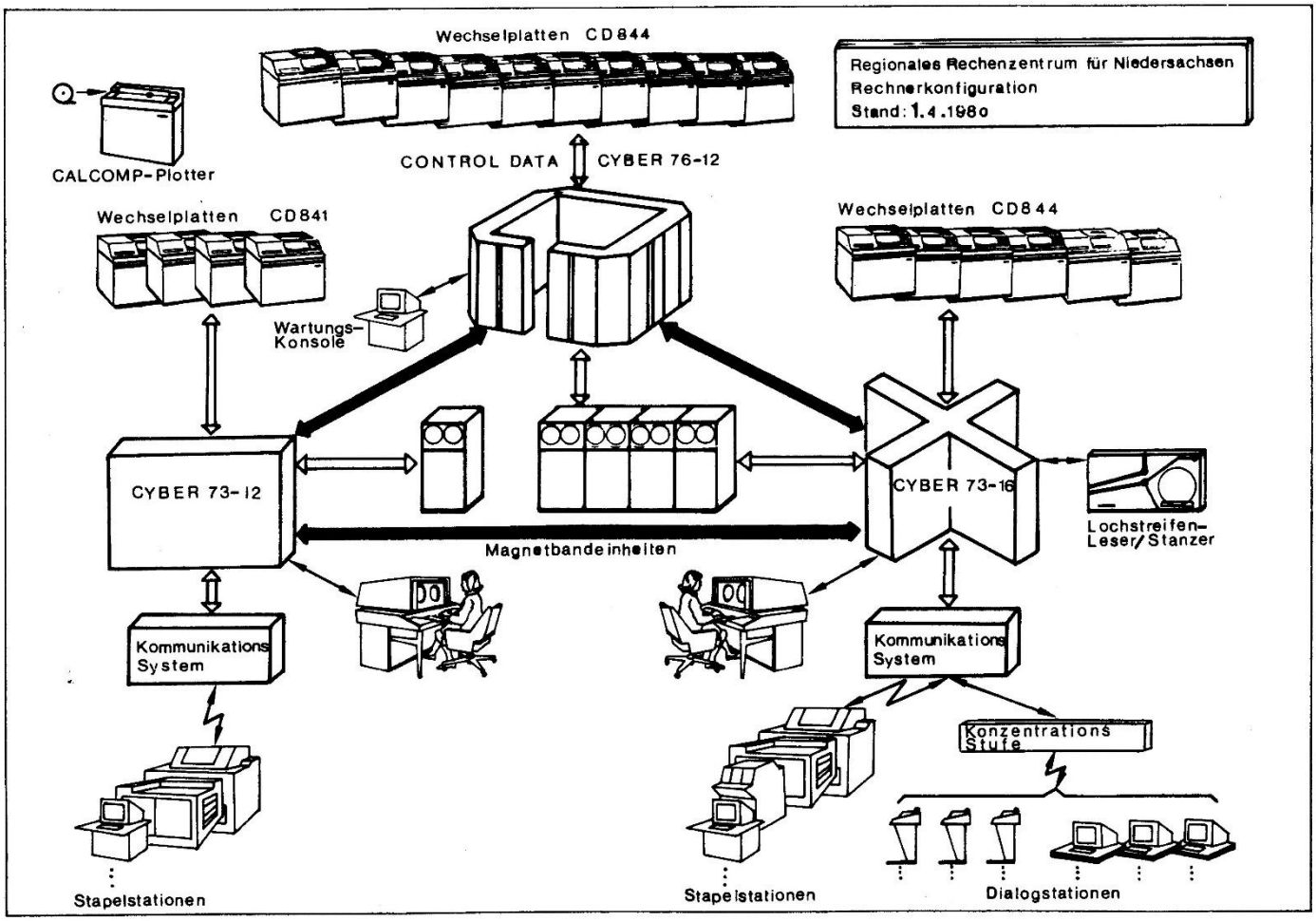
Abendlicher Festball

Bedienbereich CYBER 76/73/73

Im Vordergrund die Bedienkonsolen für die beiden CYBER 73-Vorrechner,
über die auch die CYBER 76 gesteuert wurde.
Dahinter moderne Wechselplatteneinheiten (inkl. Steuereinheiten)
mit je 118 (!) bzw. 236 Mbyte (!) Kapazität.
Die Rechner selbst sind nicht im Bild.

Foto: ca. 1974

Konfiguration



CYBER 76-12 Zentralprozessor mit 9 parallel arbeitenden Funktionseinheiten, 6 Peripherprozessoren für die Abwicklung der Ein-/Ausgabe zwischen Zentraleinheit und Magnetplatten, -bändern und den Servicestationen CYBER 73-16 und CYBER 73-12. Hierarchisch angeordneter Hauptspeicher mit 32 K (1 K = 1024) Wörtern à 60 Bits Primärkernspeicher und 250 K Wörtern Sekundärkernspeicher.

Effektive Arbeitsgeschwindigkeit ca. 12 bis 15 Mio. Instruktionen pro Sekunde.

