

DV-Konzept
der Philipps-Universität Marburg
5. Oktober 1982

Das vorliegende DV-Konzept behandelt die DV-Versorgung des regionalen Daten- und Rechnerverbunds Marburg (identisch mit der Philipps-Universität Marburg, keine weiteren Hochschulen) für Forschung und Lehre. Auf den Aspekt der hochschulspezifischen Verwaltung und Krankenversorgung wird in Abschnitt 1.3 eingegangen. Die Abschnitte 1. bis 3. enthalten die generellen Aussagen; die Abschnitte 4. bis 7. erläutern die in Abschnitt 3.2 beschriebenen Realisierungsmöglichkeiten.

1. Gegenwärtige Situation

1.1 DV-Ausstattung des Hochschulrechenzentrums (HRZ)

Der zentrale Rechner TR440 DP des HRZ wurde 1975 installiert und anschließend in mehreren Stufen ausgebaut (z. B. Arbeitsspeicher 1978, Plattenspeicher 1980, Dialogperipherie 1982). Er besitzt heute die folgende Ausstattung:

Arbeitsspeicher: 256 K Wörter à 48 bit,

Plattenspeicher:

5 Laufwerke WSP 432, Kapazität je 200 MB brutto,
4 Laufwerke WSP 430, Kapazität je 100 MB brutto,
9 Laufwerke WSP 414, Kapazität je 29 MB brutto,
Gesamtkapazität: 1.661 GB brutto,

4 9-Spur-Magnetbandgeräte NRZI, 200/556/800 bpi,

1 7-Spur-Magnetbandgerät NRZI, 200/556/800 bpi,

2 LK-Leser,

1 LK-Stanzer,

1 LS-Leser,

2 LS-Stanzer,

2 Schnelldrucker,

1 Plotter,

1 Satellitenrechner TR86S mit folgender Peripherie:

1 Datenstation mit

1 LK-Leser,

1 Schnelldrucker,

1 Fernschreiber,

58 Sichtgeräte,

1 graphisches Sichtgerät SIG 100,

1 graphisches Sichtgerät TEKTRONIX 4014-1,

3 Mikrocomputer TELECOMP 5200,

8 Mikrocomputer verschiedener Hersteller und

10 Nadeldrucker.

Von diesen über Multiplexer betriebenen Dialoggeräten sind 1 Fernschreiber, 29 Sichtgeräte, 2 TELECOMP 5200 und 1 Nadeldrucker zentral im HRZ, 5 Sichtgeräte und 1 Nadeldrucker in der Externen Datenstation des HRZ, die übrigen Geräte dezentral aufgestellt.

Der TR440 DP wird seit Januar 1980 bis auf 5 Stunden/Woche, die für Wartungsarbeiten zur Verfügung stehen, ohne Unterbrechung betrieben; von Montag bis Freitag wird er in jeweils 2 Schichten durch Operateure bedient. Die folgende Tabelle zeigt die Anzahlen der in den vergangenen Jahren bearbeiteten Gespräche und Abschnitte und die von ihnen aufgenommene Rechenzeit (Angaben für 1982 werden extrapoliert aus den Zahlen für das 1. Halbjahr).

	1979	1980	1981	1982
Anzahl Gespräche	68971	70230	62275	70444
Anzahl Abschnitte	52711	63310	62890	66012
Anzahl Aufträge	121682	133540	125165	136456
Rechenzeit Gespräche (Std)	1024	921	1019	1348
Rechenzeit Abschnitte (Std)	5368	7934	8596	9008
Rechenzeit Aufträge (Std)	6392	8855	9615	10356

Für die bestehende Konfiguration ist eine wesentliche Steigerung der an Aufträge abgegebenen Rechenzeit nicht möglich (bei einer jährlichen Betriebszeit von 8500 Stunden und 60% Auslastung der Rechnerkerne liefert das DV-System 10200 Stunden Rechenzeit). Die von Gesprächen aufgenommene Rechenzeit liegt zwischen 10% und 16% der Gesamtrechenzeit.

Eine Verbesserung der Auslastung ist ohne eine Vergrößerung des Arbeitsspeichers nicht möglich; diese ist gemessen an den heute am Markt geforderten Preisen sehr teuer; eine schon 1977 von der Philipps-Universität beantragte Erweiterung des Arbeitsspeichers wurde abgelehnt. Eine Aufrüstung des TR440 DP zum Tripelprozessor wäre nur möglich, wenn auch die beiden vorhandenen TR440-Rechnerkerne durch TR445-Rechnerkerne ersetzt würden.

Neben der zu geringen Rechenleistung des TR440 DP bestehen vor allem folgende Unzulänglichkeiten:

- Die Antwortzeiten im Gespräch sind, vor allem vormittags und am frühen Nachmittag, viel zu lang (z. T. mehr als 10 Sekunden für die bescheidensten Anforderungen).

- Außer einer RJE-Station sind 2 Fernschreiber, 58 Sichtgeräte, 2 graphische Sichtgeräte, 10 Nadeldrucker und 11 Mikrocomputer angeschlossen; der Anschluß der Mikrocomputer ist dabei nur über eine in einem anderen TR440-Rechenzentrum realisierte asynchrone Schnittstelle möglich. An den Satellitenrechner TR86S können keine weiteren Geräte mehr angeschlossen werden. Hierzu wäre der Anschluß eines weiteren Satellitenrechners DUET erforderlich; eine wesentliche Erweiterung der Dialogperipherie erscheint zudem wegen der ohnehin schon schlechten Auslastung des Systems und der schon jetzt unerträglich langen Antwortzeiten unsinnig.
- Die Belastung des Rechners im Dialog ist auch deshalb unnötig groß, weil der zentrale Rechner viele Aufgaben übernehmen muß, die in moderneren DV-Systemen dezentral erledigt werden (Edieren, Datenerfassung).
- Der TR440 kann nicht mit vertretbarem Aufwand in ein lokales Datenübertragungs-Netz der Philipps-Universität eingebunden werden.
- Die einigermaßen gute Auslastung der Rechnerkerne wird nur über starke Einschränkungen bei den Benutzerberechtigungen (vor allem Arbeitsspeicher, Rechenzeit) erreicht.
- Die Wartungskosten sind sehr hoch (1981: ca. 0.8 Mio DM).
- Die Hardware ist veraltet und erfordert einen hohen Wartungsaufwand (Magnetbandgeräte, Papierperipherie).
- Die Pflege der Software durch die Herstellerfirma ist unzureichend; neue Komponenten (z. B. FORTRAN 77) werden nicht mehr entwickelt.
- Da der TR440 nur in geringer Stückzahl gebaut wurde und lediglich in der Bundesrepublik Deutschland installiert wurde, ist das Angebot an marktgängigen Programmbibliotheken und Anwendersystemen viel zu gering.
- Die Übernahme von Fremdsoftware, ist vor allem wegen der bestehenden Einschränkungen bei den Benutzerberechtigungen, sehr aufwendig.

- Der Datenaustausch mit anderen Rechenzentren bereitet Schwierigkeiten, vor allem bei Magnetbändern mit hoher Schreib-
dichte.

Seit 1980 betreibt das HRZ einen Netzknoten an der Cyber 174 des HRZ Gießen, bestehend aus:

- Zentraleinheit AEG 80-20
- 1 Zeilendrucker
- 1 Lochkartenleser
- 10 Alphanumerische Sichtgeräte (davon 7 dezentral)
- 2 serielle Drucker (beide dezentral)

Der Zugriff auf die Cyber 174 wird im wesentlichen von wenigen Benutzern für die Entwicklung und Ausführung rechenintensiver Programme genutzt; die Betreuung der Benutzer erfolgt durch das HRZ. Die eingeschränkten Zugriffsmöglichkeiten sowie die fehlenden Garantien der langfristigen Nutzung beeinflussen entscheidend die Akzeptanz dieses DV-Angebots.

