

Zur Entwicklung der Informatik im Hoch- und Fachschulwesen der DDR

Franz Stuchlik

Private Informatik Akademie GmbH
Berliner Chaussee 11
39114 Magdeburg
franz.stuchlik@arcor.de

0 Einleitung

Das Hoch- und Fachschulwesen war von Anfang an mit dem Werdegang der Informatik in der DDR eng verbunden und hat ihn wesentlich geprägt. Gleichzeitig entwickelte sich auch dieser zentral geleitete gesellschaftliche Bereich.

Der Autor hat nach dem Abschluß seines Studiums „Fachlehrer für Mathematik und Physik“ an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (MLU) zunächst zwei Jahre an der Arbeiter-und-Bauern-Fakultät „Walter Ulbricht“ als Dozent für Mathematik und Physik gewirkt. Dem war eine Verpflichtung während des Studiums vorausgegangen, zwei Jahre dort zu arbeiten, wo man nach dem Studium durch eine sogenannte „Absolventen-Vermittlungskommission“ eingesetzt wird. Nach dieser Tätigkeit an genannter Weiterbildungsfakultät der MLU begann im Juni 1956 der berufliche Werdegang an der Hochschule für Schwermaschinenbau in Magdeburg. Hier gelang es, die Voraussetzungen dafür zu schaffen, um an der Entwicklung der Informatik gestaltend mitzuwirken.

Eine günstige Voraussetzung für eine Herausbildung der Informatik im betrachteten gesellschaftlichen Bereich bestand damals darin, daß ab 1962 der ehemalige Rektor der Magdeburger Bildungseinrichtung, Prof. Dr. ERNST-JOACHIM GIEBMANN, zunächst Staatssekretär und später Minister für das Hoch- und Fachschulwesen war. Er brachte in diese Funktion nicht nur berufliche Erfahrungen eines Hochschullehrers ein, sondern erkannte als Physiker sehr schnell, welche neuartigen Möglichkeiten programmgesteuerte Rechenmaschinen boten.

Hier wird vor allem auf Entwicklungen, Fakten und Erscheinungen eingegangen, welche das Hoch- und Fachschulwesen in seiner Ganzheit betrafen oder zumindest über die eigene Bildungseinrichtung hinaus wirkten. Vieles ist allerdings nur exemplarisch dargestellt.

1 Erste Informationen über programmgesteuerte Rechenmaschinen

Es waren Veröffentlichungen in den Jahren nach dem Ende des II. Weltkrieges über Entwicklungen von Rechenautomaten, die zu Aktivitäten im deutschen Hochschulwesen führten. Dazu zählte eine Veranstaltung im Januar 1953 an der Humboldt-Universität zu

Berlin (HUB), an welcher auch der Autor, damals noch Student, teilnahm. Sie wurde von den Mathematischen Instituten der HUB organisiert. Referenten aus Ost und West berichteten sowohl über eigene Arbeiten als auch über erfolgreiche Entwicklungen Dritter. Obwohl dabei technische Aspekte dominierten, vermittelten die Sprecher insgesamt viele interessante und vielseitige Anregungen und weckten Erwartungen und Hoffnungen hinsichtlich einer Automatisierung mathematischer Berechnungen.

2 Erste Neugründungen von Hochschulen in der DDR

Am 6. August 1953 beschloß der Ministerrat der DDR die Gründung technischer Spezialhochschulen in Karl-Marx-Stadt¹, Ilmenau und Magdeburg. Dies geschah mit dem Auftrag, gemeinsam mit den sieben traditionsreichen Universitäten einerseits den wachsenden Bedarf der Gesellschaft an jungen Akademikern zu decken und andererseits neue Stätten der Forschung zu schaffen. Sie sollten neben einer Grundlagenforschung zugleich den erforderlichen Aufbau von Industrie und Wirtschaft wissenschaftlich begleiten bzw. unterstützen. Letztere hatten nach dem Inferno des II. Weltkrieges sehr viele Rückstände aufzuholen.

Bei diesen ersten Neugründungen handelte es sich um einen unkonventionellen Start, gleichsam aus dem Nichts heraus. Dies erwies sich jeweils als eine große Herausforderung für alle Beteiligten. Eine Unterstützung durch Dritte, z. B. durch andere akademische Bildungseinrichtungen oder die Akademie der Wissenschaften der DDR, war nicht zu erwarten, da alle unter den vielseitigen Mängeln litten, welche die Zerstörungen des II. Weltkrieges verursacht hatten. Die von Jahr zu Jahr zunehmenden Auswirkungen des Kalten Krieges verstärkten zudem die Defizite an personellen und sachlichen Ressourcen. Schließlich erschwerte eine noch wenig entwickelte Infrastruktur auf den Gebieten der Information und Kommunikation einerseits und des Verkehrs andererseits die Zusammenarbeit zwischen den vorhandenen Bildungseinrichtungen.

3 Erste rechentechnische Ressourcen werden geschaffen

Es waren vor allem die zahlreichen und unterschiedlichen Anforderungen der Industrie an die Mathematischen Institute der jungen Bildungseinrichtungen, welche einen Aufbau rechentechnischer Ressourcen auslösten. Man beschritt sehr unterschiedliche Wege, um sich diesen Herausforderungen zu stellen. Wenn möglich, griff man zunächst auf Vor-

¹ Die Stadt Chemnitz trug vom 10. Mai 1953 bis April 1990 den Namen Karl-Marx-Stadt.

handenes zurück; so z. B. auf mechanische und elektrische Tischrechenmaschinen, erworben im Rahmen der „Planwirtschaft“ auf der Basis staatlicher Kontingente. Diese bescheidene Erstausrüstung ergänzte man um Geräte der Lochkartentechnik, wie Sortier- und Tabelliermaschinen. Für deren Bedienung fehlten jedoch qualifizierte Fachkräfte. Deshalb wurden geeignete junge Menschen ausgewählt und zu Mathematisch-technischen Assistenten ausgebildet. In diesen jungen Rechenbüros oblagen Mathematikern die mathematische Aufbereitung der jeweiligen ingenieurtechnischen Probleme bzw. Aufgaben sowie eine entsprechende Modellbildung und die Abschätzungen numerischer Fehler erzielter Resultate. Wenn exakte Lösungen fehlten, nutzte man mathematische Näherungslösungen. Die Gründe dafür waren verschiedenartig. Den häufigsten Grund bildete die jeweils verfügbare Zeitspanne zur Bearbeitung anliegender Aufträge. Im Rahmen der sich fortan vertiefenden Zusammenarbeit der Hochschulen mit der Industrie besaßen jene Anforderungen eine besondere Priorität, die darauf abzielten, Reparationsleistungen bzw. termingerechte Lieferungen an die Siegermacht Sowjetunion zu gewährleisten. Aus wissenschaftlicher Sicht verlief diese Entwicklung im Schoße der Mathematik, das heißt, des Mathematischen Institutes unter Leitung von Dr. FELIX WITIG, der mit der Wahrnehmung einer Professur beauftragt war.