CYBER 73-16 Zentralprozessor und 14 Peripherprozessoren zur E/A-Abwicklung und Systemsteuerung. Hauptspeicher mit 96 K Wörtern à 60 Bits, angeschlossener Hintergrundkernspeicher (ECS) mit 125 K Wörtern Kapazität.

Arbeitsgeschwindigkeit: ca. 1 bis 1.3 Mio Instruktionen pro Sekunde.

CYBER 73-12 Zentralprozessor und 10 Peripherprozessoren, Hauptspeicher mit 32 K Wörtern à 60 Bits, Anschluß an den ECS der CYBER 73-16.

Magnetplattensystem 844 Wechselplattenspeicher mit 118 Mio. Zeichen Kapazität pro Plattenstapel, mittlerer Zugriffszeit von 30 msec und maximaler Übertragungsrate von 1.3 Mio Zeichen/sec. An die CYBER 76-12 sind 10, an die CYBER 73-16 6 Plattenspeicher dieses Typs angeschlossen.

Magnetbandgeräte 657/659 1 x 7-Spur, 3 x 9-Spur mit Schreibdichten von 200-556-800 bpi (7-Spur),

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)

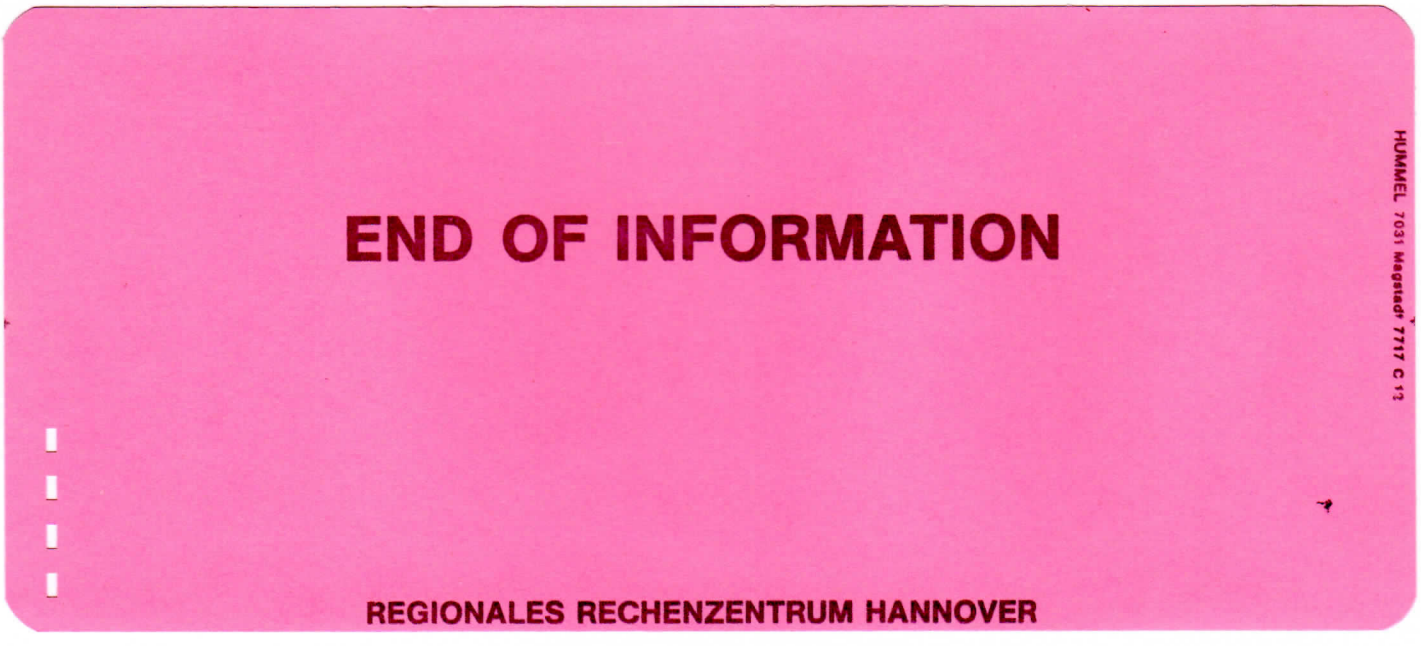
- **CYBER 76** (bzw. CDC 7600)
  (diskrete Logik und Kernspeicher, diese Maschine war über ein Jahrzehnt der schnellste Universalrechner, theoretische Grenzleistung: 37 MIPS, Taktzeit: 27,5 nsec, Speicher: 64 + 512 KW à 60 Bit)

- **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.

