
FEEDBACK



IMPRESSUM Feedback Nr. 9

Redaktion: Dipl.-Ing. G. Wehrberger
Lay-out: A. Öhler
Eigentümer, Herausgeber, Verleger:
EDV-Zentrum der Technischen Universität Wien,
Abt. Prozeßrechenanlage.
Für den Inhalt verantwortlich: Dr. M. Paul
alle: Gußhausstraße 25, A-1040 Wien
Druck: HTU Wirtschaftsbetriebe Ges.m.b.H.
Argentinierstraße 8, A-1040 Wien

I N H A L T S V E R Z E I C H N I S

Seite der Redaktion	3
AUS DER ARBEIT DER PRA	5
Pilotprojekt zur Realisierung eines offenen Universitätsrechnernetzwerkes	7
Benutzung der Graphischen Ressourcen des CALMA-Systems durch den zentralen Unterstützungsrechner VAX 11/780	9
Betriebssysteme an der PRA	13
Anwender-Software an der PRA	16
Geplanter Ausbau des CALMA-Systems	18
ORGANISATORISCHES	21
Wer ist zuständig für.....?	23
Der Weg zu einer gültigen Account-Nummer	27
Maschinenbetriebszeiten, Operatorzeiten, Benutzerzeiten	28
Orientierungsplan Gußhausstraße	29
Orientierungsplan Karlsplatz	30
Orientierungsplan Getreidemarkt	31
Kurse	32



SEITE der REDAKTION

Titelseiten werden im allgemeinen so gestaltet, daß das Interesse des Lesers für ein besonders aktuelles Thema geweckt wird. Wir hoffen, daß es uns diesmal gelungen ist, mit der beim "Feedback" ungewohnten Form des Titelblattes Ihre Aufmerksamkeit auf die vorallem im zweiten Teil des vorliegenden Heftes beschriebenen organisatorischen Veränderungen in der PRA zu lenken. Hier sei nur vorweggenommen, daß die Organisationsform der PRA an ein nun für alle universitären Rechenzentren geltendes Modellorganigramm angepaßt wurde, wobei personelle Zuständigkeiten zum Teil verändert werden mußten.

An dieser Stelle möchten wir Sie auch ersuchen, bei Problemen und Unzulänglichkeiten, die auf die neue Organisationsform zurückzuführen sind, Nachsicht zu üben, bis wir alle, PRA-Mitarbeiter wie Benützer unserer Rechenanlagen, mit der neuen Situation genügend vertraut geworden sind.

Im ersten Teil dieser Ausgabe des "Feedback" geben wir wieder einen Einblick in die Arbeit der PRA, wobei zu erwähnen wäre, daß sich im vergangenen Jahr der Trend zur graphischen Datenverarbeitung weiter verstärkt hat, sodaß ein Ausbau des CALMA-Systems unmittelbar bevorsteht.

Wir hoffen, daß auch die vorliegende Nummer des "Feedback" Ihr Interesse findet und zur guten Zusammenarbeit zwischen Benützern und Mitarbeitern der PRA beiträgt.

G.W.



A U S D E R A R B E I T D E R P R A



PILOTPROJEKT ZUR REALISIERUNG EINES OFFENEN UNIVERSITÄTS- RECHNERNETZWERKES

W. Kunft

In den letzten Jahren wurden immer wieder die Möglichkeiten untersucht, die Rechnersysteme in den Universitätsrechenzentren Österreichs zu einem Universitätsrechnernetz zusammenzuschalten.

Durch die Einführung neuer Dienste der Österreichischen Post- und Telegraphenverwaltung, die Mitte dieses Jahres ein schnelles synchrones Leitungsvermittlungsnetz mit Übertragungsgeschwindigkeiten bis 9,6 kBd und ein Paketvermittlungsnetz in Betrieb nehmen will, sind die technischen Voraussetzungen für die Realisierung eines Akademischen Computernetzes (ACONET) wesentlich günstiger geworden.

Da in den Rechenzentren der österreichischen Universitäten Systeme von so ziemlich allen größeren Herstellern vertreten sind, muß ein Rechnerverbund, in dem alle diese Systeme nicht nur Daten austauschen, sondern auch optimal kooperieren sollen nach ganz bestimmten Kriterien konzipiert werden: es muß ein "offenes" Rechnernetz geschaffen werden, mit herstellerunabhängiger Kommunikation.

Auch auf diesem Gebiet ist durch die Normungsarbeit der ISO eine solide Basis für eine Planung eines Universitätsrechnerverbundes geschaffen worden. Das Referenzmodell "Open Systems Interconnection" von ISO beschreibt eine Architektur eines offenen, herstellerunabhängigen Systemverbundes, sowie die Dienstleistungen und Funktionen, die die einzelnen Schichten dieser Kommunikationsarchitektur beinhalten. Unter Zugrundelegung dieses Modells werden gegenwärtig von der ISO höhere

Kommunikationsprotokolle standardisiert, die notwendig sind, damit Systeme nach den Gesetzen der Open Systems Interconnection zusammenarbeiten können.

Die neuen Gegebenheiten auf dem Gebiet der Vermittlungstechnik und die Standardisierungsbestrebungen der ISO haben den Planungsarbeiten für ein ACONET neue Impulse gegeben. Aus diesem Grunde fand bereits im Juni vorigen Jahres an der TU-Wien ein Workshop "Offenes Universitätsrechnernetz" statt, zu dem Vertreter der größeren Herstellerfirmen sowie Netzwerkexperten aus Deutschland eingeladen wurden. Ziel des Workshops war es, die Anschlußmöglichkeiten lokaler Rechnernetze an öffentliche Datennetze zu studieren, sowie bereits realisierte offene Kommunikationssysteme kennenzulernen. Außerdem sollte eine Standortbestimmung bezüglich der Möglichkeiten, die einzelne Herstellerfirmen bezüglich dieser Problematik bieten, vorgenommen werden.

Als wesentlichste Ergebnisse dieses Workshops bezüglich der Realisierung von ACONET seien hier folgende Punkte festgehalten:

- Die Zusammenschaltung von lokalen Netzen bzw. Rechnern im überregionalen Bereich soll durch ein offenes Datennetz erfolgen.
- Die Realisierung dieses offenen Datennetzes soll aufbauend auf dem ISO Referenzmodell "Open Systems Interconnection" unter Verwendung von ISO- oder CCITT-Standardprotokollen erfolgen.
- Um die Zeit bis zum Vorliegen von internationalen Normen für Protokolle für höhere Kommunikationsebenen (Schichten 4 bis 6 des ISO Referenzmodells) bzw. bis zur Ankündigung brauchbarer Implementierungen dieser Protokolle seitens der Her-

steller zu überbrücken, wurde folgende Vorgangsweise beschlossen:
Übernahme der Einheitlichen Höheren Kommunikationsprotokolle (EHKP) für die Schicht 4 (Transportschicht) des ISO Referenzmodells bzw. der darüber hinaus gehenden Dienste vom Datenvermittlungssystem Nordrhein-Westfalen auf Rechenanlagen österreichischer Universitätsrechenzentren.

Im Datenvermittlungssystem Nordrhein-Westfalen ist ein offener Rechnerverbund bereits weitgehend realisiert. Daher bietet gerade dieses Netz die Möglichkeit, Know How, Konzepte und sogar auch Kommunikationssoftware für die Realisierung eines ACONET zu übernehmen. Herr Dr. Dropmann, vom Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik in Düsseldorf gab uns bereits im Workshop im vergangenen Jahr einen Überblick über dieses Datennetz.

Anfang dieses Jahres hatten drei Herren der TU-Wien die Gelegenheit, das Landesamt für Datenverarbeitung und Statistik (LDS) in Düsseldorf zu besuchen und dort an Ort und Stelle das Datenvermittlungssystem Nordrhein-Westfalen im Detail zu studieren. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse über zukünftige Entwicklungen auf dem Gebiet der Rechnernetze und auf dem Gebiet der internationalen Normungsarbeit sowie über Implementierungsmethoden von höheren Protokollen insbesondere der EHKP 4, in verschiedenen Herstellerprodukten, gaben weitere wesentliche Impulse für die Planung und Realisierung von ACONET.

Bereits seit Anfang 1982 steht im Arsenal ein Paketvermittlungsknoten SL10 der Firma Northern Telecom für erste Tests des Einsatzes von paketorientierten Datenendeinrichtungen zur Verfügung. Auch die PDP 11/34 der Prozeßrechenanlage, die bisher

bereits mit EURONET kommuniziert hat, wurde in Zusammenarbeit mit der ÖPTV an den Paketvermittlungsknoten angeschlossen und steht seit Anfang des Jahres auch als Testpartner für Paketvermittlungstests einzelnen Herstellern zur Verfügung.

Die Beschlüsse des Workshops, die Erkenntnisse, die das Studium des Datenvermittlungssystems Nordrhein-Westfalen gebracht hat, die Beratung durch die Fachleute des LDS Düsseldorf, die Erfahrungen mit EURONET und mit dem Paketvermittlungsknoten der ÖPTV sowie das intensive Studium der Ergebnisse der Normungsarbeit von ISO und CCITT bildeten die Grundlage, die Realisierung eines offenen Universitätsrechnernetzes auch praktisch in Angriff zu nehmen.