Eine erste Verbesserung dieser Situation stellte sich erst mit der Verfügbarkeit und dem Zugriff auf weitere rechentechnische Hilfsmittel – wie elektromechanische Integrieranlagen, elektrische Widerstandsnetzwerke und einfache Analogrechner – ein, die im Eigenbau an Hochschulinstituten oder an Forschungseinrichtungen entstanden, die jedoch nur relativ wenige Spezialisten nutzten. Allerdings beschleunigten diese die Bearbeitung mathematischer Probleme der Industrie, was dazu führte, daß sich auch Auftraggeber aus der Praxis für die Anschaffung neuartiger mathematischer Hilfsmittel engagierten.

Verschiedene Möglichkeiten zur Nutzung rechentechnischer Mittel boten auch Aufenthalte an Bildungs- und Forschungseinrichtungen der Sowjetunion. Nicht selten entwickelte sich daraus eine langjährige wissenschaftliche Zusammenarbeit, wie z. B. mit dem Institut für Kybernetik der Ukrainischen Akademie der Wissenschaften in Kiew.

Während der zweiten Hälfte der fünfziger Jahre sammelten der Autor und weitere Angehörige der Hochschule für Schwermaschinenbau Magdeburg erste Erfahrungen mit der maschinenorientierten Programmierung und dem Einsatz programmgesteuerter Rechenautomaten. Gemeinsam mit tschechischen Kollegen bearbeiteten sie an der Akademie der Wissenschaften in Prag auf einem sowjetischen Digitalrechner vom Typ URAL mathematische Probleme der Schwarzmetallurgie, die für den Auf- bzw. Ausbau des Metallurgiesektors der DDR benötigt wurden. Auf dem Rechenautomaten Zuse Z 22 im Rechenzentrum der TU Braunschweig (Leiter: Prof. Dr. HERRMANN) nutzten sie einen der ersten Compiler der problemorientierten Programmiersprache ALGOL. In der Summe führten viele derartige Einzelaktivitäten zu den Anfängen eines wissenschaftlichen Lebens rund um den Computer. So veranstaltete bereits im Sommer 1959 das Mathematische Institut das „I. Wissenschaftliche Kolloquium über elektronische Rechanlagen und deren Einsatz“ und begründete damit eine über Jahrzehnte erfolgreiche Veranstaltungsreihe mit internationaler Beteiligung. Dies führte zu einer wissenschaftlichen Interessengemeinschaft, die in keinem Vereinsregister stand, dafür aber über die politische

Wende hinaus Bestand hatte und Schwierigkeiten verschiedenster Art überwinden half.²

Im gleichen Jahr führte der Autor auch die erste Vorlesungsreihe zur Computeranwendung für Studierende und Gäste aus der regionalen Industrie und Wirtschaft durch, die fortan zum festen Bestand der Lehrangebote gehörte. Um den Hörern typische Funktionen von Computern zu veranschaulichen, wurde u. a. ein Computermodell auf Basis von Fernmelderelais gebaut.

Parallel dazu erfolgte an der Hochschule die Einsatzvorbereitung für den ersten Computer aus der Serienproduktion der DDR, den Zeiss Rechenautomaten ZRA 1, wofür der Autor verantwortlich war. Diese umfaßte zunächst vor allem personelle, bauliche, energetische und organisatorische Maßnahmen. Da für den Betrieb und die Wartung dieses Computers noch keine entsprechend ausgebildeten Fachkräfte zu Verfügung standen, wurde der zukünftige Betriebsingenieur für den ZRA 1, GERHARD BLOBEL, an die Fertigungsstätte des VEB Carl Zeiss Jena in Saalfeld „ausgeliehen“, um einerseits in der Produktion mitzuwirken, sich andererseits aber auf seine neue Aufgabe vorzubereiten. Eine frühzeitige und umfassende Einsatzvorbereitung und gute Kontakte zum Produzenten führten dazu, daß bereits der dritte Automat der Serienproduktion 1961 als erster Automat im Hochschulwesen der DDR an der Hochschule für Schwermaschinenbau in Magdeburg installiert und am 1. 3. 1962 offiziell in Betrieb genommen werden konnte.³

4 Das hohe Lied vom ZRA 1

Der Einsatz dieses Computertyps brachte uns in der Breite des Hochschulwesens einen Schritt nach vorn. Diese Anlagen standen den Bildungseinrichtungen unmittelbar zur Verfügung und konnten nach eigenem Ermessen genutzt werden. Relativ schnell wuchsen rund um diese Computer engagierte junge Teams, die in vielen Fällen zugleich Träger der Informatikentwicklung an ihren Hochschulen bzw. Universitäten und vielfach auch in ihren Regionen waren.

Das „hohe Lied vom ZRA1“ resultiert vor allem daraus, daß es damals für viele junge Menschen der erste Computer war, der ihre Befehle ausführte, wo sie Schritt für Schritt ihren Algorithmus nachvollziehen konnten, um Fehlern auf die Spur zu kommen, oder um an ihm Verbesserungen vorzunehmen. Die Auswirkungen verschiedener Modifikationen ihrer Programme wurden schnell sichtbar. Es war die Faszination des Neuen, welche die Mühen einer Programmierung im Maschinencode in den Hintergrund treten ließ und zugleich Bemühungen auslöste, etwas Besseres kennen zu lernen – dieses trug die Bezeichnung ALGOL 60. Mit dem Einsatz dieser problemorientierten Sprache traten die Spezifika der Hardware in den Hintergrund, und der Algorithmus, um den es ging, wurde sichtbar. Trotz extrem beschränkter Speicherkapazität schuf man einen „ALGOL 60“-Compiler und nutzte ihn in der Lehre.