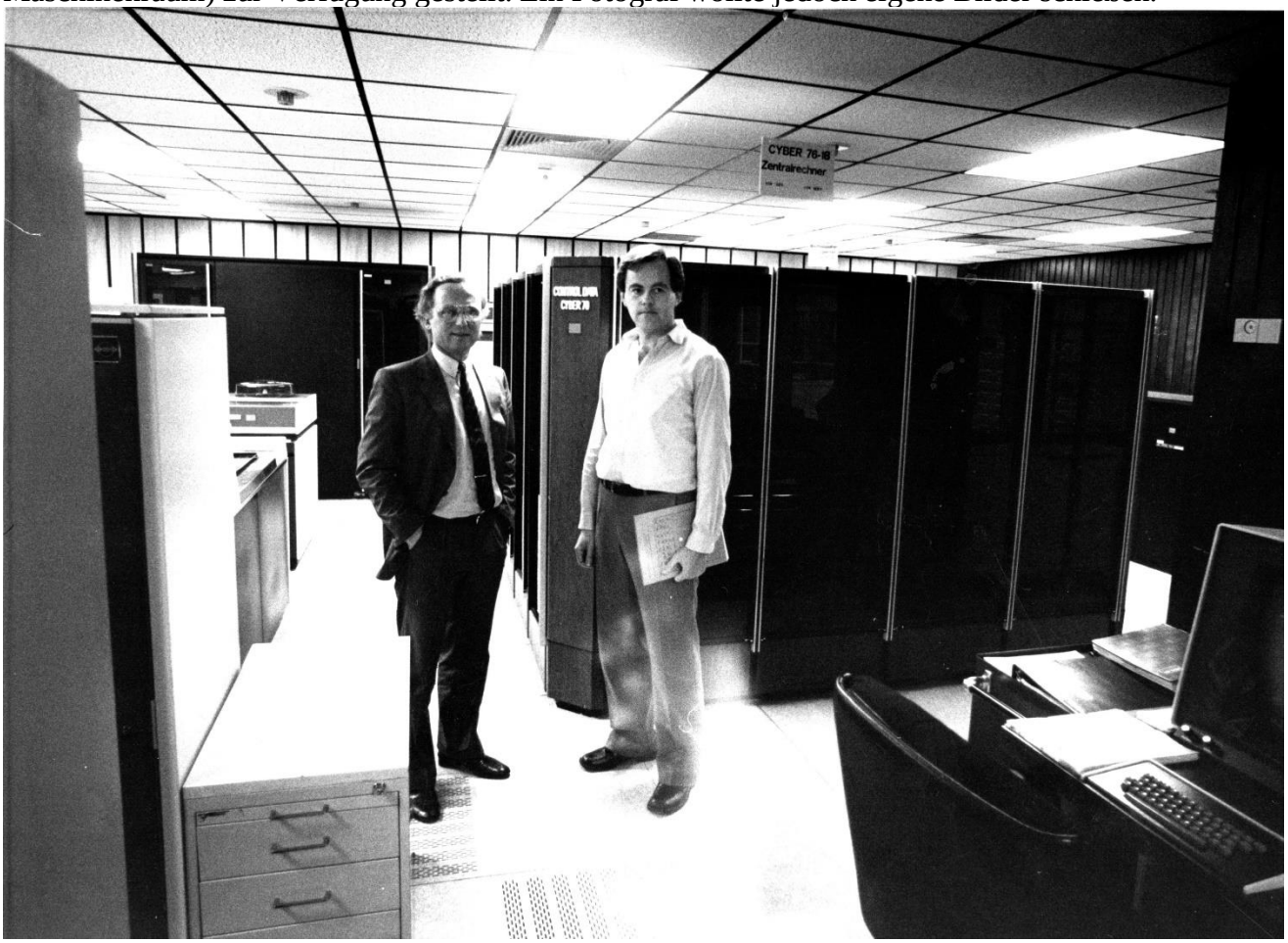
STEUERKARTE
HUMMEL 7717 B 6
REGIONALES RECHENZENTRUM HANNOVER

PROGRAMMKARTE
HUMMEL KG. 7717 B 8
REGIONALES RECHENZENTRUM HANNOVER


END OF INFORMATION
HUMMEL 7031 Magstadt 7717 C 12
REGIONALES RECHENZENTRUM HANNOVER

Ein Institut für Verkehrswesen hatte zur Illustration eines Berichtes, für den Berechnungen auf der CYBER 76 durchgeführt worden waren, diese Fotomontage erstellt.

Das RRZN hatte den Pressevertretern zur Einweihung das oben gezeigte Bild (Konsole, Blick in den Maschinenraum) zur Verfügung gestellt. Ein Fotograf wollte jedoch eigene Bilder schießen:



„Schließlich kam die CYBER 76 zum Einsatz, eine Maschine bei deren Erwähnung damals immer etwas Ehrfurcht mitschwang.“

Bernd Burkert, damals studentische Hilfskraft in der Regionalen Ozeanographie am Institut für Meereskunde in Kiel, im Jahre 2021 beim Rückblick auf die 70er-Jahre.