Das Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung gab grünes Licht für die Durchführung eines Pilotprojektes, das zum Ziel hat, Rechenanlagen der Uni Linz, der TU-Graz, der HRA und der PRA der TU-Wien unter Verwendung des Datenpaketvermittlungnetzes der ÖPTV zu einem experimentellen Rechnerverbund zusammenzuschließen. Dieses Pilotprojekt wird in Zusammenarbeit mit der ÖPTV durchgeführt, mit der es auch bisher schon bezüglich der Problematik von Datennetzen (z.B. EURONET) eine sehr intensive und fruchtbringende Kooperation gegeben hat.

In diesen vier Rechenzentren werden bereits vier verschiedene Herstellerprodukte verwendet, nämlich Systeme von IBM, UNIVAC, EAI und DEC. Die einzelnen Systeme werden über eine Schnittstelle CCITT X.25 an das Paketvermittlungsnetz der ÖPTV angeschlossen. In Graz wird darüber hinaus noch die Realisierung eines lokalen Datennetzes studiert, das im Rahmen dieses Pilotprojektes an das Paketvermittlungsnetz der ÖPTV angeschlossen werden soll. Als Protokoll in der Schicht 4 des ISO-Modells wird über X.25 EHKP 4 implementiert.

Daneben wird aber die Entwicklung der Normungsarbeit der ISO aufmerksam beobachtet, um möglichst frühzeitig ein ISO Standardprotokoll der Schicht 4 übernehmen und implementieren zu können, wie es bereits im Workshop 1981 beschlossen wurde. Die Schicht 4 (Transportschicht genannt) setzt auf X.25, das die Schichten 1 bis 3 umfaßt, auf und bietet den höheren Schichten die Dienstleistung des netzwerkunabhängigen Informationstransportes. In der Schicht 5 sind die Funktionen zur Kommunikationssteuerung angesiedelt, in der Schicht 6 werden die Probleme der Informationsdarstellung behandelt. In der Schicht 7 schließlich befinden sich die Anwenderprogramme, die miteinander kommunizieren sollen. Die Implementierung von Protokollen der Schichten 5 und 6 wird zunächst noch zurückgestellt. In der Schicht 5 existieren bereits brauchbare Protokolle (z.B. CCITT S.62 für TELETEX oder EHKP5) in der Schicht 6 sind die Dinge heute noch zu sehr im Fluß um hier sinnvoll Implementierungen vornehmen zu können.

Im Pilotprojekt soll konkret der Netzzugang der einzelnen Systeme über CCITT X.25 realisiert werden und

darüber wird als Transportprotokoll EHKP 4 implementiert. Die Schichten 5 und 6 werden zunächst nur soweit berücksichtigt, wie es notwendig ist, um eine Interprozeßkommunikation zwischen Rechnern verschiedener Hersteller durchzuführen. Damit können aber bereits viele praktische Erfahrungen mit Implementierungsmethoden von Protokollen und Schnittstellen gesammelt werden, auf denen man zur Realisierung höherer Dienste, wie Dateitransfers, Dialogbetrieb unter Verwendung des Konzeptes von virtuellen Terminals, Remote Job Entry usw. aufbauen kann. Dazu ist dann die Implementierung des vollen Funktionsumfanges des ISO Referenzmodells Open Systems Interconnection erforderlich.

Ziel des Pilotprojektes ist es, wie schon betont, Erfahrungen zu sammeln, Schwierigkeiten rechtzeitig zu erkennen und verwendbare Konzepte für ACONET zu entwickeln. Darauf aufbauend kann dann ein offener Universitätsrechnerverbund realisiert werden, der den gestellten Anforderungen vom Funktionsumfang, von der Benutzerfreundlichkeit und vom erzielbaren Durchsatz her genügen kann.

BENUTZUNG DER GRAPHISCHEN RESSOURCEN DES CALMA-SYSTEMS DURCH DEN ZENTRALEN UNTERSTÜTZUNGSRECHNER VAX 11/780

P. Lorenz

EINLEITUNG

Auf dem Zentralen Unterstützungsrechner VAX 11/780 existieren momentan außer einem 4-Farben-Plotter von Hewlett-Packard keine weiteren Geräte, die eine zufrieden-

stellende graphische Darstellung von Zeichnungen ermöglichen. Es lag daher nahe, die graphischen Ressourcen des Interaktiven Graphischen Systems CALMA, das an der Prozeßrechenanlage installiert ist, heranzuziehen. Die Realisierung dieses Vorhabens stieß allerdings auf Schwierigkeiten, da die graphischen Geräte des CALMA-Systems nur aus speziellen Software-Paketen dieses Rechnersystems ansprechbar sind. Durch fehlende Schnittstellenbeschreibungen der in Frage kommenden Geräte einerseits und durch fehlende Hardware auf Seite der VAX 11/780 andererseits kam ein

direktes Anschließen der Geräte nicht in Frage.

Als Alternative wurde daher eine Lösung erarbeitet und realisiert, die sich auf die Verwendung eines bestehenden Software-Paketes des CALMA-Systems stützt. Dieses Software-Paket, ein 3-D Konstruktionssystem, ermöglicht dem Benutzer mittels einer integrierten Programmiersprache (DAL) das Erstellen von Programmen. Es wurde daher auf dem CALMA-System ein Dispatcher entwickelt, der es dem Anwender ermöglicht, die graphischen Ressourcen des CALMA-Systems von dem VAX 11/780 System aus anzusprechen.

REALISIERUNG

Hardwaremäßig ist die Verbindung der beiden Rechnersysteme über die Terminalmultiplexer der beiden Systeme realisiert.

Die Software-Realisierung ist ebenfalls auf den ersten Blick unkompliziert,

da hier nur ASCII-Strings ausgetauscht werden, die durch Vergleich auf Übertragungsfehler überprüft werden. Diese Art des Datentransfers wurde deshalb gewählt, da die Programmiersprache DAL des CALMA-Systems keine komplizierten Berechnungen, Interruptbehandlung oder Lesevorgänge mit Timeout zuläßt. Ein starker Nachteil dieser Sprache ist auch, daß hier nur ein Code erzeugt werden kann, der interpretiert wird, was zu enormen Laufzeiten von Programmen führen kann.

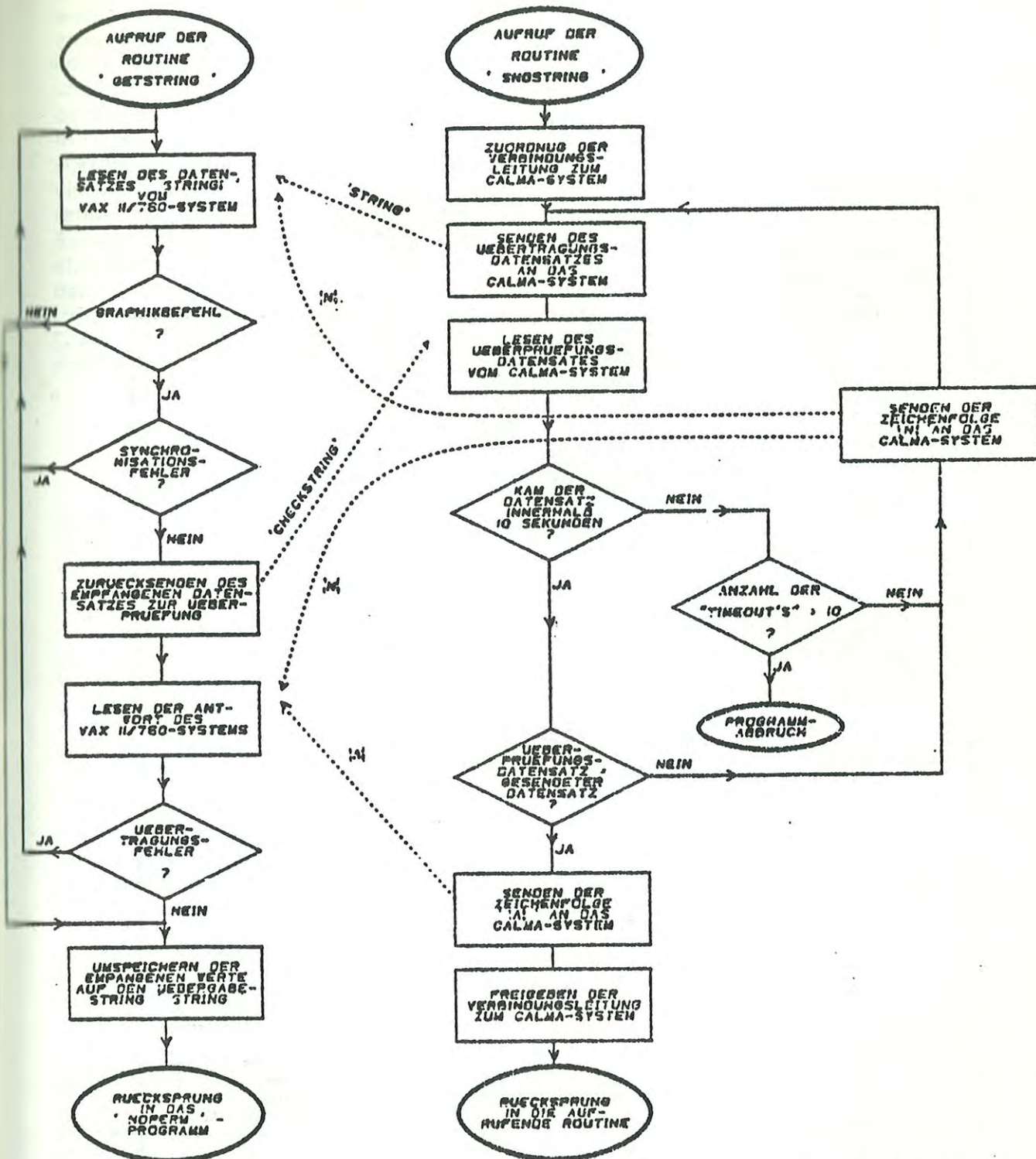
Der Mechanismus zur Übertragung eines Datenstrings von max. 80 Zeilen ist aus dem Flußdiagramm (Bild 1) ersichtlich.