² Stuchlik, F.: Einführung in die Grundlagen elektronischer Rechenautomaten. Wiss. Z. d. Hochschule für Schwermaschinenbau Magdeburg 4 (1969), H. 1. Ders.: Über elektronische Rechenggeräte und ihren Einsatz zur Lösung wissenschaftlich-technischer Probleme. Wiss. Z. d. TH Otto von Guericke Magdeburg 5 (1961), H. 2.

³ Stuchlik, F.: Über elektronische Rechenggeräte, ...a.a.O.

Dieser Enthusiasmus führte dazu, daß der Bedarf an Rechenleistungen an den Hochschulen auch mit einem regulären Dreischichtbetrieb nicht mehr gedeckt werden konnte und man zu einem durchgehenden Betrieb übergehen mußte. Der ZRA1, dieser Automat aus Ferritkernschaltkreisen und Elektronenröhren, versah über ein Jahrzehnt unter den genannten Bedingungen an der Magdeburger Bildungseinrichtung seinen Dienst.

Trotz hoher Wertschätzung besaß er nicht unerhebliche Begrenzungen, Schwächen und Unvollkommenheiten, die schon nach relativ kurzer Betriebsdauer vor allem die Betreiber; aber auch fortgeschrittene Nutzer bedrückten. Bei mathematischen Anwendungen vermochte er z. B. nur lineare Gleichungssysteme mit maximal 65 Unbekannten zu lösen.⁴

5 Die Erweiterung der Funktionalität des ZRA 1

Es entsprach jedoch dem Geist der damaligen Zeit nach Lösungen zu suchen, um vorhandene Grenzen zu überwinden. Nicht unwichtig war dabei die damals im Hochschulwesen vorhandene Hoffnung, diese vorbildfreie Computerentwicklung könne mit einem Typ „ZRA 2“ weitergeführt werden. Schließlich war es die von einer Lösung anliegenden Probleme des Hochschulwesens ausgehende Herausforderung, die zum Entschluß führte, die Funktionalität des ZRA1 selbst zu erweitern, um so gewisse Defizite zu kompensieren. Der Autor mußte dabei jedoch gewährleisten, daß die vorhandene Software weiterhin uneingeschränkt nutzbar blieb, da es an Programmierkapazitäten mangelte und ein Ausfall gewisser Applikationen nicht akzeptiert wurde.

Die meisten Erweiterungen der Funktionalität des ZRA1 mußten ihren Niederschlag in dessen „Befehlswort“ finden. Um dies zu realisieren, wurde das Befehlswort in Abhängigkeit von der Belegung einer bestimmten Wortstelle unterschiedlich interpretiert und damit zugleich erreicht, daß die bereits vorhandene Software weiterhin nutzbar blieb. Auf dieser Grundlage konnten zusätzliche interne Darstellungen von Daten eingeführt werden, nämlich die Darstellungen „Ganze Zahl“ und „Alphanumerisches Wort“, da bisher nur Gleitpunktdarstellungen für Dualzahlen und Festpunktdarstellungen für echte duale Brüche existierten. Für diese erweiterte Basis entstanden neue Rechen-, Test- und Transportbefehle. Dazu gehörten z. B. folgende „Rechenbefehle“:

- „Konvertierungs- und Rückkonvertierungsbefehle“ für die verfügbaren Zahlendarstellungen, welche dafür benutzt wurden, um die Inhalte klassischer Lochkarten (Hollerithkarten) und von 5-Kanal-Lochbändern, welche die Verbindung zur klassischen Fernschreibtechnik herstellten, verarbeiten zu können,
- „Multiplikation mit doppelter Genauigkeit“, um den Bedürfnissen einer Arithmetik ganzer Zahlen gerecht zu werden,
- „Erzeugung einer Pseudozufallszahl“, um damit Computersimulationen verschiedener Art schneller als bisher realisieren zu können,

⁴ Stuchlik, F.: Programmgesteuerte Universalrechner. Reihe Automatisierungstechnik, Band 12. Verlag Technik Berlin 1964.

- „Maximum- und Minimumbestimmung“ zweier Zahlen – in den intern verfügbaren Darstellungen – für verschiedenartige Anwendungsfelder,
- „Addition mit Überlaufabfrage“ und „Einblenden von Tetraden“, um verschiedenartige externe Zahlendarstellungen in einander überführen zu können.

Von den neu eingeführten „Testbefehlen“ sind vor allem zu nennen:

- „Resultat null?“ für alle internen Zahlendarstellungen und
- „Resultatregisterinhalt gleich Schnellspeicherinhalt?“ für schnelle Vergleichsoperationen.

Die Erweiterungen der „Transportbefehle“ umfaßten unter anderem folgende neue Anweisungen:

- „Shiften Indexregister“,
- „Vorrangsprungadresse setzen“,
- „Lochbandeingabe“ über Lochbandleser bzw. „Lochbandausgabe“ über Lochbandstanzer und der
- „Vorrangrücksprung“, die zusammen die Verbindungen mit der Umgebung des Computers wesentlich verbreiterten.

Die dringend erforderliche Erweiterung der Kapazität des Arbeitsspeichers basierte auf dem Anschluß eines zweiten Trommelspeichers mit einer Kapazität von 4096 Worten des ZRA 1. Ein Wort konnte einen Maschinenbefehl, eine Zahl oder ein alphanumerisches Wort aufnehmen.

Die Einführung einer sogenannten „Vorrangsteuerung“ gestattete, zwei Programme gleichzeitig abzuarbeiten und damit auch verschiedene neue Funktionen zu realisieren.

Weitere und im Hinblick auf die anliegenden Aufgaben wesentliche neue Möglichkeiten wurden durch den Anschluß zusätzlicher, zum Teil parallel arbeitender Peripheriegeräte erschlossen. Dazu gehörten ein zweiter Drucker, ein zweiter Lochkartenleser, ein Lochbandleser und ein Lochbandstanzer sowie ein Lochkartenstanzer. Die Funktionalität der Drucker und der angeschlossenen Lochkartegeräte wurde durch zusätzliche Steuerungen verbessert und die Parallelität der Arbeitsprozesse zugleich erhöht.