Presseberichte
aus Anlass der Einweihung der Rechenanlagen

Hannoversche Allgemeine

Neue Presse

Projekte,
die auf der CYBER gerechnet wurden

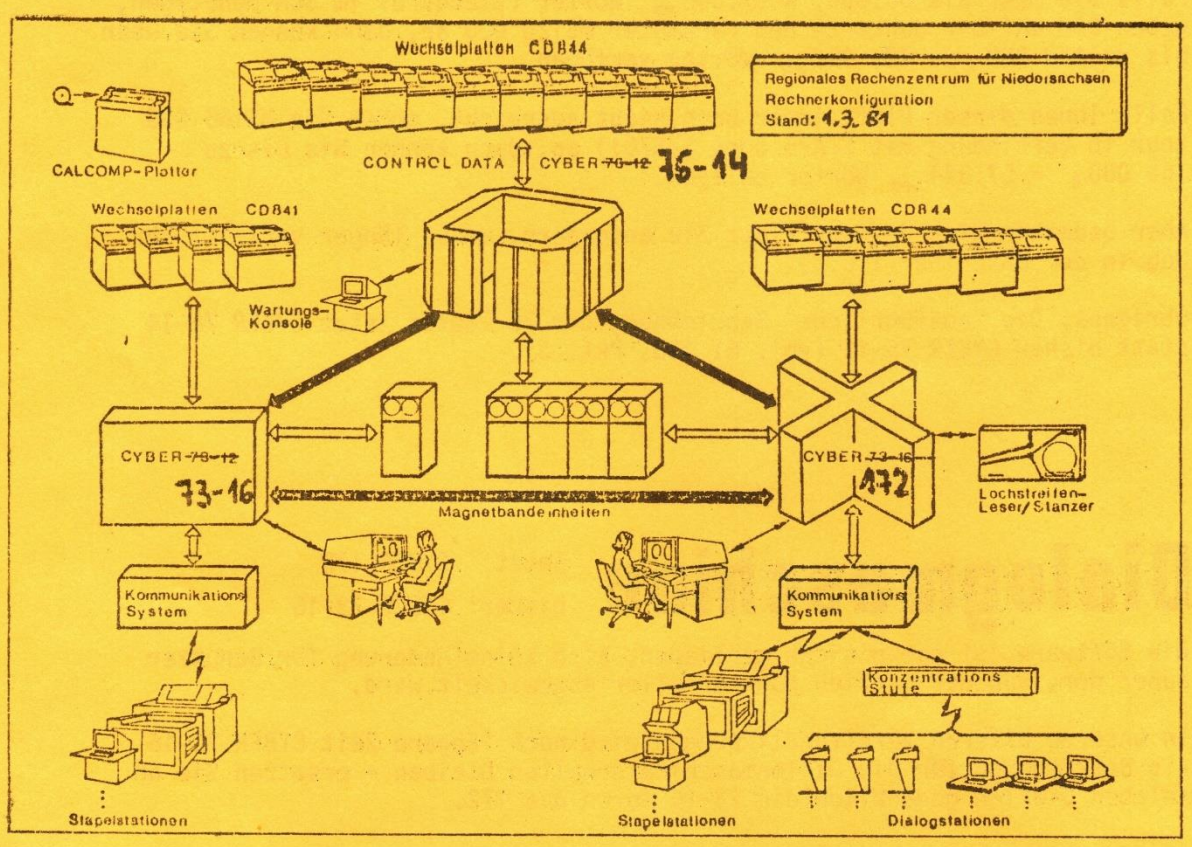
Riesige Windmühlen sollen Strom liefern

TU-Institut erforscht die Voraussetzungen

Das Deutschland-Modell zeigt Probleme und Wege, sie zu lösen

R R Z N - A U S B A U A N F A N G 81:

Was sich geändert hat.



- Ersetzung der Dialogmaschine CYBER 73-16 durch eine CYBER 172 (etwa doppelt so leistungsfähig)
- Ersetzung der Service-Station CYBER 73-12 durch die frei gewordene CYBER 73-16 (dreimal so großer Zentralspeicher)
- Aufrüstung des SCM der CYBER 76 um 32 K auf 64 K

bitte wenden

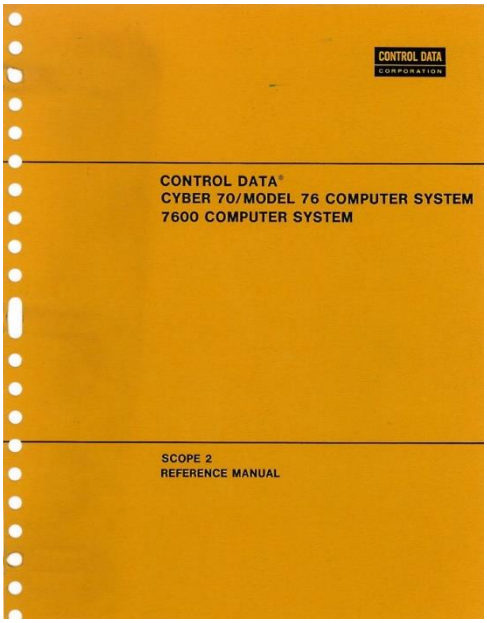
Blick in den Maschinensaal in W14 noch später: 80er-Jahre

Von vorn nach hinten:

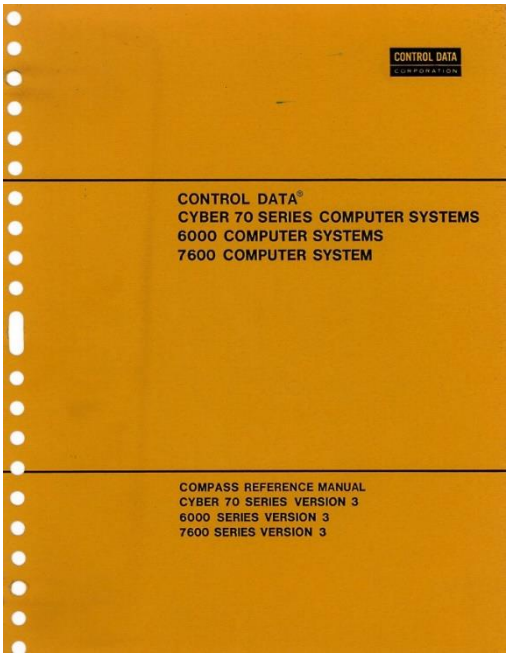
– Bedienkonsole des Verwaltungsrechners SIEMENS 7.536,

– Die Bedienkonsolen (2. Generation, …) der CYBER 825 und CYBER 172,
der Servicestationen für die CYBER 76 und Dialogrechner.

– *von links:*
- Schrank: Magnetband-Steuereinheit
- 2 schnelle Magnetbandsysteme (blau) STC 3670 mit Schreibdichten 1600/6250 cpi
- Schrank mit Adaptern des Hochgeschwindigkeitsbussystems NSC Hyperchannel für das STC-Bandsystem und die Systeme CYBER 76/172/825
- Bandsysteme 669/679 von CDC

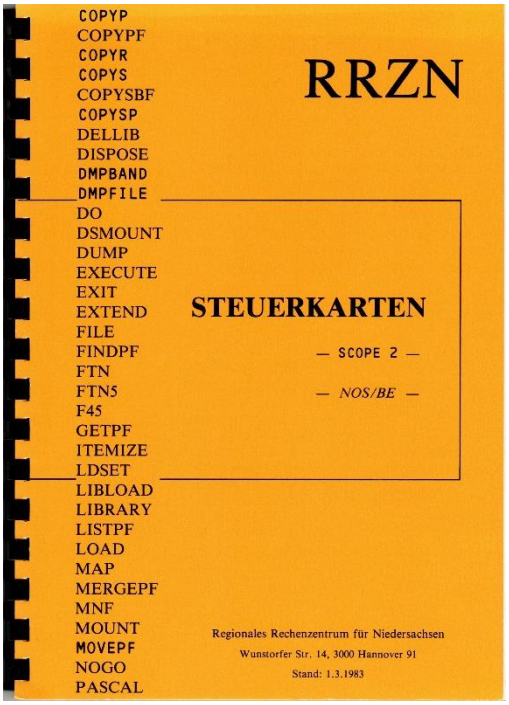


Lieblingslektüre der fortgeschrittenen CYBER 76-Nutzer



COMPASS

(*COMP*rehensive *ASS*embler)



Ein RRZN-Produkt

30.11.1977 Seymour Cray im RRZN

14. Seymour Cray im RRZN

Am 30.11. trafen sich im RRZN einige Großanwender von Rechnersystemen (Vertreter wiss. RZs, des Deutschen Wetterdienstes, einer Seismik-Firma), um an einer technischen Präsentation des CRAY 1 (siehe BI 56, Supercomputer), die vom Konstrukteur des Systems persönlich durchgeführt wurde, teilzunehmen.

Zur Person:
Seymour Cray muß als einer der genialen Hardwarekonstrukteure bezeichnet werden. Bis 1972 arbeitete er bei der Control Data Corp., der er seit Gründung der Firma angehörte. Er entwarf dort u.a. die CDC 1604A, die CDC 6600 und 7600 (heute: CYBER 76). Er realisierte als erster ein "distributed processing"-Konzept, indem er den Zentralprozessor von den Ein-/Ausgabeaktivitäten entlastete und diese durch mehrere Peripherprozessoren vornehmen ließ. Die Entwicklung einer 8600 mit 8 ns Taktzeit, ausgelegt in diskreter Technologie, konnte er bei CDC nicht vollenden. 1972 gründete er die Firma CRAY RESEARCH und begann den Entwurf eines neuen Großrechners, des CRAY 1, der als "Fortsetzung" der Entwicklungslinie 6600-7600-8600 angesehen werden kann. Inzwischen sind die ersten drei Systeme installiert und Cray arbeitet an einem Nachfolger, dem CRAY 2, über den er sich jedoch nicht allzu viel entlocken ließ.