Die Routine SNDSTRING ist ein Bestandteil der FORTRAN-Library 'CALMALIB' auf dem VAX 11/780 System, die 'GETSTRING'-Routine ein Teil des Dispatchers 'NOPERM' auf dem CALMA-System.

Dem Benutzer stehen momentan folgende Subroutinen für graphische Ein/Ausgabe zur Verfügung:

Zeichnen eines Kreisbogens:	CALMABOG(par.....)
Zeichnen eines Kreises:	CALMACRC(par.....)
Zeichnen einer Linie:	CLAMALIN(par.....)
Zeichnen eines Textstrings:	CALMATXT(par.....)
Zeichnen eines Punktes:	CALMAPNT(par.....)
Einlesen von Koordinaten vom CALMA-Digitizer:	CALMACOR(par.....)
Löschen des Bildschirms:	CALMAINI
Neuzeichnen des Bildschirms:	CALMADSP
Ausplotten des Bildschirm inhaltes:	CALMAPLT

Bild 1



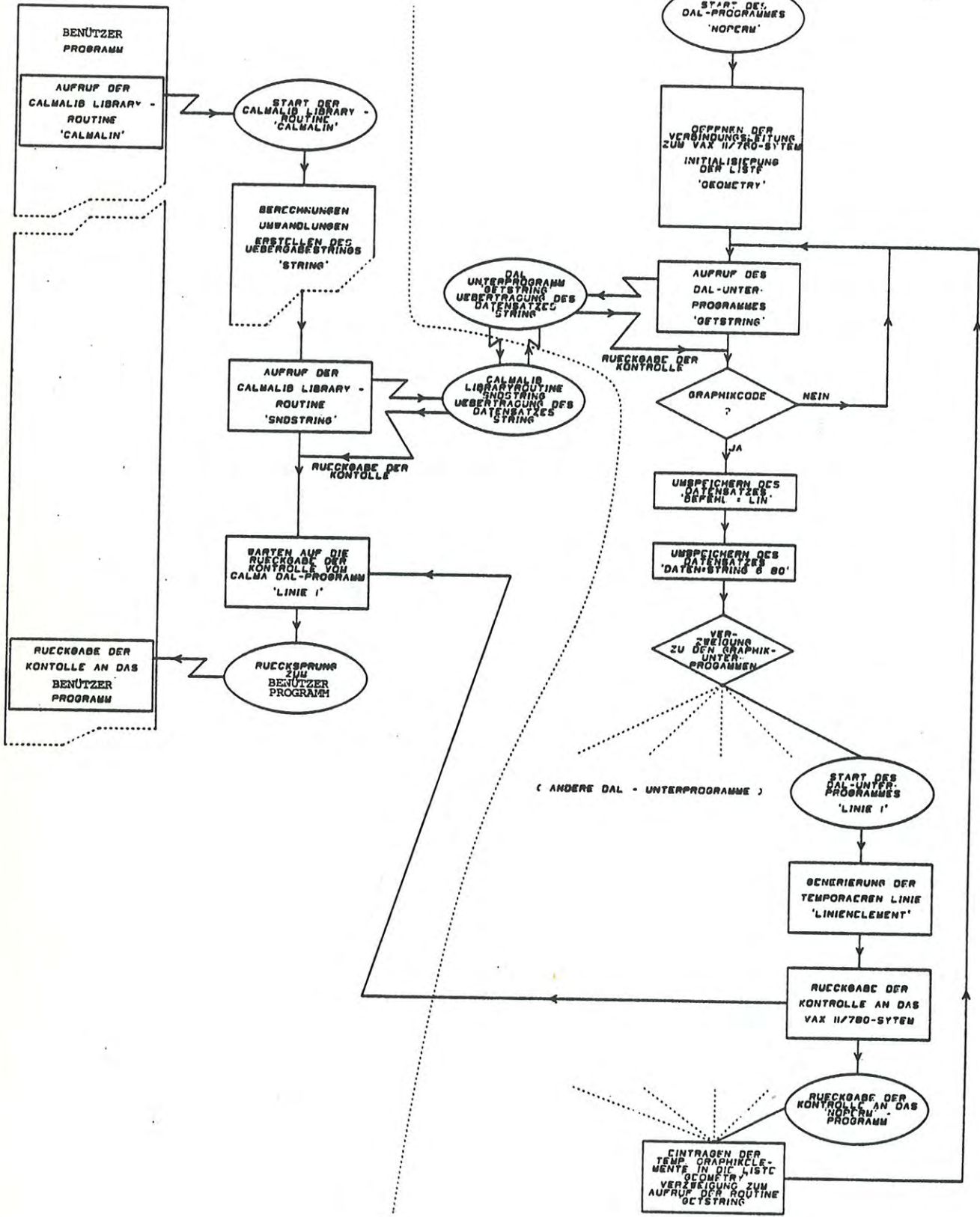
Die notwendigen Parameter sind in einem Handbuch, das beim CALMA-System aufliegt, beschrieben. Die einzelnen Unterprogramme bereiten den Übergabestring auf und übergeben diesen an die Transferroutine 'SNDSTRING'. Die ersten 4 Zeichen

des Strings sind hierbei die Kennung des Strings, diese Zeichen werden vom Dispatcher auf dem CALMA-System interpretiert, danach wird entsprechend verzweigt. Am Beispiel der Routine 'CALMALIN' demonstriert das folgende Bild die Funktionsweise:

Bild 2

VAX II/780 - PROGRAMME

CALMA - PROGRAMME



Die bestehenden Unterprogramme können bei Bedarf leicht ergänzt werden. Hierzu ist es nur notwendig, einen entsprechenden String mit einem neuen Stringkennungscode zu erstellen und diesen der SNDSTRING-Routine zu übergeben. Da alle Graphikroutinen in FORTRAN 77 geschrieben sind und ausführlich dokumentiert sind, könnte diesen Teil der Arbeit jeder Benutzer selber durchführen. Auf der anderen Seite, dem CALMA-System, ist allerdings eine relativ genaue Kenntnis der Graphikbefehle und der Programmiersprache DAL notwendig. Diese Arbeit kann daher nur von eingearbeiteten Anwendern oder von

Programmierern der PRA durchgeführt werden. Prinzipiell ist aber auch hier nur eine Routine zu erstellen und eine weitere Verzweigung im Dispatcher vorzusehen.

ANMERKUNG

Da bei Verwendung der graphischen Ressourcen durch das VAX 11/780 System eine gewisse Kenntnis des CALMA-Systems notwendig ist, muß der Anwender eine Kurzschulung in Kauf nehmen, die allerdings max. eine Stunde erfordert.

BETRIEBSSYSTEME AN DER PRA

W. Koblitz

Entsprechend der Vielfalt der von der Abt. Prozeßrechenanlage betreuten Aufgaben stehen dem Benutzer mehrere Betriebssysteme und Anlagen zur Auswahl um sein Problem bestmöglich lösen zu können.

Alle Betriebssysteme stammen vom Hersteller der an der PRA eingesetzten Rechnerfamilie, Digital Equipment Corporation. Eine Datenübertragung von einem zum anderen System ist in verschiedener Form möglich und gehört zum Alltag der PRA.

Nachfolgend werden die Systeme kurz charakterisiert, weitere Details sind den ausführlichen Unterlagen des Herstellers zu entnehmen.

RSX-11M

RSX-11M ist ein plattenorientiertes Betriebssystem für die PDP-11

Rechnerfamilie. Zum Unterschied von RT-11 bietet es die Möglichkeit, daß mehrere Benutzer gleichzeitig und unabhängig voneinander auf demselben Rechner arbeiten können. Es ist ebenso wie RT-11, aber im Gegensatz zu VMS, ein Echtzeitbetriebssystem: Das bedeutet, daß die Betriebsmittel nach einem Prioritätsschema zugeteilt werden, die Programmgröße ist auf 32 kWorte beschränkt, entsprechend dem von der Maschinsprache gegebenen Adressraum von 64 kBytes.