Mit der dadurch erfolgten Bereitstellung homogener Ein- und Ausgabemedien konnten die jeweiligen Datenträger im Bedarfsfall auch als Zwischenspeicher genutzt werden, was ebenfalls eine Form einer häufig genutzten Speichererweiterung darstellte. Da keine staatlichen Plankennziffern für die benötigten Bauelemente zur Verfügung standen, mußten diese bei den jeweiligen Produzenten auf „Kooperationsbasis“ beschafft werden. Schließlich wurde zum LötKolben gegriffen, um die vorbereiteten und dokumentierten Weiterentwicklungen des ZRA1 zu verdrahten, zu testen und in eine routinemäßige Nutzung zu überführen. Damit wurden nicht nur Voraussetzungen für neue Applikationen geschaffen, sondern vor allem auch die Abarbeitung vieler Programme wesentlich beschleunigt. Zugleich nahm damit auch die sogenannte „Massendatenverarbeitung“

mit dem ZRA1 ihren Anfang, obwohl diese in der Anfangsphase noch durch die klassische Lochkartentechnik mit ihren Sortier- und Tabelliermaschinen unterstützt wurde. Der fehlende Massenspeicher wurde bei Bedarf durch eine mehrfache Eingabe unterschiedlich sortierter Datenträger in Gestalt von Lochkarten ersetzt.⁵

6 Neue Anwendungen auf Basis einer erweiterten Funktionalität des ZRA 1

Einige Probleme des Hochschulwesens bedurften einer dringenden Lösung. Auf Grund ihrer Komplexität existierten dafür jedoch noch keine akzeptablen Vorschläge. Ein solches aktuelles Problem stellte eine bessere Nutzung der vorhandenen Ausbildungskapazitäten dar. Um diesen Sachverhalt voll zu erfassen, muß man beachten, daß z. B. Begrenzungen von Ausbildungskapazitäten nicht nur aus der Anzahl der jeweils verfügbaren Hörsaal-, Labor- oder Praktikumsplätze, sondern auch aus der an der jeweiligen Bildungseinrichtung verfügbaren Internatskapazität resultierten. Auf Grund der damaligen sehr angespannten Wohnraumsituation hatten Studierende an den meisten Hochschulstandorten nur geringe Chancen, ein Zimmer als Untermieter außerhalb der Internate mieten zu können. In diesem Zusammenhang wurden an bestimmten Bildungseinrichtungen Bewerber zum Hochschulstudium in einigen Studiengängen aus Gründen begrenzter Ausbildungskapazitäten abgelehnt, demgegenüber waren die Kapazitäten gleicher Studiengänge an anderen Hochschulen bzw. Universitäten nicht ausgeschöpft.

Um einer Lösung dieser komplexen Aufgabe einen Schritt näher zu kommen, erfolgte eine zentrale Erfassung der Wünsche der Studienbewerber des Direktstudiums an Hochschulen und Universitäten. Erfasst wurden neben der Anschrift der Bewerberin bzw. des Bewerbers und den Noten des letzten Halbjahreszeugnisses deren erster und zweiter Studienwunsch und eine erste und zweite Bildungseinrichtung, wo sie zu studieren wünschten. Diese Erfassung erfolgte bereits vor dem Abitur und zwar in der Form, daß die potentiellen Studierenden die jeweiligen Daten von Hand auf eine speziell dafür vorbereitete Lochkarte zu schreiben und diese über ihre Schule an die dafür geschaffene „Zentralstelle für Studienbewerbungen“ zu senden hatten. Eine zentrale Erfassung dieser Daten und eine Aufbereitung und Analyse der Studienwünsche schlossen sich an.

Damit war es möglich, die Bewerbungssituation sowohl insgesamt, als auch für jeden Studiengang und für jede Bildungseinrichtung unter Berücksichtigung der genannten Wünsche darzustellen. Um entsprechende Leistungsanreize für die Schüler zu schaffen, gewährte man den jeweils leistungsmäßig besseren Bewerbern Vorrang bei der Erfüllung ihrer ersten Studienwünsche.

Der Einsatz der hier beschriebenen Computertechnik ermöglichte nicht nur komplexe Übersichten und anspruchsvolle Analysen für alle beteiligten Hochschulen und Universitäten, sondern auch einrichtungsübergreifende Auswertungen für das zentrale Manage-

⁵ Stuchlik, F.: Über die Struktur eines Rechenautomaten und ihre Änderung im Hinblick auf neue Aufgabenstellungen. Dissertation Fak. f. Grundwissenschaften, TH Otto von Guericke Magdeburg, 1964.

ment des Hoch- und Fachschulwesens. Ein weiterer Fortschritt war der kurze Zeitraum, innerhalb dessen die Ergebnisse vorlagen und für eine hohe Auslastung der Ausbildungskapazitäten genutzt werden konnten. Zudem hatte die Mehrheit der jeweiligen Bewerberinnen und Bewerber den Vorteil, mit dem Abiturzeugnis zugleich auch die Zulassung zum Hochschulstudium in der Hand zu haben.⁶

7 Weitere komplexe Anwendungen auf Basis einer Massendatenverarbeitung

7.1 Jahreshauptstatistik der Studierenden des Hoch- und Fachschulwesens

Eine weitere, sehr vielseitige Herausforderung angesichts des damaligen Standes der Computerentwicklung war die Einführung einer computerbasierten „Jahreshauptstatistik der Studierenden des Hoch- und Fachschulwesens“. Sie gewährleistete ein statistisches Abbild des aktuellen Studierendenbestandes, seiner Zusammensetzung und dessen Veränderungen und wurde in der Folgezeit schrittweise vor allem in Bezug auf eine komplexe Analyse ausgebaut. In Verbindung mit der weiteren Vervollkommnung der zentralen Auswertung der Studienwünsche wurde auch der Untersuchung von Trends im Verhalten der Bewerber eine verstärkte Aufmerksamkeit geschenkt.

7.2 System zur digitalen Simulation der Entwicklung des Bestandes an Hoch- und Fachschulabsolventen

Eng verknüpft mit der Jahreshauptstatistik war ein „System zur Simulation der Entwicklung des Bestandes an Hoch- und Fachschulabsolventen in der Volkswirtschaft der DDR“. Dieses komplexe System zielte darauf ab, das Aufkommen an Absolventen verschiedener Studiengänge in Einklang mit dem differenzierten und sich ändernden Bedarf der verschiedenen Zweige der Volkswirtschaft zu bringen. Die dabei erzielten Ergebnisse wurden einerseits für eine fundierte Studienberatung genutzt, um so global die Ausprägung der Studienwünsche immer besser steuern zu können, und dienten andererseits einer fundierten Planung der Ausbildungskapazitäten an den Bildungseinrichtungen des Hoch- und Fachschulwesens.