Seit 1973 betreibt das HRZ das off-line-Zeichensystem GEAGRAPH 3000/ARISTOMAT 8446, bestehend aus:

- Zentraleinheit AEG 60-10
- 1 Teletype
- 1 Lochstreifenleser
- 1 9-Spur-Magnetbandgerät (NRZI, 800 bpi)
- 1 Präzisions-Zeichentisch

Das Zeichensystem wird für die Erstellung (off-line über Magnetband) von Präzisions-Zeichnungen verwendet (z. B. für Druckvorlagen von Publikationen); Hauptbenutzer ist die wissenschaftliche Betriebseinheit "Deutscher Sprachatlas". Nach nun fast 10-jähriger Betriebszeit treten häufig elektronisch und mechanisch bedingte Fehler auf, deren vollständige Behebung praktisch nicht mehr möglich ist; durch mechanischen Verschleiß ist die ehemals vorhandene hohe Präzision nicht mehr gegeben.

1.2 DV-Ausstattung der Fachbereiche

Seit 1972 wird im Fachbereich Geowissenschaften ein Rechner IBM/370-145 betrieben. Der Rechner besteht aus:

- 1 Zentraleinheit 370-145 mit 160 KB Arbeitsspeicher
- 1 Konsoldrucker
- 12 Plattenspeicherlaufwerke, zusammen 360 MB
- 1 Ferndatensteuereinheit 2701
- 1 Magnetbandgerät 800/1600 bpi, 9 Spuren
- 1 Magnetbandgerät 1600 bpi, 9 Spuren
- 1 Zeilendrucker
- 1 Lochkartenleser
- 1 Lochstreifenleser
- 1 CalComp-Plotter
- 1 Sichtgerät Tektronix

Der Rechner wird ohne Unterbrechung betrieben, und zwar an Werktagen 11 Stunden/Tag mit Operateurbedienung, in der übrigen Zeit teils mit Benutzerbedienung, teils ohne Bedienung.

Der Rechner wird für Aufgaben der Forschung (FORTRAN-Programme) im Fachbereich Geowissenschaften sowie für Aufgaben der hochschulspezifischen Verwaltung (5% der CPU-Leistung, hoher Druck-output) genutzt. Der Rechner bearbeitet z. Zt. keine Prozeßrechner-Aufgaben.

Im Fachbereich Physik wird seit 1966 ein Rechner CII C90-40 (Baujahr 1966) sowie seit 1976 ein Rechner CAE C90-10 (Baujahr 1966) betrieben. Die Rechner bestehen aus:

- C90-40 Zentraleinheit mit 1200 KB Arbeitsspeicher
- 2 Magnetbandgeräte 200/556/800 bpi, 7 Spuren
- 1 Magnetbandgerät 800/1600 bpi, 9 Spuren
- 1 Lochkartenleser
- 1 Lochstreifenleser
- 1 Lochstreifenstanzer
- 1 Zeilendrucker
- 1 Statischer Kartenleser

- 1 graphischer Bildschirm (ohne Bildwiederholungsspeicher),
1024 x 1024 Punkte, 19 Zoll
- 2 Schreibmaschinen
- 2 Plattenlaufwerke, zusammen 6 MB
- 1 Prozeßschnittstelle, 24 bit parallel

- C90-10 Zentraleinheit mit 48 KB Arbeitsspeicher
- 2 Magnetbandgeräte 200/556/800 bpi, 7 Spuren
- 1 Lochkartenleser
- 1 Lochstreifenleser
- 1 Lochstreifenstanzer
- 1 Zeilendrucker
- 1 graphischer Bildschirm (ohne Bildwiederholungsspeicher),
1024 x 1024 Punkte, 19 Zoll
- 1 Schreibmaschine
- 1 Prozeßschnittstelle, 24 bit parallel
- 1 V24-Schnittstelle, 8 Adressen
- 1 Plotter Tektronix

Die Rechner werden ununterbrochen betrieben und von den Benutzern selbst bedient. Die Betreuung (Hardware-Wartung, Benutzerberatung, Software-Pflege) wird von Mitarbeitern des Fachbereichs Physik durchgeführt. Die Rechner werden fast ausschließlich vom Fachbereich Physik genutzt; single-user-Dialogbetrieb ist möglich. Als Programmiersprachen werden FORTRAN -S (zu 80%) und SYMBOL (zu 20%) benutzt.

In einigen weiteren Fachbereichen werden eine größere Anzahl von Prozeßrechnern und Mikrocomputern betrieben. Folgende Mittel wurden für diese Rechner investiert:

vor	1974:	ca.	1.500 Mio DM
1975 bis	1979:	ca.	0.450 Mio DM
1980 bis	1982:	ca.	1.400 Mio DM

1.3 Hochschulspezifische Verwaltung und Krankenversorgung

Die Verwaltung der Philipps-Universität setzt z. Z. sieben DV-Verfahren ein und benutzt dabei im wesentlichen vier Rechner: IBM/370-145 im Fachbereich Geowissenschaften, TR440 DP im Hochschulrechenzentrum, IBM im Kommunalen Gebietsrechenzentrum Gießen und CII C90-40 im Fachbereich Physik. Sie hat ein sehr verständliches Interesse daran, diesen unbefriedigenden Zustand abzulösen durch eine Ausstattung, die eine Integration und Verbesserung dieser Verfahren und möglichst eine Übertragbarkeit von Software zwischen den hessischen Hochschulverwaltungen gestattet. Es gibt ein zwischen den Universitäten Hessens und mit dem Kultusministerium abgestimmtes Distributed-Data-Processing-Konzept, bei dem die Hessische Zentrale für Datenverarbeitung (HZD) den Zentralrechner stellt und vor Ort der Verwaltung ein Vorrechner etwa des Typs IBM 4321-J11 zur Verfügung steht.

Als inhaltlich und vor allem zeitlich sehr dringend hat die Philipps-Universität die Ausstattung der Universitätsbibliothek mit einem MDT-Rechner für die Vorortfunktionen der Ausleihverbuchung (HEBIS-LEIH, Hintergrundrechner im KGRZ Gießen) beantragt. Sollte das DDP-Konzept der Zentralverwaltung sehr bald realisiert werden, so könnten die Vorortfunktionen von HEBIS-LEIH auch in diesem Zusammenhang abgedeckt werden. Mittelfristig beabsichtigen die Universitätsbibliotheken Hessens die Einführung eines DV-Systems zur kooperativen Monographien- und Zeitschriftenkatalogisierung (HEBIS-KAT).

Dem Klinikum der Philipps-Universität steht für patientenbezogene Verarbeitungen (Aufnahme, Leistungsabrechnung, Befunddokumentation, ...) seit Dez. 1980 ein System TANDEM 16 mit zwei Prozessoren, 2 x 768 KB Arbeitsspeicher, 1 Bandgerät, Schnelldrucker, 8 Matrixdruckern und (inzwischen) 3 x 300 MB Plattenspeicher und 22 Datensichtgeräten zur Verfügung. Im Hinblick auf notwendige Funktionserweiterungen im Klinikumsneubau und auf die beabsichtigte DV-Unterstützung des kaufm. Rechnungswesens für das gesamte Klinikum strebt das Klinikum einen sehr starken Ausbau dieses Kommunikationssystems an.

Ebenfalls seit Ende 1980 wird im Klinikum ein System Siemens 7.531 (1,5 MB Arbeitsspeicher, 1 Bandgerät, 2 x 300 MB und 2 x 80 MB Plattenspeicher, Schnelldrucker, 10 Sichtgeräte, 2 Matrixdrucker) betrieben für die Finanz- und Lagerbuchhaltung des kaufmännischen Rechnungswesens. Beide Rechner haben als Hintergrund für landes-einheitliche Verfahren das KGRZ in Gießen.

Für die Bestrahlungsplanung, Dosimetrie, Steuerung für Linearbeschleuniger wird seit 1980 ein System PDP 11/34 mit Siemens-Software eingesetzt.

Für die Automatisierung des Zentrallabors strebt das Klinikum die Beschaffung eines weiteren Systems TANDEM 16 an.

2. Bedarf

2.1 Vergleich mit anderen Universitäten

In der folgenden Tabelle sind einige wesentliche Daten über die Ausstattung mit DV-Kapazität der Philipps-Universität Marburg und anderer, in der Fachbereichsstruktur vergleichbarer Universitäten zusammengestellt.