Die Datenverwaltung erfolgt über das Files-11 Dateisystem, das eine nach Directories geordnete Ablage der einzelnen Datenfiles vorsieht. Jedes File wird durch einen eindeutigen Filenamen identifiziert, der aus einer maximal 9 Zeichen umfassenden Benennung, einer 3 Zeichen umfassenden Charakteristik und der Versionsnummer besteht. Eine Zusammenfassung von Files in Subdirectories wie im VMS ist jedoch nicht möglich.

Ein begrenzter Schutz gegenüber anderen Systembenutzern ist einerseits durch die mit Passwort versehene Login/Logout-Prozedur, andererseits durch die Schutzmechanismen für den Dateizugriff gegeben.

Das System enthält alle für die Programmentwicklung und Datenmanipulation erforderlichen Hilfsprogramme, wie Editor, Macroassembler, Linker, Debugger, Filetransferprogramme und viele andere.

Als Sprachprozessoren stehen die Fortran Compiler FOR und F4P, sowie der OMSI Pascal Compiler zur Verfügung. Weder FOR noch F4P entsprechen dem Fortran 77 Standard, doch kommt der F4P Compiler dem Standard näher als der FOR Compiler.

Der Preprozessor FLECS (Fortran Language with Extended Control Structures) ist eine Spracherweiterung von Fortran, die zusätzliche Kontrollmechanismen für den Programmfluss bietet. Diese ermöglichen strukturierte Programmierung und führen zu besserer Programmübersicht und Fehlersicherheit als im normalen Fortran. Das Outputfile des FLECS-Prozessors ist ein normales Fortran Quellprogramm, in dem alle Kontrollstrukturen (wie z.B. WHEN..ELSE, WHILE, REPEAT UNTIL, SELECT,...) in Fortran-Statements umgewandelt sind. Das FLECS Listfile hilft, die Programmstruktur auch optisch darzustellen, indem die Programmstatements innerhalb einer Kontrollstruktur eingerückt dargestellt werden.

RSX-11S

RSX-11S kann am einfachsten als "RSX-11M-Subset" für Maschinen ohne Massenspeicher beschrieben werden. In der Programmausführung besteht kein Unterschied zwischen den beiden Systemen, jedoch unterstützt RSX-11S keine Operationen, die einen Massenspeicher voraussetzen.

VAX/VMS Version 2

Das Betriebssystem VAX/VMS (Virtual Address Extension/Virtual Memory

System) wurde als Standardbetriebssystem für alle Prozessoren der 32-Bit VAX-11 Familie konzipiert. Bei der Entwicklung dieses Systems, das auf einer Rechnerarchitektur lauffähig sein sollte, die eine homogene Weiterentwicklung des bewährten PDP-11 Minicomputerkonzeptes darstellt, wurde soweit wie möglich auf den Erfahrungen mit der RSX-11 Betriebssystemfamilie aufgebaut. Dies ermöglicht auf der einen Seite, durchdachte Mechanismen einzusetzen und die Benutzerschnittstelle so verträglich wie möglich zu gestalten, auf der anderen Seite bietet ein neues Design die Chance, bekannte Engpässe zu vermeiden.

Die markanten Weiterentwicklungen gegenüber RSX-11 und die herausstechenden Systemeigenschaften können etwa so zusammengefaßt werden:

- Mehrbenutzer- und Timesharing-system mit Echtzeitverhalten für speziell gekennzeichnete Programme.
- Leicht erlernbare und leicht erweiterbare Befehlsstrukturen für den Anwender.
- Wirkungsvolle Hilfsmittel für den gesamten Anwendungsbereich der Programmentwicklung in Form von symbolischen Testhilfen, Crossreferenzlisten und flexiblen Compilern, die das symbolische Testen von Prozeduren voll unterstützen.
- Bewährte FILES-11 Dateistruktur wie in der RSX-11 Betriebssystemfamilie mit Erweiterungen in Form von hierarchischen Directory-Strukturen (Subdirectories), voll integriertem Dateiauswahlsystem (Wildcard Filename Support) und Dateiübertragungsmöglichkeiten mit normalen Befehlen über Rechner und Betriebssystemgrenzen hinweg (DECnet).
- Integrierung der Stapelverwaltung in das einheitliche Systemkonzept.
- Möglichkeiten zur Entwicklung von Programmsystemen für RSX-11M/S Zielsysteme mit Hilfe der

bekanntem RSX-11M Sprachübersetzer und Utilities.

- Virtuelles Speicherkonzept zur optimalen Ausnutzung des Hauptspeichers und zur Verarbeitung von speicherintensiven Programmen.
- Konsequente Realisierung von Schutzfunktionen um die Sicherheit der Systemsoftware und den Schutz der Anwender untereinander in jedem Falle zu gewährleisten.

Weitere Ziele bei der Implementierung von VMS waren die konsequente Unterstützung einer Vielzahl von verschiedenen Sprachprozessoren und die Realisierung von mehreren Kommandoschnittstellen (DCL, MCR,...) um den Übergang von Anwendern aus dem PDP-11-Bereich so problemlos wie möglich zu gestalten.

RT-11

Das RT-11 Betriebssystem ist ein plattenorientiertes-, Sofortverarbeitungs- und Ein-Benutzer System für die interaktive Entwicklung von Programmen und On-Line Anwendung, das im Normalfall für kleine Rechner verwendet wird.

Programme können bis zu einer maximalen Größe von 32 kW entwickelt werden. RT-11 unterstützt die Standard Digital Command Language (DCL). Das Filesystem verzichtet auf eine Gliederung in Directories und auf jedweden Schutz, da nur ein Benutzer

zugelassen ist. Wird ein neues File unter demselben Namen wie ein schon bestehendes angelegt, so wird das alte gelöscht. Versionsnummern sind nicht vorgesehen.

DECnet & PRAnet

Die Verbindung zwischen den einzelnen Rechnern und den verschiedenen Systemen wird einerseits über DECnet andererseits über die von der Prozeßrechenanlage entwickelte Kommunikationssoftware PRAnet hergestellt.

Eine DECnet Kopplung ist zwischen allen Rechnern mit RSX-11M/S Betriebssystem und VAX/VMS möglich. Einem ausgereiften Komfort steht aber auch ein entsprechender Platzbedarf im Hauptspeicher gegenüber.

Für bescheidene Ansprüche, jedoch zum Laborbetrieb völlig ausreichend wurde PRAnet geschaffen, das Filetransfers zwischen RT-11 und RSX Systemen, sowie das Laden von Satellitenrechnern ohne eigenes Betriebssystem ermöglicht.

Wir hoffen mit dieser Darstellung einen ersten Überblick gegeben zu haben und stehen für weitere Fragen im Rahmen der Programmberatung zur Verfügung.

ANWENDER-SOFTWARE AN DER PRA

G. Wehrberger

Die neue Organisationsform der PRA sieht ein zentrales Referat für Software-Pakete (Anwender-Software) vor, welches den Benutzern unserer Rechenanlagen Programmbibliotheken numerisch-mathematischer und statistischer Art, sowie technische und graphische Programmpakete zur Verfügung stellen soll.

Durch unterschiedliche Rechenanlagen, Betriebssysteme und Benutzergruppen (Elektrotechnik, Physik, Chemie, Maschinenbau) bedingt, wurde die Anwender-Software bisher dezentral gewartet bzw. auch erstellt. Zu den Aufgaben des neugeschaffenen zentralen Referates gehört es nun, die vorhandene Anwender-Software zu vereinheitlichen, zu ergänzen oder durch neue Software zu ersetzen.

PROGRAMMBIBLIOTHEKEN

In letzter Zeit wurde immer öfter von Benutzern unserer Rechenanlagen der Wunsch geäußert, Routinen aus anwendungsorientierten Programmbibliotheken für die eigene Programmentwicklung zur Verfügung zu haben. Im Bemühen, dieser Entwicklung Rechnung zu tragen, konnten wir bis jetzt zwei bekannte und erprobte Programmbibliotheken, die NAg FORTRAN Library und die SSP-Library am zentralen Unterstützungsrechner, der VAX 11/780 installieren. An den PDP-11 Rechnern mit RSX-Betriebssystemen sind die kompletten Libraries nicht vorhanden, es können jedoch auf speziellen Kundenwunsch bestimmte Routinen aus den Programmbibliotheken zur Verfügung gestellt werden.

NAg-Library

Seit Anfang dieses Jahres ist die numerisch-mathematische Programmbibliothek NAg FORTRAN Library, Mark 8, der Numerical Algorithms Group (Oxford) in der Double Precision Version an der VAX 11/780 installiert und für alle Benutzer verfügbar.

Es stehen insgesamt 466 Routinen aus mehr als 20 Anwendungsgebieten der numerischen Mathematik und Statistik zur Verfügung.

z.B.:

- Nullstellen von Polynomen
- gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen
- numerische Differentiation
- Integralgleichungen
- Interpolation
- Ausgleich von Kurven und Flächen
- Matrizenoperationen
- Determinanten
- Lineare Gleichungssysteme
- Korrelations- und Regressions-Analyse
- Varianzanalyse
- Zufallszahlengeneratoren
- Operations Research
- Approximation von Funktionen.