7.3 Ein System demographischer Modelle

Die schrittweise Verbesserung der erzielten Ergebnisse der Simulationen brachte eine Integration „demographischer Modelle und Datenbestände“ in das Simulationssystem. Damit gewann z. B. die Berechnung des Ersatzbedarfes für altersbedingt ausscheidende

⁶ Vgl. Hinweise für Studienbewerber für den Bewerbungszeitraum vom 25.10. bis 5.11.1985, Direktstudium an Universitäten und Hochschulen der DDR, Vorkurs für junge Facharbeiter zum Erwerb der Hochschulreife. Hrg. Zentralstelle für Studienbewerbungen des Ministeriums für Hoch- und Fachschulwesen, 3010 Magdeburg (1985).

Akademiker zunehmend an Genauigkeit, und der immer kleiner werdende Spielraum für die Deckung des sogenannten Erweiterungsbedarfs an Absolventen der einzelnen Zweige der Wirtschaft wurde damit immer deutlicher sichtbar. Zugleich zielte die Anwendung dieses Systems auch darauf ab, jedem Akademiker einen seiner Qualifikation entsprechenden Arbeitsplatz zu gewährleisten.

Mit der Verfügbarkeit von Massenspeichern erfolgte jährlich eine Übernahme von Daten aus der Jahreshauptstatistik der Studierenden in das Simulationssystem. Dabei handelte es sich vor allem um die Statistik der jeweiligen Absolventen des Hoch- und Fachschulstudiums, die nun eine Tätigkeit in den verschiedenen gesellschaftlichen Bereichen aufnahmen.

Die Entwicklung von Anwendungssystemen mit ihren vielen Teilsystemen, Schnittstellen, relativ großen Datenbeständen, komplexen Strukturen und anderem mehr für das Management des Hoch- und Fachschulwesens führten gleichsam zwangsläufig dazu, daß sich bei Entwicklern und Bearbeitern ein „Denken in Systemen“ – auch unter praktischen Aspekten – herausbildete und fortan deren Herangehen an die Lösung komplexer Probleme prägte.

8 Der Arbeitskreis Leitungs- und Informationssystem des Hoch- und Fachschulwesens

Dieses Denken in Systemen bildete auch eine Basis des interdisziplinären Arbeitskreises „Leitungs- und Informationssystem des Hoch- und Fachschulwesens“, abgekürzt LIS. Er wurde bereits Mitte der sechziger Jahre gegründet und bestand vorwiegend aus engagierten Vertretern verschiedener Bildungseinrichtungen, die sich einen progressiven und fundierten Computereinsatz für das Management im höheren Bildungswesen auf ihre Fahne geschrieben hatten. Über Jahrzehnte hinweg oblag ihm die Koordinierung, Unterstützung und Umsetzung von Aktivitäten zur Begründung, Modellierung, Implementierung und Einführung eines verteilten computerbasierten Management-Informationssystem (MIS) für das Hoch- und Fachschulwesen.

Die mittels entsprechender Modellbildung und digitaler Simulation erzielten Ergebnisse und deren jeweilige nutzerfreundliche Aufbereitung fanden relativ schnell eine breite

Akzeptanz – auch außerhalb des Hochschulwesens. Im Jahre 1978 erhielt der Autor die Möglichkeit, eine Forschungs- und Applikationsgruppe aufzubauen, die sich ausschließlich entsprechenden Forschungsarbeiten zur Weiterentwicklung der geschaffenen komplexen Systeme und deren Nutzung widmete.

Aus der Sicht des Leiters dieses Arbeitskreises LIS und des genannten Forschungsteams ist rückblickend festzustellen, daß es nicht zuletzt die erzielten Ergebnisse und deren Qualität waren, die – trotz vieler Angriffe und „politischer Berge und Täler“ – einen

kontinuierlichen Fortbestand dieser Gremien immer wieder sicherten.⁷

Es sei darauf hingewiesen, daß in den alten Bundesländern im Vergleichszeitraum (1969) die Institution „Hochschulinformationssystem“ (HIS) geschaffen wurde; nach der politischen Wende fanden ehemalige Mitarbeiter des LIS der DDR Gelegenheit, hierin ihre Arbeit erfolgreich fortzusetzen.

9 Die dritte Hochschulreform

9.1 Im Vorfeld der dritten Hochschulreform an der Magdeburger Bildungseinrichtung

In der ersten Hälfte der sechziger Jahre wuchsen die Aufgaben des Mathematischen Institutes so schnell, daß sich eine entsprechende Arbeitsteilung erforderlich machte und sich Arbeitsbereiche herausbildeten. Im Jahre 1965 trug die Hochschulleitung dieser Situation Rechnung und gründete ein von Prof. Dr. Karl Manteuffel geleitetes II. Mathematisches Institut. Im Rahmen dieses Institutes oblag der vom Autor geleiteten Abteilung „Numerische Mathematik und Rechentechnik“ nicht nur der Betrieb des Rechenzentrums der Bildungseinrichtung, sondern auch ein Spektrum von Aufgaben in Lehre und Forschung, geprägt durch die sich stürmisch entwickelnde Informatik. Zu den zusätzlichen Anforderungen und Herausforderungen gehörte u. a. der kurzfristige Aufbau eines „Zentrums für postgraduale Weiterbildung in Elektronischer Datenverarbeitung (EDV)“. Ab 1966 wurden in über 30 sechswöchigen „Intensiv-Lehrgängen“ vorwiegend Manager aus Industrie und Wirtschaft in die Anwendung der EDV eingeführt, um so schnell zu einer breiten Computernutzung in den Unternehmen der Industrie und der Wirtschaft zu gelangen.