Die Studentenzahl der Vergleichs-Universität, dividiert durch die Studentenzahl der Philipps-Universität Marburg (jeweils für das WS 79/80) ist als Verhältnis der Studentenzahlen angegeben; als Leistung ist der relative Durchsatz, bezogen auf den TR440 DP gemäß GMD-Angaben aufgeführt, für Hamburg ergänzt durch Angaben der Computerwoche vom 14.9.1979, vgl. Bemerkungen in 4.2. Die Daten für Frankfurt sind den dortigen Ausschreibungsbedingungen für den Nachfolger des Systems UNIVAC 1100/61-H1 entnommen. Die relativen und die absoluten Angaben werden normiert (normierte Angaben), indem sie durch das Verhältnis der Studentenzahlen dividiert werden.

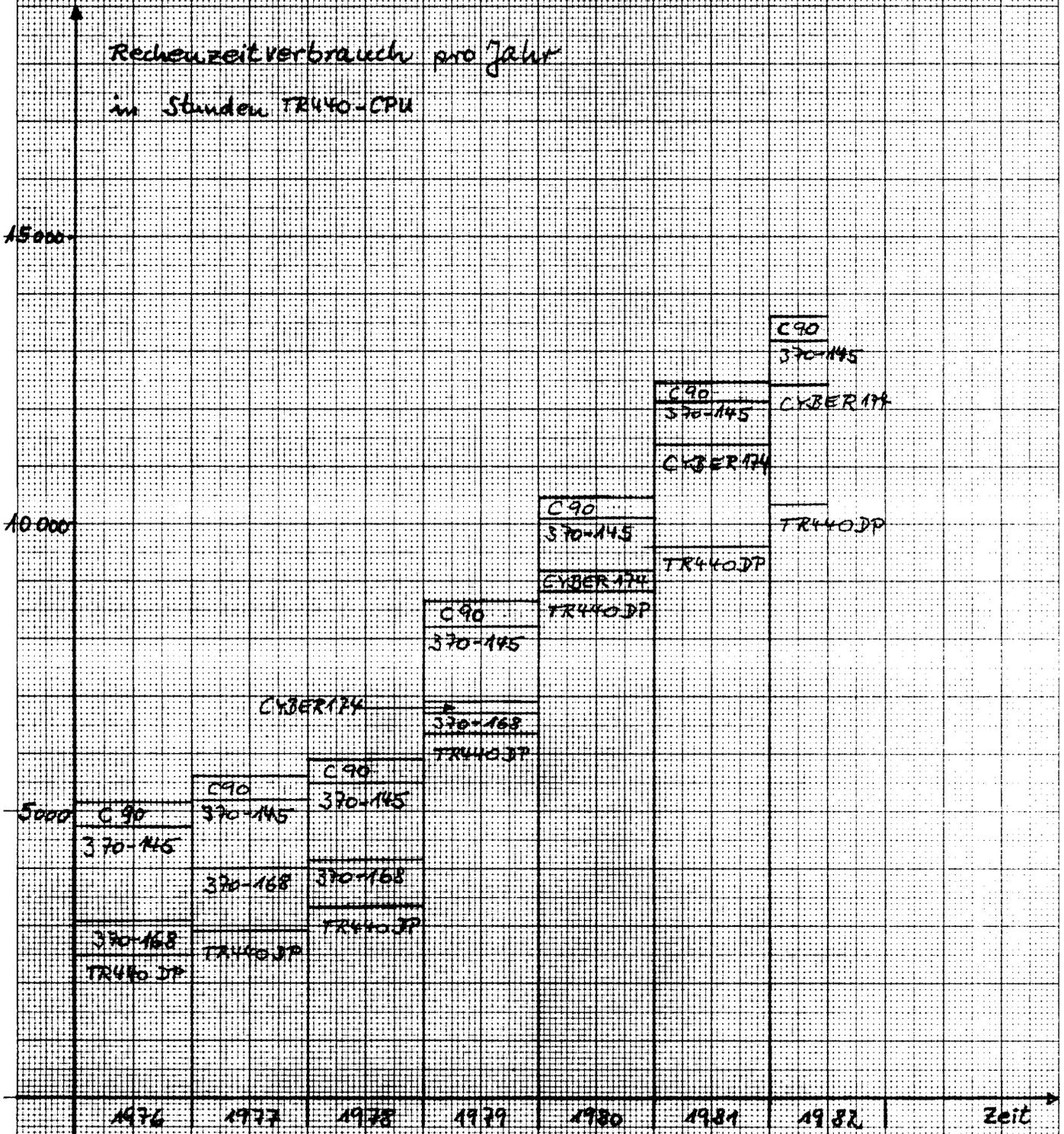
2.2 Rechenzeit-Bedarf

Das Balkendiagramm zeigt den Rechenzeitverbrauch Marburger Benutzer pro Jahr auf den für die Philipps-Universität Marburg zur Verfügung stehenden Rechnern von 1976 bis Mitte 1982; Einheit ist die Stunde TR440-CPU; die CPU-Zeiten der anderen Rechner wurden mit folgenden Faktoren versehen:

<u>CPU-Zeit des Rechners</u>	<u>Faktor</u>
IBM/370-168	6.4
CYBER 174	3.4
IBM/370-145	0.7
CII C90-40 } CAE C90-10 }	0.1

Ab 1980 wurde die IBM/370-168 in Darmstadt nicht mehr genutzt; die CYBER 174 in Gießen soll mindestens im bisherigem Umfang

		Installations- Datum	Verhältnis der Studentenzahlen	Leistung		Arbeitsspeicher/MB		Hintergrundspeicher/GB		Anzahl Terminals		Stand
				relativ	normiert	absolut	normiert	absolut	normiert	absolut	normiert	
Marburg	TR440 DP	1975		1,0		1,5		1,7		83		10.82
Frankfurt			2,0	11,2	5,6	4 - 16	2 - 8	5 - 10	2,5 - 5	220	110	geplant
Freiburg	UNIVAC 1100/82	1977	1,6	4,6	2,8	8	5	4,2	2,6	130	81	9.81
Hamburg	SIEMENS 7882	1982	2,8	15	5,4	16	5,7	12,7	4,5	150	54	10.82
Heidelberg	IBM/370-168	1974	1,8	4,3	2,4	6	3,3	4	2,2	110	61	1.82
Münster	IBM/3032	1978	2,8	4	1,4	6	2,1	3,6	2,0			10.81
Tübingen	TR440 DP	1976		1,0		2,3		1,9		85		
	UNIVAC 1100/80	1980		1,8		2		3,4		60		
	Summe		1,7	2,8	1,6	4,3	2,5	5,3	3,1	145	89	12.81
Würzburg	TR440 DP	1974	1,1	1,0	0,9	1,5	1,4	1,4	1,3	95	86	7.81



(ca. 2000 Stunden TR440-CPU pro Jahr) über das Jahr 1983 hinaus genutzt werden.

Der für die Jahre 1983 ff von den Fachbereichen quantifizierte Bedarf an Rechenzeit beträgt pro Jahr ca. 31000 Stunden TR440-CPU. Qualitativ sehen fast alle Fachbereiche eine stark steigende Tendenz des Rechenzeitbedarfs für die kommenden Jahre voraus.

2.3 Hardware-Bedarf

Zur Abdeckung des Rechenzeit-Bedarfs ist eine Leistungssteigerung auf ca. 4 bis 5 mal TR440 DP erforderlich. Darüber hinaus sollte durch Ausbau eine Leistungssteigerung um den Faktor 2 innerhalb der Standzeit der Systeme erreichbar sein.

Der Arbeitsspeicher muß so groß sein, daß auch bei großen Benutzerprogrammen eine gute CPU-Auslastung gewährleistet ist. Der Adreßraum für Benutzerprogramme sollte mindestens einige MB betragen (virtuelles Speicherkonzept).

Zur besseren Nutzung der Rechenkapazität muß ein wesentlich vergrößerter Plattenspeicher für die on-line-Datenhaltung zur Verfügung stehen. Eine Plattenkapazität von 4 bis 6 GB erscheint zunächst ausreichend, sollte jedoch später auf ca. 10 GB ausgebaut werden können.