SSP-Library

Das Scientific Subroutine Package (SSP) enthält eine Sammlung von über 100 FORTRAN IV - Routinen, die eine große Auswahl von mathematischen und statistischen Funktionen bietet, wie sie normalerweise bei der wissenschaftlichen Programmentwicklung benötigt werden.

DECUS-Library

Die PRA ist als Anwender von Rechenanlagen der Fa. Digital Equipment Corp. Mitglied der Digital Equipment Computer Users Society (DECUS), und als solches berechtigt, Programme, die in der DECUS

Programm-Bibliothek angeboten werden, um einen Unkostenbeitrag zu beziehen.

Um unseren Kunden auch aus dieser Programm-Bibliothek brauchbare Anwender-Software zur Verfügung stellen zu können, sind wir gerade dabei, die bisher bei uns angesammelte DECUS-Software neu zu durchforsten. Sobald eine Auswahl getroffen ist, und die Programme für den allgemeinen Gebrauch installiert sind, werden wir dies unseren Benutzern bekannt geben.

Falls Sie als Kunde der PRA einen speziellen Programmwunsch aus der DECUS-Library haben, und Sie der Meinung sind, daß das Programm auch für andere Anwender von Interesse sein könnte, dann kontaktieren Sie einen zuständigen PRA-Mitarbeiter (siehe Seite 25).

PLOTTER ROUTINEN

Den Benützern der PRA steht an allen drei örtlichen Bereichen (Gußhausstraße, Karlsplatz und Getreidemarkt) zur graphischen Ausgabe der Ergebnisse ein Plotter samt zugehöriger Plotterbibliothek zur Verfügung. Da die Plottersoftware dezentral, unter Berücksichtigung der Wünsche lokaler Benutzergruppen, und zum Teil auch für verschiedene Gerätetypen entwickelt wurde, sind Plotterprogramme zur Zeit nur an jener Anlage lauffähig, für die sie erstellt wurden.

Gußhausstraße:

In der Gußhausstraße steht ein 4-Farbenplotter HP 7221A der Firma Hewlett Packard zur Verfügung, der sowohl mit der auf die Hardware des Gerätes abgestimmten HP-Software als auch mit einer aus nur wenigen Unterprogrammen bestehenden graphischen Grundsoftware der PRA betrieben werden kann.

Die wichtigsten Funktionen der PRA-Plottersoftware sind:

- Festlegen der Zeichengeschwindigkeit und des Plotterfensters
- Verbindung zweier Punkte mit durchgezogener oder strichlierter Linie und bestimmtem Zeichenstift
- Ausgabe von Text mit variabler Größe und Richtung
- Zeichnen eines Kreises oder Kreisbogens.

Die seit kurzem zusätzlich zur PRA-Grundsoftware vorhandenen Originalroutinen für den HP 7221A gestatten eine wesentlich komfortablere Plotterprogrammierung und Eröffnen dem erfahrenen Anwender völlig neue Möglichkeiten, wie zum Beispiel:

- Skalierung in Benutzer- oder Graphikeinheiten
- Automatische Achsenbeschriftung
- Bildausschnitte, Vergrößerungen und Verkleinerungen mit automatischer Skalierung.

Karlsplatz:

Am Karlsplatz steht ein Goerz SERVOGOR PLOTTER 211 im Einsatz. Die zur Verfügung stehende Grundsoftware basiert auf den Routinen für den CALCOMP-Incrementalplotter und ist halbkompatibel mit der graphischen Grundsoftware der Abt. Hybridrechenanlage des EDV-Zentrums.

Zur Programmierung des Plotters steht eine Reihe von FORTRAN-aufrufbaren Unterprogrammen zur Verfügung. Mit Hilfe dieser Routinen kann man in einfacher Weise:

- Achsen zeichnen und beschriften
- rechtwinkelige Raster und Rahmen zeichnen
- Überschriften und sonstigen Text schreiben

- Skalieren bzw. die Größe der Zeichnung verändern
- Punkte durch einen Polygonzug verbinden (durchgezogen und strichliert)
- Histogramme zeichnen
- Rechtecke, Kreis- und Ellipsenbögen zeichnen.

Getreidemarkt:

Am Getreidemarkt kommen drei verschiedene Graphikausgabegeräte zur Anwendung, die alle mit der gleichen Graphik-Software angesprochen werden können. Die PRA hat am Getreidemarkt ebenfalls einen Goerz SERVOGOR PLOTTER 211 zur Verfügung, und am Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Kraftfahrwesen steht ein 8 Farben-Plotter (Goerz SERVOGOR 281) mit automatischem Papiervorschub sowie

ein graphisches Bildschirmterminal (TEKTRONIX 4025) im Einsatz.

Die Funktionen der Basissoftware sind im wesentlichen die gleichen wie im Plotterprogrammpaket in der Gußhausstraße. Erweiterungen gibt es nur dort, wo auf die speziellen Eigenschaften eines der drei Ausgabegeräte eingegangen wird. So ist es z.B. möglich, das dargestellte Bild am graphischen Terminal zu löschen, bzw. den Papiervorschub beim SERVOGOR 281 vom Programm her zu steuern. Eine Besonderheit der am Getreidemarkt installierten Plottersoftware besteht in der Möglichkeit, fertige Zeichnungen als Plot-Files auf der Magnetplatte abzuspeichern und zu einem späteren Zeitpunkt mit dem Dateidienstprogramm PIP von der Magnetplatte auf den Plotter zu übertragen.

GEPLANTER AUSBAU DES CALMA-SYSTEMS

P. Lorenz

Das Interaktive Graphische System CALMA an der Technischen Universität Wien wird bei folgenden Anwendungen eingesetzt:

- Printplattenentwicklung (GDS I - Software)
- Erstellung von Schichtschaltungen (GDS II - Software)
- 3-D Konstruktionen (DDM - Software)
- Kartographische Anwendungen (CGI - Software)

Da dieses System allen Hochschul-instituten im Weg über eine Account-

nummernbewilligung zur Verfügung steht, kommt es seit Anfang 1981 zu ständigen Engpässen durch einen verstärkten Einsatz des Graphiksystems bei oben genannten Anwendungsgebieten.

Diese Engpässe sind in erster Linie auf die Anzahl der zur Verfügung stehenden Arbeitsplätze zurückzuführen, da momentan nur 2 Benutzer gleichzeitig das System verwenden können.

Die Konfigurationsskizze zeigt die momentan existierenden Ressourcen des CALMA Systems. Die beiden graphischen Arbeitsplätze, der Plotter und das Magnetband sind zwischen den beiden Zentraleinheiten umschaltbar.

Auf dem NOVA IIB - System kann nur die Printplattenentwicklungssoftware GDS I zum Einsatz gebracht werden.

Dieses System deckt Anwendungen ab, bei denen eine händische Eingabe von bereits skizzierten und entflochtenen Printplatten gewünscht wird.

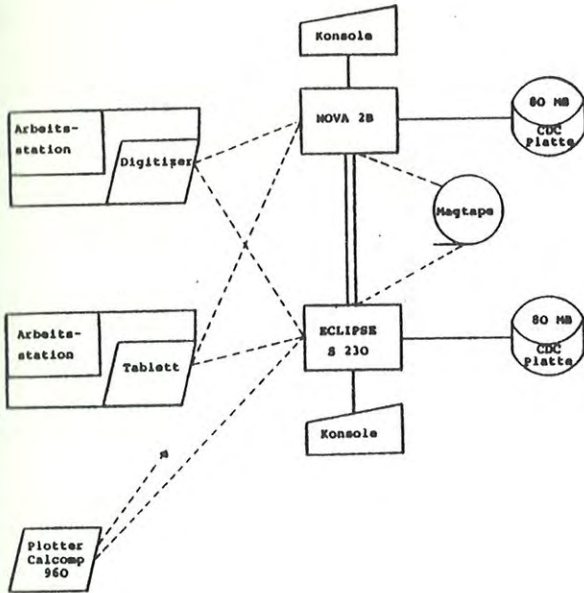


Bild 1

Alle anderen Softwarepakete benötigen das stärker ausgebaute Rechnersystem ECLIPSE S 230. Es soll noch erwähnt werden, daß für das automatische Plazieren und Entflechten von Printplatten beide Systeme gleichzeitig benötigt werden.

Um nun einerseits die entstandenen Engpässe zukünftig zu vermeiden und andererseits die Möglichkeiten der inzwischen weiterentwickelten Softwarepakete zu nutzen wird folgender Ausbau des Systems vorgenommen:

1. Ausbau des Arbeitsspeichers des Eclipse Systems auf 256 kW.
2. Austausch der Plattenstation des Eclipse Systems auf eine 300 MB CDC-Plattenstation.
3. Ankauf eines Terminalmultiplexers für das NOVA-System.

4. Ankauf einer Hardcopyeinheit für die graphischen Bildschirme.
5. Ankauf eines Plotterinterfaces um den Calcomp 960-Plotter auch von dem zentralen Unterstützungssystem VAX 11/780 betreiben zu können.
6. Ankauf eines Photoplotters.
7. Ankauf einer zusätzlichen Arbeitsstation mit einem Farb-Raster-Bildschirm.