Zum CRAY 1:
Der CRAY 1 ist ein voll integrierter Hochleistungsrechner, dessen Effektivgeschwindigkeit ca. 5mal (bei Vektoroperationen) höher ist als die der CYBER 76. Wie diese besitzt der CRAY 1 ebenfalls statt eines Universalrechenwerks voll segmentierte Funktionseinheiten (insges. 12) zur Ausführung arithmetischer und logischer Funktionen ("segmentiert" heißt, daß pro Takt (12.5 ns) ein Befehl zur Ausführung gebracht werden kann, auch wenn dieselbe Funktionseinheit noch aktiv ist). Der CRAY 1 ist auf Vektorverarbeitung ausgelegt; hierfür sind 8 Registersätze mit je 64 Elementen zu 64 Bits (Wortlänge der Maschine) vorhanden, und es sind Befehle vorgesehen, die die Vektorregister komplett miteinander verknüpfen. Der Speicher (1/4, 1/2 oder 1 M Wörter) ist in Bänke unterteilt und aus bipolaren LSI-Chips aufgebaut; die Zykluszeit beträgt 50 ns. Pro Wort existieren 8 Prüfbits, die eine Ein-Bit-Fehlerkorrektur und eine 2-Bit-Fehlererkennung ermöglichen.

Unser Platz reicht nicht aus, um auf alle Einzelheiten der CRAY-Architektur einzugehen, abschließend jedoch noch einige allgemeine Bemerkungen:

Der CRAY 1 ist nicht als selbständiger Universalrechner konzipiert, sondern als hochleistungsfähiger Spezialist, der eine bestehende Konfiguration ergänzt, bzw. um einen Front-End-Rechner ergänzt werden muß (wie die CYBER 76 auch). Seine Einsatzgebiete liegen dort, wo umfangreiche Simulationen physikalischer Vorgänge (Wettervorhersage, Nuklearforschung, Seismik, Luft- und Raumfahrt) durchgeführt werden müssen (wir erinnern hier an unseren Artikel aus BI 63: Super-Super-Computer). In allen genannten Fällen sind die Gleichungen bekannt, ihre Lösung erfordert jedoch ausführliche numerische Rechnungen mit großen Datenmengen.

Auch die Softwareausstattung zeigt, daß der CRAY 1 nicht gerade für die Bewältigung eines breiten Aufgabenspektrums geeignet ist: Neben dem Assembler existiert ein FORTRAN-Compiler, der allerdings bzgl. der CRAY-Hardwareeigenschaften Optimierungen vornimmt. Das System arbeitet im Multiprogramming unter einem Stapelverarbeitungs-Betriebssystem. UPDATE existiert.
Die neben dem Front-End-Rechner und einem Wartungsrechner einzige direkt anschließbare Peripherie besteht aus CDC-Plattensytemen (Modell 819) mit ca. 300 Mio Bytes Kapazität pro Einheit.

Ohne Frage muß der CRAY 1 zu den Spitzenprodukten heutiger Rechnertechnologie gezählt werden, jedoch der Kreis der echten Anwender scheint - insbesondere bei Berücksichtigung des Preises - nicht allzu groß zu sein (es wurden Preise zwischen 4.5 und 8 Mio Dollar (abhängig von der Hauptspeichergröße) genannt).
Denkbar wäre die Integration eines solchen Systems in ein Rechnernetzwerk, in dem ihm dann genau die Aufgaben zufallen, für die es besonders geeignet ist (eine solche Anwendung ist ab Anfang nächsten Jahres in USA geplant).

BI 70, Dezember 1977

Es gibt viele „Cray-Geschichten“ wie etwa die von den Konstruktionsplänen eines neuen Rechners, die Cray am Wochenende im Bett ersonnen haben soll, als er einmal krank war

Weitere Services

Weitere RRZN-Services, zusätzlich zu den separat dokumentierten wie Ausbildung, Beratung, Vernetzung, Security …
sind
hier dokumentiert.

Blick in den Maschinensaal in W14 Anfang der 80er-Jahre

Von vorn nach hinten:

– Bedienkonsole des Verwaltungsrechners SIEMENS 7.536,

– Die Bedienkonsolen der CYBER 825 und CYBER 172,
der Servicestationen für die CYBER 76 und der Dialogrechner.

– *von links:*
- Schrank: Magnetband-Steuereinheit
- 2 schnelle Magnetbandsysteme (blau) STC 3670 mit Schreibdichten 1600/6250 cpi
- Schrank mit Adaptern des Hochgeschwindigkeitsbussystems NSC Hyperchannel für das STC-Bandsystem und die Systeme CYBER 76/172/825
- Bandsysteme 669/679 von CDC

RRZN-Taschenführer 1980/85

Folien zu Führungen durch das RRZN (1979)

1983

Die Planungen für den Nachfolger der CYBER 76 laufen seit längerem im RRZN.

Präsident Seidel berichtet jetzt in einem Pressegespräch darüber.

Der Ausbau der Rechenanlage kostet 35 Millionen Mark

Universität setzte sich gegen starke Konkurrenz durch

Das Regionale Rechenzentrum der Universität Hannover wird in den nächsten drei Jahren für insgesamt 35 Millionen Mark modernisiert. Die wissenschaftliche Hochleistungsrechenanlage sichere der Uni in den kommenden eineinhalb Jahrzehnten einen Spitzenplatz unter den deutschen Hochschulen, erklärte Universitätspräsident Professor Dr. Hinrich Seidel am Dienstag gegenüber Journalisten. Finanziert wird der neue „Vektor-Rechner" vom Bund und von den Ländern. Der Standort mußte gegen Konkurrenten – unter anderem in Hamburg, Schleswig-Holstein und Berlin – verteidigt werden.