Die Sicherung großer Datenbestände verlangt Magnetbandgeräte hoher Schreibdichte (6250 bpi). Darüber hinaus wird mindestens je 1 Magnetbandgerät 7-Spur/800 bpi bzw. 9-Spur/800 bpi für den Datenaustausch mit vorhandenen und weiter zu betreibenden Systemen benötigt.

Der jetzt zentral zur Verfügung stehende Plotter muß durch einen wesentlich leistungsfähigeren Plotter ersetzt werden; ein Digitizer, der schon seit Jahren von mehreren Benutzern benötigt wird, muß dringend erstmals bereitgestellt werden.

Die Funktionen Lochkarten-Stanzen, Lochstreifen-Lesen/-Stanzen müssen vorläufig, wenn auch mit verminderter Leistung, beibehalten werden.

Die Funktionen Zeilen-Drucken (300 bis 1200 Zeilen/min) und Lochkarten-Lesen (ca. 250 Lochkarten/min) müssen sowohl zentral (im Rechnerraum mit Operateurbedienung; in einer Expreßstation mit Benutzerzugriff) als auch dezentral (in der Nähe der Arbeitsplätze) zur Verfügung gestellt werden.

Des weiteren muß Rechenleistung über Terminals am Arbeitsplatz (Dialog-Sichtgeräte, Drucker, graphische Sichtgeräte, Plotter) genutzt werden können.

Der Anschluß von Prozeßrechnern und Mikrocomputern an einen größeren Rechner zur Übertragung und Verarbeitung großer Datenmengen ist dringend erforderlich.

2.4 Software-Bedarf

Die folgenden Software-Komponenten werden benötigt:

- Compiler bzw. Interpreter für die Sprachen ALGOL 60, ALGOL 68, APL, BASIC, COBOL, FORTRAN, PASCAL und PL/I; diese müssen gültigen Normen voll genügen.
- ein bildschirmorientierter Editor und ein leistungsfähiges Textverarbeitungssystem
- ein Datenbanksystem und ein Dokumentationssystem, speziell ein Literatur-Dokumentationssystem und für eine dedizierte Anwendung das Dokumentationssystem STAIRS
- Sortier- und Misch-Programme
- Software zur Simulation: CSMP, DYNAMO, GPSS, SIMULA
- Statistische Anwendungssoftware: BMDP, CLUSTAN, KOSTAS, LISREL, MDS, SCSS, SPSS
- Software zur Stringverarbeitung: SNOBOL 4

- Software zur Listenverarbeitung: LISP
- Software zur Formelmanipulation: REDUCE
- Grafik-Software, auch geräteunabhängig; Software für computer aided design
- mathematische Programmbibliotheken: EISPACK, IMSL, SLDGL, NAG
- Software für operations research, Unternehmensspiele
- Software zur Zeitreihenanalyse
- Sprachen zur Prozeßsteuerung wie CORAL, PEARL, MODULA, gegebenenfalls auch entsprechende Erweiterungen universeller Programmiersprachen wie FORTRAN oder PASCAL;
- Cross-Assembler für die anzuschließenden Prozeßrechner; Möglichkeit des down-line-loading

3. Zukünftige Entwicklung

3.1 Konzept

Der Ständige Ausschuß für Datenverarbeitung strebt die Versorgung des regionalen Daten- und Rechnerverbunds Marburg durch

- zentrale Rechner,
- Bereichsrechner sowie ein
- lokales Datenübertragungs-Netz

an. Diese mehrstufige Versorgung soll flexibel die sich wandelnden Bedürfnisse der Benutzer erfüllen und der technischen Entwicklung der nächsten Jahre Rechnung tragen. Für dedizierte Aufgaben sind

- dedizierte Systeme

einzusetzen.

Dabei sollen 1 oder 2 zentrale Rechner im wesentlichen für den Stapel- und Dialogbetrieb in Forschung und Lehre eingesetzt werden; ihre Hauptmerkmale sind ein reichhaltiges Angebot an Programmiersprachen und universellen Programmbibliotheken, Anwendersystemen und Programmentwicklungshilfen sowie Möglichkeiten zur Massendatenverarbeitung und langfristigen Datenhaltung. Wenn 2 zentrale Rechner betrieben werden, so können sie sich gegenseitig ergänzen und im versetzten Rhythmus abgelöst werden.

Für besondere Aufgaben in Forschung und Lehre sowie zur Entlastung bzw. Ergänzung der zentralen Rechner sollen Bereichsrechner eingesetzt werden. "Bereich" ist hier eher funktional als geographisch bzw. organisatorisch gemeint; der Einsatz eines Bereichsrechners wird notwendig, wenn die Aufgaben auf den zentralen Rechnern gar nicht oder wirtschaftlich nicht vertretbar bewältigt werden können.

Mit dem lokalen Datenübertragungs-Netz sollen mehrere Ziele erreicht werden. Zum einen sollen DV-Geräte (z. B. Terminals) am Arbeitsplatz des Wissenschaftlers oder doch zumindest in der Nähe betrieben werden (wie z. B. Drucker, Plotter); zum anderen

entlastet eine gewisse lokale Vorverarbeitung (z. B. Edieren, Datenerfassung) in den Netzknoten (im Stadtgebiet und Neubaugebiet) die gekoppelten Rechner. Wichtigster Gesichtspunkt für das Netz ist jedoch, daß es neben dem Betrieb der konventionellen DV-Geräte den Anschluß von Prozeßrechnern und Mikrocomputern ermöglicht; schließlich soll durch die Kopplung der zentralen Rechner und der Bereichsrechner an das Netz der wahlfreie Zugriff auf diese Rechner ermöglicht werden, vgl. 6.

Für dedizierte Aufgaben wie die Steuerung von Experimenten, die Meßdatenerfassung und -kontrolle sowie die Labor- und Büroautomatisierung werden in steigendem Maße Prozeßrechner und Mikrocomputer eingesetzt werden; notwendige Anschlüsse an das lokale Datenübertragungs-Netz sind vorzunehmen. Andere Beispiele für dedizierte Systeme sind off-line-Systeme zur COM-Ausgabe oder zur Steuerung von Präzisionszeichentischen.

3.2 Realisierungsmöglichkeiten

Die Mittelfristige Finanzplanung 1981 bis 1985 sieht Investitionen für den funktionalen Ersatz von DV-Anlagen des regionalen Daten- und Rechnerverbunds Marburg vor, die mindestens 10 Jahre in Betrieb sind und die aus HBFG-Mitteln finanziert werden können (Erlaß des HKM vom 16.2.1982). Darüberhinaus liegt der Philipps-Universität Marburg (oder der Gesamthochschule Kassel) das Angebot vor, den zentralen Rechner TR440 DP durch das System UNIVAC 1100/62-H1 abzulösen (Erlaß des HKM vom 1.9.1982). Der Ständige Ausschuß für Datenverarbeitung sieht innerhalb dieses Finanzrahmens Möglichkeiten zur Realisierung des Konzepts.

1. Möglichkeit

Falls für die Realisierung des Konzepts die Übernahme des Systems UNIVAC 1100/62-H1 als zentraler Rechner notwendig ist, so nimmt die Philipps-Universität Marburg das Angebot an.

Das System UNIVAC 1100/62-H1 löst (Ende 1983/Anfang 1984) das System TR440 DP als zentraler Rechner ab, vgl. 4; Standort ist

das Neubaugebiet (Lahnberge). Das Weiterbetreiben des Systems TR440 DP als zweiten zentralen Rechner ist nach der langen Standzeit (Anfang 1984 über 8 Jahre) und wegen der hohen Wartungskosten (ca. 0.8 Mio DM pro Jahr) wirtschaftlich nicht vertretbar.

Für Prozeßdatenverarbeitung, den Betrieb besonderer Peripherie sowie interaktive graphische Datenauswertung wird ein erster Bereichsrechner eingesetzt, vgl. 5. Standort ist der Fachbereich Physik (Stadtgebiet); ersetzt werden damit zugleich (1983/1984) die Funktionen der Prozeßrechner CII C90-40 / CAE C90-10 im Fachbereich Physik.