9.2 Die Gründung von Sektionen „Rechentechnik und Datenverarbeitung“

Mit der dritten Hochschulreform in der zweiten Hälfte der sechziger Jahre gründete man an zahlreichen Hochschulen und Universitäten im Sommer 1968 Sektionen mit der Bezeichnung „Rechentechnik und Datenverarbeitung“. Die dort bereits arbeitenden Lehr- und Forschungsteams für Informatik, vielfach als Abteilungen oder Rechenzentren organisiert, wurden damit aus der Obhut der Mathematischen Institute entlassen und stellen

⁷ Bazewicz, M.; Stuchlik, F.: Der Einfluß neuer Technologien geistiger Arbeit auf die Architektur und Projektierung informationsverarbeitender Systeme. In: ADV Wien (Hrsg.), Datenverarbeitung im europäischen Raum, Wien 1984, S. 683-692. Bazewicz, M.; Stuchlik, F.: Architektur und Projektierung von Informationsverarbeitungssystemen. Wiss. Z. d. TH Otto von Guericke Magdeburg 29 (1985), H. 3, S. 1-27. Stuchlik, F.: The management information system of higher education in the GDR. In: Computers in education, K. Duncan and D. Harris (eds.), Elsevier Science Publishers B.V. (North-Holland), Amsterdam 1985, S. 887-893. Bazewicz, M.; Stuchlik, F.: The design of information processing systems in relation to users. In: System Design for Human Development and Productivity: Participation and Beyond, North-Holland, Amsterdam 1987, S. 19-32. Stuchlik, F.; Bazewicz, M.: Offene informationsverarbeitende Systeme - Entwurf im Spannungsfeld. Wiss. Z. d. TU Otto von Guericke Magdeburg 32 (1988), H. 3.

sich dem Aufbau einer neuer Wissenschaftsstruktur. Damit fand der relativ schwierige Prozeß der Verselbständigung der Informatik bis auf einige vorläufige „Bezeichnungen“ seinen Abschluß. Die Vertreter dieser jungen Wissenschaft erhielten zunehmend Sitz und Stimme in der Leitung der Hochschule bzw. Universität und im Hochschulalltag. Zugleich begann – mit einem gewissen zeitlichen Verzug – eine Ausbildung von Studierenden im Studiengang „Rechentechnik und Datenverarbeitung“, der später die Bezeichnung „Informatik“ erhielt. Zum breiten Spektrum der Lehraufgaben dieser neu gegründeten Sektionen gehörte auch die Ausbildung anderer Studiengänge in den Grundlagen der Anwendung der Informatik. Für die Leiter dieser Sektionen war vor allem eine kurzfristige Gewinnung weiterer Hochschullehrer und entsprechend qualifizierter Assistenten eine besondere Schwierigkeit.

An der zwischenzeitlich in „Technische Hochschule Magdeburg“ umbenannten Bildungseinrichtung begann der Autor bereits im Vorfeld der Hochschulreform mit der Ausbildung von „Diplom-Informatikern“ im Rahmen der Ausbildung von Diplom-Mathematikern. Im Sommer 1968 standen ihm nun die ersten Absolventen dieser speziellen Ausbildung als Doktoranden, Assistenten und wissenschaftliche Mitarbeiter für den Aufbau der neuen Struktureinheit „Sektion Rechentechnik und Datenverarbeitung“ zusätzlich zur Verfügung.

9.3 Import von Computern aus der Sowjetunion

Zu Beginn der zweiten Hälfte der sechziger Jahre zeigte sich sehr schnell, daß auch der zusätzlich installierte programmgesteuerte Digitalrechner ROBOTRON 100 den schnell wachsenden Bedarf an Computerressourcen nicht decken konnte. Zu diesem Zeitpunkt hatte das Rechenzentrum nicht nur den Eigenbedarf der Einrichtung und ihrer Kooperationspartner, sondern auch den des Ministeriums für Hoch- und Fachschulwesen zu decken. Letzteres beauftragte deshalb im Spätherbst 1967 den Verfasser, in der Sowjetunion einen noch im gleichen Jahr zu importierenden Computer zu kaufen. Diese Eile resultierte daraus, daß für das Planjahr 1967 noch Rubel zur Verfügung standen. Die Reise führte zunächst nach Moskau und von dort nach Minsk. Bei diesem aussichtslosen Unterfangen wollte es der Zufall, daß der Generaldirektor des Traktorenkombinates in Minsk an Kontakten in die DDR persönlich stark interessiert war. Dies beflügelte alle Gespräche und Verhandlungen. Das genannte Unternehmen hatte einen sogenannten „geschlossenen Bereich“. In diesem erfolgte die serienmäßige Produktion von Rechenautomaten – unter anderem des Typs „MINSK 22“. Eine schriftliche Vereinbarung fixierte schließlich die Zusage, noch im gleichen Jahr einen Computer des genannten Typs mit spezifizierter Ausstattung zu liefern. Ergänzend dazu wurde mündlich vereinbart, daß diese Lieferung nur dann und ohne „Plankennziffern“ erfolge, wenn der Autor binnen vier Wochen vom Verhandlungspartner dringend benötigte Medikamente beschaffen würde. Dank der Unterstützung mehrerer Mediziner gelang es, diese in der Schweiz produzierten Präparate zu beschaffen und termingerecht an einen Kurier zu übergeben. Nach einer Odyssee kam am letzten Tag des Jahres die vereinbarte Lieferung vollständig, allerdings beschädigt, an. Wenige Wochen später erfolgten Installation und Inbetriebnahme, und bereits im August 1968 konnte die Fernauswertung der Daten der

„Weltmeisterschaft im Motorkunstflug in Magdeburg“ realisiert werden. Auf Grund des Entwicklungsstandes von Architektur und Hardware standen von nun an vor allem Höhere Programmiersprachen, Compiler, Betriebssysteme und komplexe Anwendungssysteme im Mittelpunkt wissenschaftlichen Interesses.

Ein weiterer Vorteil dieses Importes bestand darin, daß auch östliche Nachbarländer den genannten Computertyp nutzten. Die bereits vorhandenen wissenschaftlichen Kontakte ermöglichten eine baldige Zusammenarbeit und den Softwareaustausch über Ländergrenzen hinweg. Dies führte z. B. dazu, daß für die Programmiersprache ALGOL 60 nicht nur mehrere Typen von Compilern, sondern auch Interpreter für Lehre und Forschung verfügbar waren. Das Spektrum nutzbarer höherer Programmiersprachen beschränkte sich nicht mehr nur auf ALGOL, COBOL und FORTRAN, sondern vergrößerte sich schrittweise und verbesserte zugleich auch die Voraussetzungen des Lehrbetriebes.