Im hannoverschen Rechenzentrum wird gegenwärtig schon der „Spitzenbedarf" anderer niedersächsischer Hochschulen gedeckt. Außerdem werden Rechenleistungen in andere Bundesländer geliefert. Auch Wirtschaftsunternehmen können für wissenschaftliche Fragen die Anlage benutzen. Standleitungen gibt es zur Medizinischen Hochschule, zur Tierärztlichen Hochschule und zur Universität Göttingen. „Das ist für die Hochschule eine günstige Entscheidung gewesen", wertete der Universitätspräsident die Standortwahl, die die Deutsche Forschungsgemeinschaft, der Wissenschaftsrat und das Bundesministerium für Forschung und Technologie getroffen haben.

Der neue Rechner soll die bisherige, zwölf Jahre alte Maschinenausrüstung ersetzen. Noch in diesem Jahr wird mit dem Aufbau des ersten Teils für etwa zwölf Millionen Mark begonnen. 1985 soll in derselben Größenordnung investiert werden. Fünf Millionen Mark sind für Geräte an der „Peripherie" (außerhalb Hannovers) vorgesehen. Weitere sechs Millionen Mark schließlich werden Bauten und Installationsarbeiten kosten. Die Fertigstellung der gesamten Anlage ist für 1986 geplant.

Hochkomplizierte Berechnungen wie beispielsweise über die Tideströme im Küstenbereich oder das Strömungsverhalten in einer Turbine können mit einer derartigen Anlage in Angriff genommen werden. Eine entsprechende Einrichtung wird es nach Seidels Worten außer in Hannover nur noch in einem Verbund in Karlsruhe und Stuttgart geben.

Über die Frage des Standorts innerhalb von Hannover ist noch nicht entschieden. Damit wird sich der Senat der Universität am 8. Juni beschäftigen. Zur Auswahl stehen die bisherigen Räumlichkeiten an der Wunstorfer Straße, die jedoch erweitert werden müßten, und die vom Land für die Universität gekauften früheren Gebäude der Firma König & Ebhardt an der Schloßwender Straße. Kg.

HAZ 18.5.1983

Weitere Presseartikel zu diesem Thema

2. Betriebsende für die Rechenanlagen in der Wunstorfer Str. 14

Das Betriebsende für die Rechenanlagen in der Wunstorfer Str. 14 ist nunmehr definitiv für den 31.3.1987 vorgesehen.

Zum einen zwingen die hohen zusätzlichen Betriebskosten für den Energiebedarf zum Abschalten, zum anderen sind wir der Meinung, daß mit der Verfügbarkeit der beiden NOS/VE-Rechner CYBER 180-990 sowie mit dem Zugriff auf den CRAY X-MP-Rechner in Berlin zunächst ausreichend Rechenkapazität angeboten werden kann.

Leider stehen auf den NOS/VE-Rechnern aber auch ab 1.4.1987 noch nicht alle Softwareprodukte wie geplant zur Verfügung. Für die Nutzung einiger der bislang unter NOS/VE nicht verfügbaren Produkte bieten wir aber Übergangs- bzw. Alternativlösungen an (s. auch Punkte 10 und 11).

Zur Erinnerung sei noch einmal zusammengestellt, welche Produkte bzw. Dienstleistungen ab dem 1.4.87 nicht mehr zur Verfügung stehen:

Die Betriebssysteme NOS/BE und SCOPE 2, die Übersetzer für FORTRAN 66 bzw. FORTRAN 4, ALGOL 60, ALGOL 68, BASIC und COMPASS, das Einlesen von Lochstreifen (s. Punkt 5), Wechselplattenbetrieb sowie die **gesamte Lochkartenverarbeitung** (Locher, Kartenleser, Kartenstanzer).

Bitte richten Sie sich mit Ihren Arbeiten auf das o.g. Betriebsende ein, denn eine erneute Verlängerung des Betriebes der alten Anlagen ist ausgeschlossen.

Wir möchten Sie daher nochmals bitten, sich umgehend an die Beratung zu wenden, falls Sie mit der Umstellung Ihrer Produktionsprogramme auf die neue Betriebssystemumgebung unzumutbare Schwierigkeiten haben.

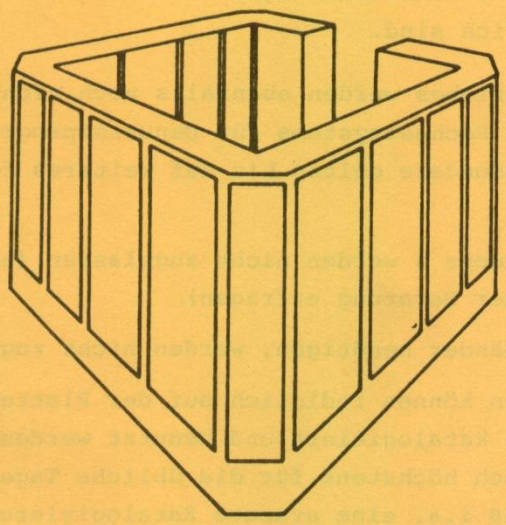
Bilder vor der Abschaltung der CYBER 76

RRZN BI 181

Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen
Universität Hannover (RRZN)