Als funktionaler Ersatz der DV-Anlage IBM/370-145 im Fachbereich Geowissenschaften (Neubaugebiet) sind lokale Prozeßrechner (z. B. zur Prozeßsteuerung/Meßdatenerfassung automatischer Vierkreisdiffraktometer bzw. Photometer) vorgesehen; diese Prozeßrechner sollen neben konventionellen DV-Geräten vor Ort an einen Netzknoten des lokalen Datenübertragungs-Netzes angeschlossen werden, vgl. 6. Eine ursprüngliche Planung war von einer Ablösung durch ein System IBM/4331 ausgegangen, auf der das Pilot-Projekt des Bildarchivs Foto Marburg durchgeführt werden sollte; dieses Projekt erfordert in allererster Linie den Einsatz des IBM-Dokumentationssystems STAIRS, das auf einem dedizierten System bereitgestellt werden soll, vgl. 7.

2. Möglichkeit

Falls die Übernahme des Systems UNIVAC 1100/62-H1 nicht unbedingt notwendig ist, hält die Philipps-Universität Marburg die Realisierung des Konzepts mit einem anderen System als zentraler Rechner für eventuell geeigneter.

Die Philipps-Universität könnte dann Hersteller und System innerhalb eines gegebenen Finanzrahmens auswählen; in diese Auswahl wäre das angebotene System UNIVAC 1100/62-H1 einzubeziehen.

Falls das IBM-Dokumentationssystem STAIRS auf dem ausgewählten System einsetzbar wäre, so könnte auf ein dediziertes System gemäß Abschnitt 7 verzichtet werden.

Der Bereichsrechner für die Prozeßdatenverarbeitung (vgl. 5) und das lokale Datenübertragungs-Netz (vgl. 6) sind wie innerhalb der 1. Möglichkeit zu realisieren.

Zu beiden Möglichkeiten gilt, daß der Netzknoten an der Cyber 174 des HRZ Gießen und das off-line-Zeichensystem GEAGRAPH 3000/ARISTOMAT 8446 (vgl. 1.1) weiter betrieben werden müssen. In den vergangenen Jahren haben Marburger Benutzer Programme zur Bearbeitung auf der Cyber 174 umgestellt und neue Programme auf diesem Rechner entwickelt; der Zugriff auf die Cyber 174 muß daher zur Anwendung dieser Programme erhalten bleiben; über den Netzknoten muß der Zugriff mindestens solange erhalten bleiben, bis ein Zugriff über das lokale Datenübertragungs-Netz möglich ist, vgl. 6.3. Das off-line-Zeichensystem muß nach fast 10-jähriger Betriebszeit dringend ersetzt werden; für die Forschungsarbeit des "Deutschen Sprachatlas" ist der Einsatz eines Präzisions-Zeichentisches unerläßliche Voraussetzung.

3.3 Aufgaben des HRZ

Das HRZ ist die zentrale Technische Betriebseinheit der Philipps-Universität Marburg für Aufgaben der Datenverarbeitung. Es erfüllt für den regionalen Daten- und Rechnerverbund Marburg Aufgaben in

- Forschung und Lehre,
- hochschulspezifischer Verwaltung und
- Krankenversorgung.

Für Betreuung und Betrieb aller DV-Einrichtungen des regionalen Daten- und Rechnerverbunds Marburg ist - soweit DV-Fachpersonal erforderlich ist - das HRZ zuständig (Ausnahmen bedürfen der Zustimmung des HKM). Hierzu gehören Grundfunktionen wie das Operating sowie die Sorge für Hardware/Software-Wartung; darüber hinaus sind jedoch die system-spezifische und anwendungs-orientierte Unterstützung beim DV-Einsatz durch das HRZ von entscheidender Bedeutung; schließlich hat das HRZ Aufgaben im Bereich der Planung und Koordination.

Das HRZ betreibt die DV-Einrichtungen, soweit für den Betrieb Operateure erforderlich sind, und sorgt für die Hardware-Wartung. Es beschafft die Systemsoftware sowie die Standard-Anwendersoftware und sorgt für deren Wartung. Zu den vom HRZ zu betreuenden DV-Einrichtungen gehören neben den zentralen Rechnern und Bereichsrechnern die Netzknoten und konventionellen DV-Geräte des lokalen Datenübertragungs-Netzes; die angeschlossenen Prozeßrechner und Mikrocomputer verbleiben in der Verantwortung der Benutzer; dedizierte Systeme können vom HRZ betreut werden.

Auswahl, Entwicklung, Pflege und Bereitstellung von Software, Beratung bei Entwicklung und Anwendung von Software, Unterstützung beim Einsatz von DV-Verfahren, Durchführung von Lehrveranstaltungen, Information und Dokumentation über Hardware und Software sind für alle vom HRZ zu betreuenden DV-Einrichtungen Aufgaben des HRZ.

Über Planung, Beschaffung und Umsetzung der DV-Einrichtungen entscheidet der Ständige Ausschuß für Datenverarbeitung; entsprechende Vorschläge erarbeitet das HRZ.

Durch den Einsatz von Expreßstationen, die Dezentralisierung konventioneller DV-Geräte, modernere Peripheriegeräte und komfortablere Systemsoftware wird der Personalbedarf zum Betrieb von Rechnern zurückgehen; die Anzahl der Operateure des HRZ wird deshalb zum Betrieb der DV-Einrichtungen ausreichen. Die Betreuung dieser DV-Einrichtungen, insbesondere die für das HRZ neuen Aufgaben bzgl. der Betreuung von Bereichsrechnern und dem lokalen Datenübertragungs-Netz, macht eine deutliche Erhöhung der Anzahl der (wissenschaftlichen) Mitarbeiter des HRZ notwendig.

4. UNIVAC 1100/62-H1 als zentraler Rechner

4.1 HKM-Angebot

Mit Erlaß des HKM vom 1.9.1982 wird der Philipps-Universität Marburg (oder der Gesamthochschule Kassel) das Zweiprozessorsystem UNIVAC 1100/62-H1 (vgl. Konfigurationsskizze) zur Ablösung des TR440 DP angeboten.

Ein Teil des angebotenen Systems wurde Anfang 1981 in Frankfurt installiert und gemietet:

- erster Prozessor mit 1 MW Arbeitsspeicher
- Plattenspeicher 8470
- Schnelldrucker 0776
- Frond-End-Processor DCP/40
- 16 Bildschirmgeräte

Prozessor und Plattenspeicher wurden Anfang 1982 für ca. 1,8 Mio DM restgekauft; bei Annahme des Angebots ergibt sich als Restkaufpreis Ende 1983/Anfang 1984 für die übrigen Komponenten ca. 0,4 Mio DM.

Ein weiterer Teil des angebotenen Systems wurde früher in Frankfurt gekauft und soll der Philipps-Universität Marburg überlassen werden:

- Plattenspeicher 8434 (Kauf Ende 1978)
- Magnetbandgeräte U34 (Kauf Ende 1979)
- 24 Bildschirmgeräte