9.4 Einsatz von Computern in der Ausbildung von Studierenden

Die Ausbildungsverpflichtungen der neu gegründeten Sektionen Rechentechnik und Datenverarbeitung waren äußerst umfangreich, verfügten jedoch nur über begrenzte Ressourcen, so daß neue Wege beschritten werden mußten. Es lag auf der Hand, dafür die bereits an den Bildungseinrichtungen vorhandenen Computer zu nutzen. Eine große Anzahl verschiedenartiger Experimente diente zunächst der Erkundung sich bietender Möglichkeiten. Der vorherrschende Stapelbetrieb erschwerte zudem die diesbezüglichen Aktivitäten. Exemplarisch steht dafür eine entsprechende Eigenentwicklung, die die Einführung in die Algolprogrammierung unterstützte und auch von anderen Einrichtungen nachgenutzt wurde. Die Basis bildeten dabei speziell bedruckte und auch bereits gestanzte Lochkarten. Diese enthielten jeweils entsprechende Fragmente von Algolprogrammen. Der Student konnte daraus lauffähige Programme für vorgegebene Aufgaben zusammensetzen und diese im Stapelbetrieb testen. Der Studierende erhielt seine Lochkartensapel mit einer Druckliste einschließlich Protokollausdruck und eventuellen Fehlerhinweisen zurück, konnte diese dann entsprechend auswerten und – falls erforderlich – eine modifizierte Programmversion testen. Selbst als bereits genügend Kartenlocher verfügbar waren, wurde dieses schrittweise verbesserte System von den Lernenden genutzt. Erst die Verfügbarkeit von Bildschirmterminals veränderte diese Situation.⁸

10 Der Einsatz von Datenverarbeitungsanlagen des ESER

Der Einsatz importierter Computer an Hochschulen und Universitäten führte dazu, daß die ab 1970 ausgelieferten Datenverarbeitungsanlagen vom Typ ROBOTRON 300 fast ausschließlich für Anwendungssysteme des LIS, kaum jedoch in Lehre und Forschung

⁸ Vgl. Stuchlik, F.: Programmgesteuerte Universalrechner. VEB Verlag Technik Berlin, Reihe Automatisierungstechnik Band 12, 1964, sowie Stuchlik, F., Starke, H. Schmolke, D.: Computer aided simulation of socio-economic processes concerning education-facilities, problems and experiences. INFORMATIK Akademie der Wissenschaften der DDR, Institut für Informatik und Rechentechnik 1-1989, Sonderausgabe.

genutzt wurde. Zu typischen Aufgaben des LIS gehörten damals monatliche Gehaltsberechnungen in Verbindung mit Personendatenbanken ebenso wie die auf die Semester abgestimmte Stunden- und Raumplanung oder die Studierendendatenbank.

Als der Einsatz von Datenverarbeitungsanlagen vom Typ „Einheitliches System der Elektronischen Rechentechnik“ (ESER) anstand, bedeutete dies nach wenigen Jahren eine neue Herausforderung. Bei vielen Betreibern mußten die Datenverarbeitungsanlagen des Typs ESER am jeweiligen Standort des ROBOTRON 300 installiert werden. Das Spektrum der im Einsatz befindlichen Anwendungssysteme war jedoch so groß und deren Einbettung im Alltag so verzahnt, daß eine Stilllegung ausschied. Auf der anderen Seite fehlten die entsprechenden Programmierkapazitäten, um die „ROBOTRON 300-Softwaresysteme“ kurzfristig auf EDVA des ESER I zu übertragen.

Aus diesem Grunde wurde in der Phase der Einsatzvorbereitung für den Computertyp „EC 1040“ unter Leitung des Arbeitskreises LIS aus Mitarbeitern der Sektion Rechen-technik und Datenverarbeitung in Magdeburg und der Wirtschaft ein Team gebildet, das einen „ROBOTRON 300-Simulator“ entwickelte und nach relativ kurzer Zeit erfolgreich zum praktischen Einsatz brachte. Damit wurde im Hochschulwesen eine kontinuierliche Nutzung der genannten Anwendungssysteme des LIS gewährleistet.⁹

Der Einsatz von mit Bildschirmterminals ausgerüsteten EDVA des ESER I ab der zweiten Hälfte der siebziger Jahre brachte für Mitarbeiter und Studenten endlich den lange geforderten und erwarteten Übergang zur Dialogarbeit und damit eine beachtliche Erhöhung der Effizienz ihrer Arbeit. Ein befriedigendes Niveau der Dialogarbeit konnte jedoch erst mit den leistungsstärkeren EDVA des ESER II in den achtziger Jahren erreicht werden. Gleichzeitig gelangten außerhalb der Rechenzentren – im Umfeld der Arbeitsprozesse in Laboratorien, Forschungsgruppen, Lehrinhalten, Verwaltungseinrichtungen usw. – zunehmend Kleinrechner zum Einsatz. Dadurch erhielten immer mehr Personen einen unmittelbaren Zugang zu Computern. Durch die rasch fortschreitende Steigerung der Integrationsdichte und der Arbeitsgeschwindigkeit und der Kostenreduktion der Schaltkreise wuchsen auch die Leistungsparameter dieser Geräteklasse sehr schnell. Dies beschleunigte abermals die breite Nutzung der Informatik in fast allen Lehr- und Forschungsgebieten und brachte zugleich neue Anforderungen an diese junge Wissenschaft.

11 Die Anfänge der Vernetzung von Computern

Bereits ab der zweiten Hälfte der sechziger Jahre richtete das Hochschulwesen verschiedene nationale und internationale Aktivitäten auf die Nutzung der Datenübertragung auf Modembasis und die Kommunikation zwischen Computern. Eine aktuelle Zielstellung war dabei die Kompensation von Spitzenbelastungen in Rechenzentrum. Anlässlich ihres 8. Wissenschaftlichen Kolloquiums im Sommer 1978 demonstrierte die

⁹ Stuchlik, F.: Der Einsatz der EDV zur Rationalisierung der Aus- und Weiterbildung an der Hochschule. Wiss. Z. d. TH Otto von Guericke Magdeburg 15 (1971) 5.