Dies ergibt nun folgende Konfiguration:

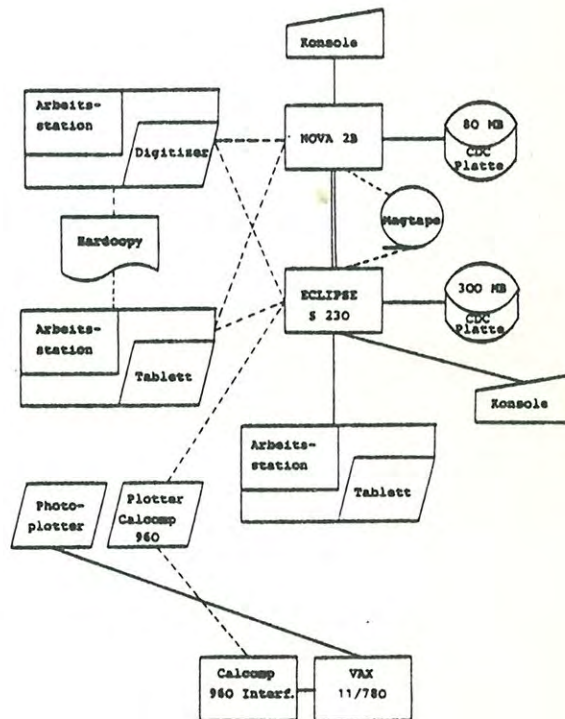


Bild 2

Der Photoplotter kann nur Offline über das Zentrale Unterstützungssystem VAX 11/780 betrieben werden. Der notwendige Datentransfer ist über eine Rechnerkopplung Eclipse S230 - VAX 11/780 oder über Magnetband möglich. Außerdem besteht dann zusätzlich die Möglichkeit Lochstreifen für NC-Maschinen zum Bohren der Print-

platten auf einer PDP 11/34 der PRA zu erstellen.

Die neue Farb-Raster-Arbeitsstation wird nur an das Eclipse S230 System angeschlossen, da einerseits momentan diese Station von der GDS I - Software auf dem Nova IIB -System nicht unterstützt wird, andererseits diese Station hauptsächlich für Anwendungen eingesetzt werden wird, die die Software-Pakete DDM und GDS II erfordern.

Da durch die zusätzliche Umschaltmöglichkeit des CALCOMP 960 -

Plotters Engpässe insbesondere bei Arbeitszeichnungen entstehen werden, wird hier zur Abdeckung dieser Anforderung eine zwischen den beiden Arbeitsstationen mit Speicherbildschirm umschaltbare Hardcopy-Einrichtung eingesetzt.

Da diese Ausbauten bis spätestens Semesterende durchgeführt werden sollen, kann durch eine zu erwartende Leistungssteigerung um mindestens 40 % eine stark erhöhte Verfügbarkeit der Anlage für die Benutzer noch 1982 erreicht werden.

ORGANISATORISCHES

WER ist zuständig FÜR?

Mit Aktenzahl 125/3-110/82 vom 27. Jänner 1982 hat das Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung die Vorlage eines Organigramms der PRA verlangt, das in bestmöglicher Anpassung an das allgemeine Modellorganigramm für universitäre Rechenzentren zu erstellen war. Mit Schreiben der PRA vom 2. März 1982 wurde daher ein neues Organigramm an das Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung übermittelt. Dieses Organigramm wurde in der Verwaltungsbesprechung zwischen Bundeskanzleramt und Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung am 18. Mai 1982 mit kleinen Abänderungen gutgeheißen. Das neue Organigramm der PRA bedingte nun eine Reihe von organisatorischen Umstellungen und teilweise auch Veränderungen in der personellen Zuständigkeit einzelner Mitarbeiter für bestimmte Benutzererfordernisse.

Im Nachfolgenden werden die neuen Zuständigkeiten aufgeführt. Hierbei wird weniger die genaue organisatorische Gliederung wiedergegeben, sondern vielmehr eine Einteilung, die angibt, wer für welches Problem, das Sie haben könnten, zuständig ist.

Wenn Sie allgemeine Fragen haben oder noch nicht die verschiedenen Agenden eines EDV-Zentrums genau zu unterscheiden wissen, wenden Sie sich am besten an die örtlich zuständige Benutzerberatung. Diese wird im Zuge Ihrer Arbeiten mit unseren Rechenanlagen die von Ihnen vorgegebene, EDV-bezogene Aufgabenstellung analysieren, wird für Sie bzw. mit Ihnen die EDV-bezogene Projektplanung ausführen, wird die ersten Schritte zur Erlangung einer Rechenbewilligung mit Ihnen zusammen unternehmen und wird allfällig erforderliche Koordinationen im Verlauf einer Projektabwicklung vornehmen. Für die Benutzerberatung sind zuständig:

in den Gebäuden	Mitarbeiter	Klappe
Gußhausstraße (GH)	Dipl.-Ing. Lorenz	3611
Karlsplatz (KA)	Dipl.-Ing. Koblitz	3443
Getreidemarkt (GM)	Dipl.-Ing. Wehrberger	3617

Falls Sie unsere Einrichtungen bereits genügend gut kennen und falls Sie Ihr Problem schon so genau beschreiben können, daß es einem der nachstehenden Aufgabengebieten zuzuordnen ist, so setzen Sie sich am besten gleich mit dem zuständigen Spezialisten in Verbindung. Für Sonderfragen stehen selbstverständlich ich (Kl. 3605) bzw. Dipl.-Ing. Kunft (Kl. 3608) gerne zur Verfügung.

Sind bei einem Aufgabengebiet weniger als zwei Mitarbeiter hauptamtlich tätig, so ist in der nachfolgenden Aufstellung in Klammer jeweils die Vertretung angeführt.

		Mitarbeiter	Klappe
<u>BETRIEBLICHES</u>			
		Lorenz	3611
Magnetbänder und Disketten, Verkauf, Verleih:		Lorenz (Operator)	3611
Terminalanschlüsse, Rechner- anschlüsse, Modems, Rechner- Interfaces (ADC u. dgl.):		Kreuzer (Weiss)	3611 3440
Rechnerstörungen, Zentral- einheit, Peripherie- geräte:	GH	Operator (Benovic)	3613 3613
	KA	Operator (Polaczek)	3441
	GM	Operator (Oeschmüller)	4821
	Zentral	Unterköfler (Lorenz)	3613 3611
<u>SYSTEM-SOFTWARE</u>			
		Koblitz	3443
Betriebssysteme und Device-Driver:	VMS	Wöber (Sprinzl)	3443 3612
	RSX 11/M	Selos (Wöber)	3443 3443
	RSX 11/S	Selos (Wöber)	3443 3443
	RSX 11/D	Wöber (Selos)	3443 3443
	RT 11	Tauer (Wöber)	4821 3443
	IAS	Tauer	4821
Kommunikations- Software:	DECNET	Selos, Tinkl	3443 3612
	PRANET	Selos (Tauer)	3443 4821
Sprachprozessoren:	FORTTRAN (IV,IV+ u.77)	Tauer (Sprinzl)	4821 3612
	PASCAL (DEC, OMSI)	Sprinzl (Tauer)	3612 4821
	MACRO- ASSEMBLER	Tauer (Selos, Sprinzl)	4821 3443 3612

		Mitarbeiter	Klappe
<u>ANWENDER-SOFTWARE</u>		Wehrberger	3617
NAG- und SSP-Bibliothek		Sprinzl (Wehrberger)	3612 3617
VAX-Graphik, Plotter		Sedlaczek, Roth (Wehrberger)	3440 3614 3617
DECUS-Bibliothek		Sprinzl, Wehrberger	3612 3617
<u>SONDERANWENDUNGEN</u>		Kunft	3608
Datennetze:	Datex-P, Datex-L, X.25	Kunft, Tinkl	3608 3612
	EURONET	Kunft, Plank	3608 3608
Graphik:	3-D- Software DDM	Lorenz Hackl	3611 3616
	Kartograph. Software CGI	Mann ^{x)}	3817
	Software f. Entwicklung v. Print- platten, Schicht- schaltungen etc.:		
	GDS I	Pacha ^{o)} Schreier ^{o)} Lorenz	3838 3838 3611
	GDS II, PCBA, TRIDESIGN	Höller ^{o)} Schreier ^{o)} Lorenz	3838 3838 3611

x) Inst. f. Photogrammetrie

o) Inst. f. Allgem. Elektrotechnik u. Elektronik

	Mitarbeiter	Klappe
<u>ORGANISATORISCHES</u>	Wehrberger	3617
Account-Nummer:	Wehrberger, Poremba	3617 3606
Kurse	Wehrberger (Poremba)	3617 3606
Programmdokumentation	Poremba (Öhler)	3606 3607
Feedback-Redaktion, PRA-Mitteilungen	Wehrberger (Öhler)	3617 3607

Durch die im Obigen angegebene, detaillierte Zuordnung der verschiedenen Spezialaufgaben des EDV-Zentrums an einzelne Mitarbeiter erhoffen wir uns eine fachlich noch bessere Betreuung. Wir glauben damit den Interessen unserer Benutzer noch besser als bisher entsprechen zu können.