Benutzerinformation 181
25.03.1987

Abschied von der



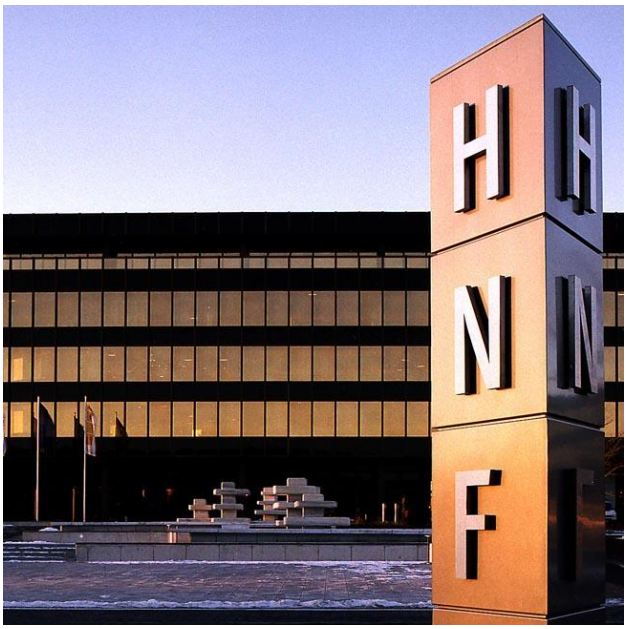
CYBER 76

STÄNDIGE ERINNERUNG

31.03.1987: Ende des Rechnerbetriebes CYBER 76/172 in der Wunstorfer Straße 14.
Damit werden nicht mehr allgemein verfügbar sein:
die Betriebssysteme NOS/BE (mit INTERCOM) und SCOPE, die Übersetzer für Programme in FORTRAN 66 bzw. FORTRAN 4, ALGOL 60, ALGOL 68, BASIC, COMPASS, die Lochkarten-Verarbeitung und manches mehr.

Das Ende der

Vom RRZN wurde die CYBER 76 in das weltgrößte Computermuseum, in das
Heinz Nixdorf MuseumsForum (HNF)
in Paderborn verlagert.



Viele Jahre konnte der Rechner hier besichtigt werden.

Leider wurde die Maschine nach einiger Zeit aussortiert.
„Bis auf die wenigen Elektronikbauteile befindet sich von der CYBER 76 nichts mehr in unserem Bestand, wie ich leider feststellen musste“, schreibt der heutige Bereichsleiter „Ausstellungen/Kommunikation“ Dr. Berg

Zumindest haben wir einige Bilder von der CYBER 76 im HNF, als sie noch komplett war, dank unseres Kollegen, Prof. Ipke Wachsmuth.

Aus diesem Anlaß geben wir noch einmal einen kurzen Rückblick auf diesen Rechner.

Die CYBER 76 wurde 1972/73 – zusammen mit den Front-End-Rechnern CYBER 73/72 – als Nachfolger der Control Data 1604-A installiert. Nur wenige Eingeweihte wissen noch, daß hiermit ein Leistungssprung von mehr als einer Größenordnung verbunden war. Der Installation waren langjährige Bemühungen um die Verbesserung der Rechnerausstattung der hannoverschen Hochschulen vorausgegangen.

Die Entscheidung für diese Rechnerausstattung erwies sich in den 14 Produktionsjahren als richtig und wegweisend. Die CYBER 76 (vorher CD 7600) war zur Zeit der Installation ein echter „Supercomputer“, d. h. die weltweit leistungsstärkste serienmäßig gebaute Rechenanlage. Ihre Bedeutung für zahlreiche wissenschaftliche Projekte läßt sich an den Projektbeschreibungen der RRZN-Jahresberichte nur unzureichend ermessen. Von der überragenden Leistungsfähigkeit der Maschine zeugt auch die ungewöhnlich lange Einsatzdauer von 14 Produktionsjahren.

Die CD 7600 ist Teil der Computergeschichte, ihr Nachfolger wurde nicht mehr von Control Data gebaut, sondern entstand als CRAY 1S, nachdem sich Seymour Cray, der schon die CD 1604, die CD 6600 und die CD 7600 entworfen hatte, selbständig gemacht hatte. In mehr oder weniger direkter Linie sind seither mit der CRAY X-MP und der CRAY 2 jeweils weitere „Supercomputer“ entstanden.

Mit jeder dieser Maschinen ist die Barriere der „Computational Sciences“ ein deutliches Stück verschoben worden, sind theoretisch und praktisch bedeutsame wissenschaftliche Erkenntnisse gewonnen worden.

CYBER 205, ein CDC-Vektorrechner

Zum Nachfolger der CYBER 76:

Vorbereitungen für den Einsatz von Vektorrechnern am RRZN (Juni 1985)

ETA10 – vergebliche Liebesmüh