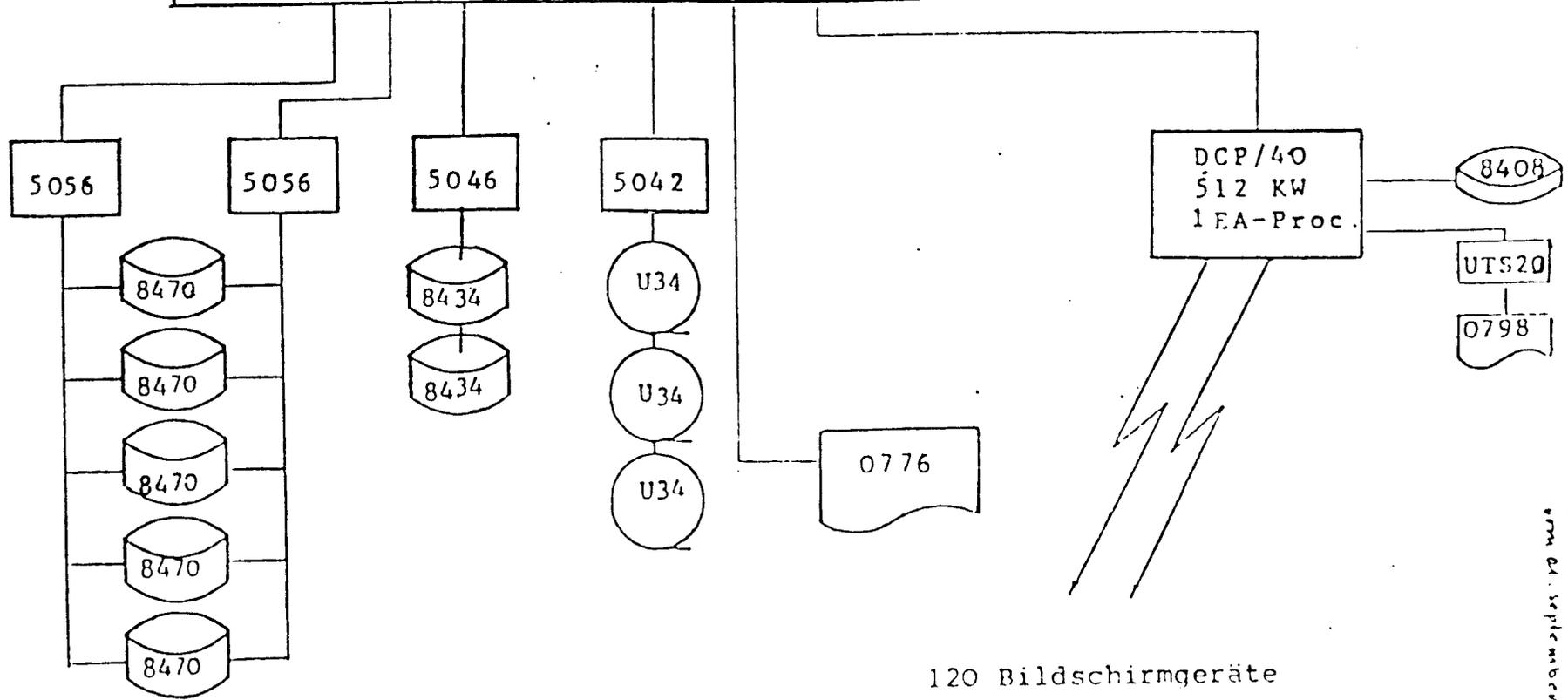
Die noch fehlenden Komponenten des angebotenen Systems sollen Ende 1983/Anfang 1984 für ca. 2,2 Mio DM gekauft werden:

- Zweiter Prozessor mit 0.5 MW Arbeitsspeicher
- 80 Bildschirmgeräte

4.2 Bewertung des HKM-Angebots

UNIVAC-Rechner der 1100-Serie (d.h. mit gleichem Betriebssystem OS/1100) sind an einigen deutschen Hochschulen installiert

SPERRY UNIVAC 1100/62-H1
mit 2 Rechenprozessoren
1,5 MW Hauptspeicher
2 EA-Prozessoren
2 Blockmultiplexkanälen
8 Wortkanälen
2 Systemkonsolen mit Drucker



(Göttingen, Frankfurt, Karlsruhe, Tübingen, Freiburg, Bundeswehrhochschule Hamburg); ein System der Modellreihe 1100/60 gibt es nur einmal (Karlsruhe). Zur Ablösung eines TR440 wurde noch kein UNIVAC-Rechner verwendet; einige Unterstützung ist aus Tübingen zu erwarten, wo neben dem System TR440 DP ein System UNIVAC 1100/80 (Ablösung CD 3300 in 1980) betrieben wird.

Die Benutzer des HRZ werden beim Übergang vom TR440 auf die UNIVAC 1100/62-H1 erhebliche Umstellungsarbeiten leisten müssen:

- Aufträge müssen in einer anderen Kommandosprache neu formuliert werden; Quellenprogramme müssen angepaßt werden.
- Bei numerischen Anwendungen ist zu beachten, daß einfach genaue Gleitkommazahlen in der UNIVAC-Darstellung kleinere Genauigkeit und kleineren Zahlenbereich, und daß doppelt genaue Gleitkommazahlen in der UNIVAC-Darstellung kleinere Genauigkeit, jedoch größeren Zahlenbereich als in der betreffenden TR440-Darstellung besitzen.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist, daß Programme mit mehr als 256 K Worten Adressraum nicht ohne Segmentierung durch den Benutzer lauffähig sind.

Da für die Ablösung des TR440 DP kein Auswahlverfahren durchzuführen war, wurden auch keine eigenen Leistungsmessungen vorgenommen; vielmehr wird auf Literatur- und Herstellerangaben sowie auf Messungen anderer Hochschulen zurückgegriffen. Grundsätzlich sind alle Leistungsangaben (Mixe, Kernels, Benchmarks) mit gebotener Vorsicht zu interpretieren; die folgenden Angaben sollen die Durchsatzleistung annähernd beschreiben:

TR440 DP: 1100/62-H1 \approx 1 : 2.4-3.6 (a)
 1 : 3.5-4.7 (b)
 1 : 7.5-8.1 (c)

(a: GMD-Angaben zu anderen UNIVAC-Rechnern sowie Umrechnung über Herstellerangaben; b: Synthetischer Standard Benchmark Tübingen, Karlsruhe; c: Computerwoche vom 14.9.79 und Umrechnung über GMD-Angaben).

Das System UNIVAC 1100/62-H1 kann zu einem Dreiprozessorsystem 1100/63-H1 und zu einem Vierprozessorsystem 1100/64-H1 ausgebaut werden; jeder weitere Prozessor würde einschließlich 1 MW Arbeitsspeicher ca. 1,6 Mio DM kosten. Die relative Leistung wird von UNIVAC wie folgt angegeben:

1100/62-H1 : 1100/63-H1 \approx 1 : 1.45

1100/62-H1 : 1100/64-H1 \approx 1 : 1.88

Als Alternative zu einem solchen Ausbau bietet sich die Beschaffung weiterer Bereichsrechner sowie deren Kopplung an das lokale Datenübertragungs-Netz an, vgl. 4.1.

Die Kapazität der Plattenspeicher im angebotenen System beträgt $5 \times 570 \text{ MB} + 2 \times 300 \text{ MB} = 3450 \text{ MB}$. Die angebotenen Bildschirmgeräte stehen für Bildschirmgeräte, Nadeldrucker oder andere Endgeräte. Anhand der Angaben aus Abschnitt 1.1 ergeben sich somit folgende Steigerungsraten:

	TR440 DP	1100/62-H1
Plattenspeicher	1.661 GB	3.450 GB $\hat{=}$ 1 : 2.1
Bildschirmgeräte	58 + 10	120 $\hat{=}$ 1 : 1.8

Beim System TR440 DP werden 8 der 9 Laufwerke WSP 414 als Wechselplattenspeicher betrieben; insgesamt teilen sich 100 Türme mit ca. 2.9 GB diese Laufwerke; die on-line-Datenhaltung von Dateien dieser Türme wird die freie Kapazität auf den UNIVAC-Festplatten schnell aufzehren. Da gleichzeitig von den Benutzern ca. 120 Bildschirmgeräte/Nadeldrucker gefordert werden, wird schon bald bzgl. Plattenspeicher und Bildschirmgeräten eine erste Abrundungsmaßnahme notwendig werden.

Das Angebot an Compilern und Interpretern, Programmbibliotheken und Anwendersystemen erscheint ausreichend (das Dokumentations-system STAIRS steht nicht zur Verfügung). Gegenüber dem vom System TR440 DP her gewohnten Standard muß an Rückschritten bzgl. Test- und Programmentwicklungs-Hilfen gerechnet werden. UNIVAC bietet keine Software zum Betrieb spezieller Geräte (z. B. on-line-Plotter) und zur Verarbeitung spezieller Datenträger (z. B. Lochstreifen) an.

Für die von UNIVAC angebotene Software werden Gebühren für Überlassung und Pflege berechnet. Das Betriebssystem OS/1100 des Systems UNIVAC 1100/62-H1 wird auf den Systemen der UNIVAC Serie 1100 weltweit und in großer Stückzahl eingesetzt; es wird deshalb möglich sein, in weit größerem Umfang als bisher marktgängige Programmbibliotheken und Anwendersysteme anzubieten.