M. Paul

DER WEG ZU EINER GÜLTIGEN ACCOUNT-NUMMER

G. Wehrberger

Wir legen zwar größten Wert darauf, daß Sie als Kunde der Abt. Prozeßrechenanlage den "Amtsschimmel nicht wiehern" hören, können aber einen gewissen für die Betriebsführung notwendigen organisatorischen Aufwand nicht vermeiden. Um Ihnen Unannehmlichkeiten, vorallem aber Verzögerungen bei der Erteilung einer Benützungsbewilligung für die Rechenanlagen der PRA zu ersparen, möchten wir Sie ersuchen, die folgenden Punkte zu beachten:

- Wenden Sie sich bitte zuerst an den für Sie örtlich zuständigen Benutzerberater (siehe Seite 23) und besprechen Sie mit ihm Ihr geplantes Projekt.
- Füllen Sie das Accountnummern-Formular, welches Sie vom Benutzerberater erhalten, vollständig aus und retournieren Sie es mit dem Institutsstempel versehen und in allen drei Zeilen unterschrieben an den für Sie zuständigen Benutzerberater.
- Weiters möchten wir Sie ersuchen, eine mindestens 10 Maschinschreibzeilen lange, vorausschauende und EDV-bezogene Beschreibung Ihres Projektes zu geben, da diese ab heuer für den vom Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung von der Abt. Prozeßrechenanlage geforderten Jahresbericht verwendet wird. Dadurch entfällt der bisher übliche Bericht über laufende und abgeschlossene Forschungsvorhaben, welcher am Jahresende unseren Kunden abverlangt werden mußte.
- Eine weitere Neuerung betrifft die Gültigkeitsdauer einer Accountnummer. Diese beträgt nunmehr ein Jahr ab Ausstellungsdatum und kann jeweils um ein weiteres Jahr verlängert werden, sofern die Voraussetzungen dafür gegeben sind. Vom Ablauf der Accountnummer werden Sie in Zukunft rechtzeitig informiert werden und Sie können natürlich um Verlängerung der Gültigkeitsdauer ansuchen, indem Sie ein Accountnummern-Formular in den mit "*" bezeichneten Rubriken ausfüllen.

MASCHINENBETRIEBSZEITEN

	Betrieb	Systemzeit *)	Backup
Anlage GUSSHAUSSTRASSE	Mo. 0.00-24.00 Di. 0.00-24.00 Mi. 0.00-24.00 Do. 0.00-13.00/ 18.00-24.00 Fr. 0.00-24.00 Sa. 0.00-24.00 So. 0.00-24.00	Do. 13.00-18.00	Wochen- und Tagesbackup (Tbu.) Im laufenden System bzw. während der Systemzeit
Anlage GETREIDEMARKT	Mo. 0.00-8.00/ 9.30-24.00 Di. 0.00-12.00/ 12.30-24.00 Mi. 0.00-12.00/ 12.30-24.00 Do. 0.00-13.00/ 18.00-24.00 Fr. 0.00-12.00/ 12.30-24.00 Sa. 0.00-24.00 So. 0.00-24.00	Do. 13.00-18.00	Mo. 8.00-9.30 Wochenbackup Di. 12.00-12.30 Tbu. Mi. 12.00-12.30 Tbu. Do. 13.00-13.30 Tbu. Fr. 12.00-12.30 Tbu.
Anlage KARLSPLATZ	Mo. 0.00-8.30/ 10.00-24.00 Di. 0.00-12.00/ 18.00-24.00 Mi. 0.00-24.00 Do. 0.00-24.00 Fr. 0.00-24.00 Sa. 0.00-24.00 So. 0.00-24.00	Di. 12.00-18.00	Mo. 8.30-10.00 Wochenbackup

*) kann bei Bedarf ausgedehnt werden bis folgenden Tag 8.00 Uhr.

OPERATORZEITEN

Anlage GUSSHAUSSTRASSE Kl. 3613	Mo.-Fr. 8.00-18.00 in Ferialzeiten: Mo.-Fr. 8.00-17.00	
Anlage GETREIDEMARKT Kl. 4821	Mo. 8.00-12.00 Di.-Fr. 9.00-13.00	In den übrigen Zeiten zwischen 8.00-18.00 von Gußhausstraßen-Operating mitbetreut.
Anlage KARLSPLATZ Kl. 3440	Mo.-Fr. 9.00-11.30/ 14.00-16.00	In den übrigen Zeiten zwischen 8.00-18.00 von Gußhausstraßen-Operating mitbetreut.

Die zentrale Stelle für das Operating ist der jeweils diensthabende Operator in der Gußhausstraße.

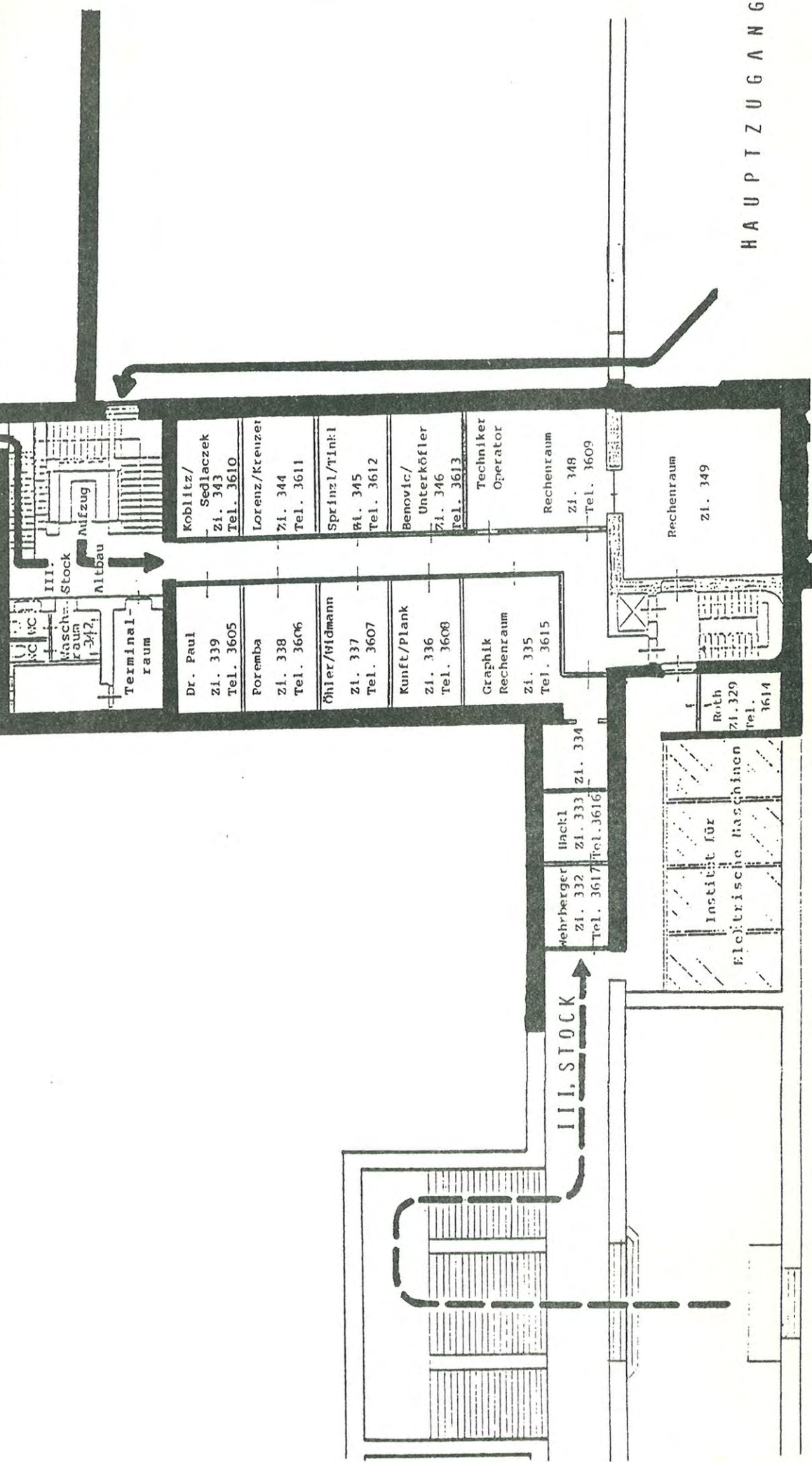
BENUTZERZEITEN

Die allgemein zugänglichen Räumlichkeiten (Terminalräume und dergleichen) der Abt. Prozeßrechen-
anlage können Mo.-Fr. 8.00-20.00 Uhr benützt werden.