Der Aufbau des lokalen Datenübertragungs-Netzes auf der Basis von UNIVAC Telcon System Hardware erscheint nicht angemessen; die Kommunikations-Prozessoren DCP/40, DCP/20 wären als Netzknoten überdimensioniert; die Stationsrechner UTS 4020 sind dagegen für den Anschluß von Prozeßrechnern und Mikrocomputern nicht geeignet.

4.3 Folgerungen

Die Annahme des HKM-Angebots hätte zur Folge, daß

- die Philipps-Universität Marburg Anspruch auf gleichartige neue Peripherie hat, falls in Frankfurt wieder ein UNIVAC-System mit dieser Peripherie beschafft wird,
- eine Reihe von Erweiterungen (insbesondere zur Aufrechterhaltung von Funktionen des TR440 DP) notwendig wäre, vgl. 4.4,
- ein späterer Ausbau (z. B. 1987) des Systems nicht ausgeschlossen sein darf,
- die Philipps-Universität Marburg wegen der schon 1981 in Frankfurt erfolgten Installation des Systems Anspruch darauf hat, im Ablösezyklus der zentralen Rechner Hessischer Hochschulen künftig vor Frankfurt zu rangieren (anstatt wie bisher nach Frankfurt und Darmstadt).

4.4 Notwendige Erweiterungen

Ausbau des (internen) Arbeitsspeichers um 512 KW auf 2 MW wird für unbedingt notwendig erachtet, damit auch bei nicht restriktiver Zulassung großer Arbeitsspeicherberechtigung für Benutzerprogramme eine hohe Prozessor-Auslastung erzielt wird.

Das angebotene System enthält kein 7-Spur-Magnetbandgerät (NRZI, 800 bpi) und auch kein 9-Spur-Magnetbandgerät (NRZI, 800 bpi). Diese Magnetbandgeräte werden für den Datenaustausch benötigt (Meßdaten, TR440-Magnetbanddateien, Steuerung des off-line-Zeichensystems GEAGRAPH 3000/ARISTOMAT 8446).

Anstelle der 2 Schnelldrucker und 2 Lochkartenleser (vgl. 1.1) muß neben dem Schnelldrucker des HKM-Angebots im Rechnerraum eine Expreßstation (Schnelldrucker, Lochkartenleser) außerhalb des Rechnerraums betrieben werden. Die externe Datenstation im Stadtgebiet muß durch eine RJE-Station abgelöst werden.

Die Verwendung der Datenträger Lochstreifen und Lochkarten wird weiter zurückgehen; zur Zeit müssen die Funktionen Lochstreifen-Eingabe/Ausgabe sowie Lochkarten-Ausgabe (wenn auch mit geringer Leistung) am Standort der zentralen Rechner aufrechterhalten werden.

Der Plotter am TR440 DP ist seit Jahren voll ausgelastet. Zur Ablösung sind ein schneller großer Plotter zentral und mehrere kleine Plotter dezentral (an einigen Netzknoten, vgl. 6.2) erforderlich. Ein Digitizer wird seit Jahren von mehreren Benutzern gefordert und muß dringend bereitgestellt werden.

5. Bereichsrechner (für Prozeßdatenverarbeitung)

Die "Superminis" (wie z. B. VAX 11/780 von Digital Equipment oder ND 540 von Norsk Data) stoßen bzgl. ihrer Leistungsfähigkeit mittlerweile in den Bereich der Universalrechner vor; ihre Haupteinsatzgebiete sind z. B. Prozeßdatenverarbeitung, Distributed Data Processing und Netzwerk-Anwendungen.

Ein solcher Supermini soll für die in Abschnitt 5.1 beschriebenen Aufgaben eingesetzt werden. Er ist an das lokale Datenübertragungs-Netz zu koppeln; als Standort ist der Fachbereich Physik (Stadtgebiet) vorgesehen; die Ausstattung ist derjenigen der zentralen Rechner anzupassen, vgl. 5.2.

5.1 Besondere Aufgaben

Der Bereichsrechner soll die Aufgaben eines zentralen Prozeßrechners erfüllen; dezentrale Prozeßrechner übernehmen lokal die Prozeßsteuerung und Meßdatenerfassung; für umfangreiche Verarbeitung werden die Meßdaten in den Bereichsrechner übertragen.

Der Bereichsrechner muß voll prozeßfähig sein, d. h. für Sonderanwendungen selbst als Prozeßrechner eingesetzt werden können (z. B. Test von Ionisationskammern für drei ΔE - und zwei Ortsparameter pro Ereignis, der z. Zt. nicht in Marburg durchführbar ist, sowie entsprechende Experimente am Beschleuniger).

Die Programmierung von Prozeßsteuerung/Meßdatenerfassung soll auf dem Bereichsrechner gelehrt werden (z. B. anhand von Prozeßsteuerungssprachen wie CORAL oder PEARL bzw. anhand von FORTRAN oder PASCAL mit Prozeßerweiterungen).

Der Bereichsrechner sollte auf möglichst hoher Protokoll-Ebene (z. B. Hersteller-Netz oberhalb DATEX-P) den Datenaustausch mit Rechnern anderer regionaler Daten- und Rechnerverbunde der Hessischen Hochschulen ermöglichen.

Am Bereichsrechner soll Peripherie betrieben werden, für die zentrale Rechner weniger geeignet sind (z. B. graphische Arbeitsplätze, Geräte zur Verarbeitung exotischer Datenträger aus off-line-Experimenten).

Ferner soll der Bereichsrechner die interaktive graphische Auswertung von Meßdaten aus (kernphysikalischen) Experimenten ermöglichen, wobei durch (visuelle) Beurteilung der physikalischen Relevanz 2- bis 3-Parameterprojektionen (Schnitte im Vielparameterraum) gewonnen werden, die dann der eigentlichen Datenanalyse zugrunde gelegt werden. Das Aufsuchen solcher Schnitte erfordert sehr hohe CPU-Leistung und die Bearbeitung von extrem großen Datenfeldern. Solche Auswertungen würden den Gesamtbetrieb zentraler Rechner erheblich beeinträchtigen.

Nachts, an Feiertagen und Wochenenden soll der Bereichsrechner zur Bearbeitung rechenintensiver großer Programme eingesetzt werden (number cruncher), soweit es sein Einsatz als Prozeßrechner zuläßt. Für die Bearbeitung großer Programme muß er über virtuelle Adressierung verfügen (die z. B. bei der UNIVAC 1100/62-H1 nicht vorliegt).

5.2 Anpassung der Ausstattung

Entsprechend den Aufgaben des Bereichsrechners ist ein gewisser Umfang an Standard-Peripherie sowie Spezial-Peripherie und Experiment-Kopplung zu seiner Ausstattung erforderlich.

Als Standard-Peripherie ist eine

- Systemplatte und Plattenkapazität für lokale Datenpufferung und Dateihaltung von 500 - 600 MB vorzusehen.

Zur Datensicherung sollte ein

- (9-Spur-)Magnetbandgerät mit hoher Schreibgeschwindigkeit zur Verfügung stehen (NRZI/PE).

Für die Programmierung dezentraler Prozeßrechner sind

- 2 - 3 Terminalstationen, ein

- Drucker für Programm-Listenausgabe, für interaktive Datenauswertung 2 Arbeitsplätze mit je einem
- Bildschirmgerät (Tektronix 4014), einer
- Terminalstation,
- Magnetbandzugriff und ausreichende
- Plattenspeicherkapazität erforderlich.

Für die Bearbeitung von exotischen Datenträgern ist die Kopplung vorhandener Peripheriegeräte,

- Kassettenlaufwerk,
- Lochstreifenleser und
- 7-Spur-Magnetbandgerät über eine universelle (Byte-parallele) Schnittstelle geplant.

Die Kopplung der dezentralen Prozeßrechner ist standardmäßig über serielle Schnittstellen (min. 19.2 Kbaud) vorgesehen. Für Einzelfälle mit hohen Datenraten ist eine parallele (DMA) Schnittstelle zu betreiben. Für Experimente mit vielparametrigem Datenanfall ist eine direkte Kopplung von CAMAC-Peripherie erforderlich.

6. Lokales Datenübertragungs-Netz

Die Planung der DV-Versorgung für Forschung und Lehre der Philipps-Universität Marburg muß erstens davon ausgehen, daß die Einrichtungen der Universität über das Stadtgebiet (ca. $2,5 \times 3,2 \text{ km}^2$) und das Neubaugebiet auf den Lahnbergen (ca. $1,0 \times 2,0 \text{ km}^2$, Entfernung zur Stadt ca. 3 km) verteilt sind: Verteilte Nutzer; zweitens stehen Rechner im Neubaugebiet (zentrale Rechner), im Stadtgebiet (Bereichsrechner) sowie in anderen Hessischen Hochschulen zur Verfügung: Verteilte DV-Kapazität. Eine sinnvolle Nutzung der DV-Kapazität soll mit Hilfe eines lokalen Datenübertragungs-Netzes (lokales DÜ-Netz) erreicht werden.

6.1 Ziele

Mit der Errichtung und dem Betrieb eines lokalen DÜ-Netzes sollen die folgenden Ziele erreicht werden:

- DV-Leistung am Arbeitsplatz: Durch den Anschluß von Dialog-Terminals, Druckern, Plottern und evtl. weiteren Endgeräten an das lokale DÜ-Netz kann der Wissenschaftler DV-Kapazität an seinem Arbeitsplatz (oder in dessen Nähe) nutzen.
- Datenaustausch von Prozeßrechnern und Mikrocomputern mit den zentralen Rechnern oder den Bereichsrechnern: Für diese Rechner müssen geeignete Schnittstellen am lokalen DÜ-Netz bereitgestellt werden.
- Datenvorverarbeitung auf den Netzknoten des lokalen DÜ-Netzes zur Entlastung der an das Netz gekoppelten Rechner. Typische solche Tätigkeiten sind: Edieren, Bearbeiten kleiner Programme, Datenerfassung.
- Wahlfreier Zugriff auf verschiedene Rechner: Zunächst soll die Nutzung der zentralen Rechner und der Bereichsrechner möglich sein. Später soll der Zugriff auf Rechner anderer Hessischer Hochschulen möglich sein, indem das lokale DÜ-Netz (evtl. über einen Bereichsrechner) mit den lokalen DÜ-Netzen der anderen Hochschulen gekoppelt wird.

- Erweiterbarkeit: Jeder Netzknoten muß um weitere Anschlüsse für Endgeräte erweiterbar sein. Das lokale DÜ-Netz muß um weitere Netzknoten erweiterbar sein.
- Leitungersparnis: Anstelle von sternförmigen Leitungsnetzen von den Endgeräten zu zentralen Rechnern bzw. Bereichsrechnern tritt jeweils eine Leitung vom Rechner zum Netz; außerdem müssen die Netzknoten (vgl. 6.2) untereinander verbunden werden.

6.2 Netzknoten

Als lokales DÜ-Netz wird ein Hersteller-Netz (z. B. DECNET von Digital Equipment oder NORD-NET von Norsk Data) verwendet. Die Netzknoten des Netzes sind Minirechner eines Typs oder einer kompatiblen Typenreihe. Der Hardwareausbau der Netzknoten kann unterschiedlich sein und muß den lokalen Erfordernissen angepaßt werden.

Forderungen an einen Netzknoten bzgl. Hardware:

- Anschlußmöglichkeiten für max. 25 Geräte unterschiedlichen Typs:
 - Dialog-Terminals,
 - Graphik-Terminals,
 - spezielle Terminals, z. B. für APL-Anwendungen,
 - Matrix-Drucker,
 - Typenrad-Drucker,
 - Zeilen-Drucker,
 - Plotter,
 - Diskettenlaufwerk,
 - Prozeßrechner,
 - Mikrocomputer;
- kleiner Plattenspeicher;
- Konsol-Terminal für Netzwerk-Management;
- Kopplungsmöglichkeit an
 - Netzknoten,
 - zentrale Rechner,
 - Bereichsrechner.

Forderungen an einen Netzknoten bzgl. Software:

- Netzwerk-Betriebssoftware, incl.
 - Spooling für lokale Ausgabe-Geräte,
 - Fehleraufzeichnung,
 - automatischer Wiederanlauf bei Störungen,
 - remote file access;
- Handler zum Betrieb der Geräte;
- Editor;
- FORTRAN-Programmiersystem.

6.3 Netzfunktionen

Die folgenden Funktionen müssen vorhanden sein:

- Dialog-Terminal.

Jedes am lokalen DÜ-Netz angeschlossene Dialog-Terminal muß als Dialog-Terminal der Netzknoten, der Bereichsrechner, der zentralen Rechner und (evtl. später) eines beliebigen Rechners anderer Hessischer Hochschulen betrieben werden können.
- Ausgabe.

Drucker- oder Plotter-Ausgabefiles müssen von den zentralen Rechnern, den Bereichsrechnern und jedem Netzknoten auf jeden Drucker bzw. jeden Plotter des Netzes ausgegeben werden können; umgekehrt müssen Ausgabefiles von den Netzknoten auf die betreffenden Geräte der zentralen Rechner oder der Bereichsrechner ausgegeben werden können.
- File Transfer.

Ein file in einem Netzknoten (Platte) muß in die zentralen Rechner oder in die Bereichsrechner oder in jeden anderen Netzknoten transferiert werden können und umgekehrt.
- Terminal-Terminal-Kommunikation (Briefkasten).
- Task-to-Task-Kommunikation
Auf der Ebene einer höheren Programmiersprache (z. B. FORTRAN) müssen Sendungen (Daten) von einem Programm in einem zentralen oder in einem Bereichsrechner an ein Programm in einem Netzknoten geschickt werden können und umgekehrt.

Die gleiche Funktion soll leicht zwischen Programmen in einem Netzknoten bzw. in einem angeschlossenen Prozeßrechner (oder Mikrocomputer) realisierbar sein.

- Cross-Assembling, Down-Line-Loading.

Diese Funktionen sollten bzgl. der Netzsoftware auf einem Bereichsrechner oder auf mindestens einem der Netzknoten möglich sein.

6.4 Gerätebedarf

Zum Aufbau des Netzes und zur Erfüllung der Anforderungen aus den Fachbereichen sind die folgenden Geräte erforderlich:

Dialog-Terminals, Nadeldrucker, Typenraddrucker:	120
DINA3-Plotter:	3
Graphische Sichtgeräte:	3
Zeilendrucker 300 Zeilen/min:	4
Disketten-Laufwerke:	2
Lochkarten-Leser 200 Karten/min:	2
Netzknoten	4 - 6
Anschlüsse von Prozeßrechnern, Mikrocomputern	35 - 40
Datenübertragungsgeräte (Multiplexer, Modems)	

Die Anzahl der Datenübertragungsgeräte kann z. Zt. noch nicht angegeben werden; sie wird erst nach Festlegung der Netztopologie bekannt sein.

7. Dediziertes System (für STAIRS)

Das Bildarchiv Foto Marburg hat von der Stiftung Volkswagenwerk für die Einrichtung einer Informations-Datenbank zur Kunst in Deutschland und für die Herstellung von Registern 3 Mio DM mit den Auflagen erhalten, daß

- die Philipps-Universität Marburg und das Land Hessen die Durchführung des Projekts in der im Projektantrag (an die Stiftung Volkswagenwerk) geschilderten Weise unterstützen und daß
- die Philipps-Universität Marburg und das Land Hessen das Projekt nach Ablauf der Förderung weiterführen.

Die Durchführung des Projekts stützt sich auf das IBM-Dokumentationssystem STAIRS. Mit STAIRS arbeiten bereits bedeutende Institute im Ausland; das Projekt des Bildarchivs wird für andere entsprechende Institute richtungsweisend sein; ohne STAIRS müßte das Bildarchiv aus einem Verbund internationaler Zusammenarbeit renommierter Institute ausscheiden.

Zur Unterstützung des Projekts soll ein dediziertes System beschafft werden, das die Anwendung des IBM-Dokumentationssystems STAIRS erlaubt. Das System besteht aus

- Zentraleinheit,
- Magnetplatteneinheit,
- Magnetbandeinheit zur Datensicherung.

Zur Beschaffung der für die Anwendung von STAIRS notwendigen Peripherie (Sichtgeräte, Drucker, Platten) steht aus Projekt-Mitteln ein Betrag von 113.086 DM zur Verfügung.