V. STOCK, NEUES GEBÄUDE

Orientierungsplan Gußhausstraße

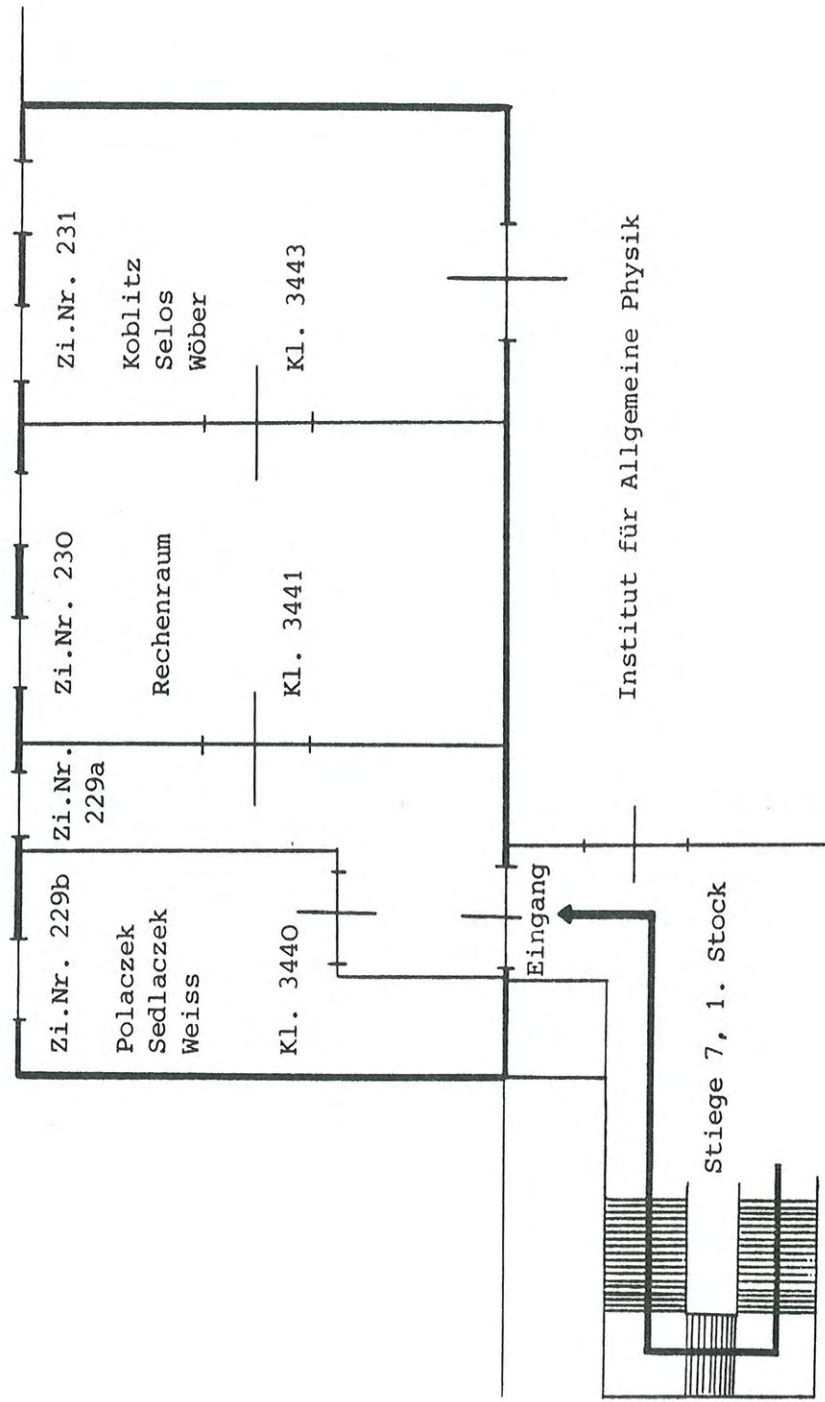
GLASTÜRE LINKS



GUSSHAUSSTRASSE 25

Orientierungsplan Karlsplatz 13

P A N I G L G A S S E



Orientierungsplan Getreidemarkt

G E T R E I D E M A R K T

Chemie Hochhaus



Stiege 7

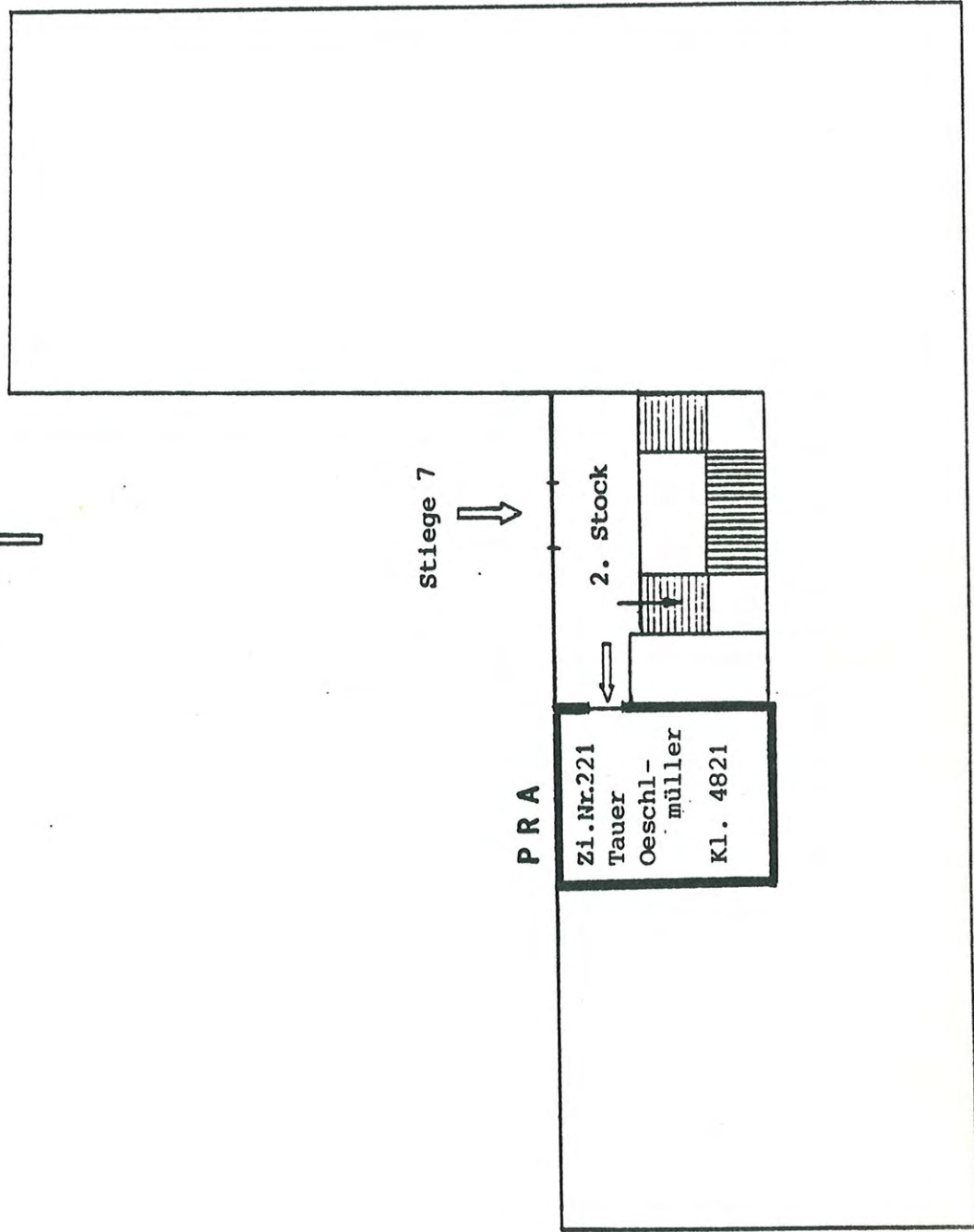


2. Stock

P R A

Zi.Nr.221
Tauer
Oeschl-
müller
Kl. 4821

Gumpendorferstraße



KURSE

RP 1:	Einführung in die Benützung des zentralen Unterstützungsrechners VAX 11/780	82-10-25 bis 82-10-29 83-03-21 bis 83-03-25 je 4 Stunden
RP 2:	Einführung in die Benützung der Prozeßrechner und in die maschinennahe Programmierung	82-11-22 bis 82-11-26 83-04-25 bis 83-04-29 je 4 Stunden
RP 3:	Einführung in die Benützung des Rechnernetzwerkes	82-11-29 bis 82-12-03 83-05-02 bis 83-05-06 je 4 Stunden
RP 4:	Manueller Printplattenentwurf: (GDS I)	82-10-18 bis 82-10-22 83-01-24 bis 83-01-28 83-06-27 bis 83-06-30 je 4 Stunden
RP 5:	3D-Konstruktion: (DDM-Einführung)	82-11-08 bis 82-11-12 83-06-06 bis 83-06-10 je 4 Stunden
RP 6:	3D-Programmierung: (DDM-DAL)	82-11-15 bis 82-11-17 je 4 Stunden

Nachfolgende Kurse werden nach Vereinbarung abgehalten:

RP 7:	Erstellen von Schichtschaltungen: (GDS II)
RP 8:	Manuelle u. halbautomatische rechnerunterstützte Printplattenkonstruktion: (PCBA)
RP 9:	Vollautomatische rechnerunterstützte Printplattenkonstruktion: (TRIDESIGN)
RP 10:	Kartographische Anwendungen: (CGI)

Anmeldungen zu den Kursen werden telefonisch oder persönlich von Frau I. Poremba (1040 Wien, Gußhausstraße 25, 3. Stock, Zi.Nr. 338, Tel.: 5601/3606 DW) entgegengenommen.