Sektion Rechentechnik und Datenverarbeitung der TH Magdeburg im Rahmen ihrer Kooperation mit dem Politechnika Wroclawska (VR Polen) Möglichkeiten einer Vernetzung von Computern und deren Anwendungen in Lehre und Forschung. Ab Mitte der siebziger Jahre ging es im Hochschulwesen zunehmend um die Vernetzung von Computern auf verschiedenen Ebenen (z. B. beim Einsatz von Prozeßrechnern) und über unterschiedliche Entfernungen (z. B. bei der Nutzung von Großrechnern). Letzteres geschah in enger Zusammenarbeit mit der Akademie der Wissenschaften mit dem Ziel, den sichtbaren Rückstand auf diesem Gebiet gegenüber dem internationalen Stand nicht noch größer werden zu lassen. Erst mit dem Aufbau einer leistungsfähigen Kommunikationsinfrastruktur im Osten Deutschlands zu Beginn der neunziger Jahre erfolgte die gewünschte Vernetzung. An der in „Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg“ umbenannten Einrichtung wie an anderen Hochschulen und Universitäten auch vernetzte man die vorhandenen Computer in einer Weise, die den hohen Anforderungen einer modernen akademischen Bildungs- und Forschungsstätte gerecht wurde und schuf leistungsfähige Zugänge von den Arbeitsplätzen zum Internet. Damit erfüllte sich eine alte Vision des Zugriffes zur „Welt des Computers“ vom Arbeitsplatz aus.¹⁰

12 Hindernisse und Hemmnisse

Auch wenn im historischen Rückblick Erschwernisse, Schwierigkeiten und Hemmnisse gegenüber den Leistungen der Beteiligten oft schnell verblassen, so sollten diese jedoch nicht unerwähnt bleiben. Dabei ist zwischen solchen Problemen, Umständen u.a.m. zu unterscheiden, die systeminvariant, und solchen, die systemspezifisch waren. Zur ersten Gruppe zählen z. B. alle die Behinderungen, die letztlich ihren Ursprung in fehlenden oder unzureichenden Informatikkenntnissen Beteiligter hatten. Vielfach waren diese Defizite noch gepaart mit unzureichenden mathematischen Kenntnissen, Einsichten und Erfahrungen. Dies galt in den ersten Jahren der Computeranwendung nicht nur für Auftraggeber und Berater aus Industrie und Wirtschaft, sondern auch für Gutachter und Betreuer wissenschaftlicher Arbeiten.

Ein wichtiges Hilfsmittel im Umfeld der Konstruktion tätiger Ingenieure war bekanntlich der Rechenstab und die darauf basierende Näherungslösung, die in Routinefällen zu akzeptablen Ergebnissen führte. Mit dem Einsatz von Computern konnten nun physikalische, mathematische und schließlich numerische Modelle entwickelt und genutzt werden, die in Verbindung mit entsprechend fundierten Abschätzungen der auftretenden Typen von Fehlern zu Ergebnissen führten, die mit den Resultaten der Nutzung eines Rechenstabes nicht in Einklang standen. Dazu kam, daß bereits auf dem ZRA1, bei besonders anspruchsvollen Anwendungen, eine Programmierung von Algorithmen unter Verwendung einer doppelt langen Zahlendarstellung erfolgte. Damit war es beispielsweise möglich, zwischen mehrfachen und dicht beieinander liegenden mathematischen Eigenwerten zu unterscheiden. Für *den* oder *die* wissenschaftlichen Bearbeiter

¹⁰ Bazewicz, M.; Stuchlik, F.: Computer networks in the academic environments. in: Working Papers of the COMNET'85, services conveyed by computer networks; IFIP-UNESCO-ITU International Symposium, Published by "John von Neumann" Society for Computing Sciences, 1985, S. 1-8– 1-20.

war es dann jedoch ein herber Rückschlag, wenn die so erzielten Ergebnisse mit dem Hinweis oder der Begründung von Auftraggebern oder wissenschaftlichen Betreuern: „Wie eine einfache Rechenstabrechnung zeigt, ist Ihre Rechnung falsch“, abgelehnt wurden. Was jedoch noch viel mehr zählt, ist der Umstand, daß dieser Personenkreis oft in das Lager der Computergegner überwechselte und sich dann nicht selten verwerflicher Methoden und Mittel bediente, um gegen den Einsatz dieser neuen Technologien und deren Verfechter vorzugehen.

Bei einer anderen Gruppe von Personen wiederum war es vor allem eine diffuse Angst vor dem Neuen und Unbekannten oder eine Sorge um die jeweiligen Arbeitsplätze, was nicht selten beachtliche Emotionen auslöste. Oft wurden in solchen Fällen wichtige Informationen den bearbeitenden Informatikern vorenthalten, um dann die Ergebnisse einer Computeranwendung als „unbrauchbar“ bewerten zu können.

In den Jahren der Pionierzeit mußte auch häufig mit einem hohen persönlichen Einsatz dagegen angekämpft werden, das zu entkräften, was der Computer angeblich alles generell nicht könne und eine Anwendung in einem bestimmten Arbeitsbereich deshalb *a priori* nicht in Frage komme.

Eine weitere Gefahr ging von solchen Personen aus, die auf Grund mangelnder Kenntnisse vielfach Erwartungen bei potentiellen Auftraggebern von Forschungsprojekten u.a.m. schufen, die beim jeweiligen Entwicklungsstand der Computertechnologien und maximalem Ressourceneinsatz nicht erfüllt werden konnten. Die so vorprogrammierte Enttäuschung führte nicht selten dazu, daß dieser Personenkreis fortan vor Computeranwendungen warnte und sich dabei auf sogenannte eigene Erfahrungen berief.

Schließlich müssen auch noch all jene Hemmnisse erwähnt werden, die mehr oder minder ausgeprägt politischer bzw. ideologischer Natur waren. Sie führten z. B. oft dazu, daß von den neuen Technologien in der Regel kurzfristig Leistungen zur Verbesserung aktueller wirtschaftlicher Situationen erwartet wurden, die aus objektiven Gründen oder wegen fehlender Ressourcen jedoch nicht möglich waren. Andere Vertreter von Politik und Ideologie wiederum sahen in der Entwicklung neuer Technologien, ohne sich damit hinreichend beschäftigt zu haben, eine Gefährdung der aktuellen politischen Linie oder ihrer eigenen Anschauungen und behinderten mit ihren Entscheidungen deren Entwicklung oder Anwendung.

13 Schlußbemerkungen

Die Entwicklung der Informatik in der DDR im allgemeinen und im Hoch- und Fachschulwesen im besonderen war in die Entwicklung der Gesellschaft eingebettet, war ein Teil von ihr. Sie konnte sich nur in dem Freiraum entwickeln, der ihr von der Politik eingeräumt wurde. Die Chance und zugleich Herausforderung für die Informatikerinnen und Informatiker bestand darin, diesen möglichst innovativ zum Wohle der Mitglieder der Gesellschaft zu nutzen.

Literaturverzeichnis

- Bazewicz, M.; Stuchlik, F.: Architektur und Projektierung von Informationsverarbeitungssystemen. *Wiss. Z. d. Techn. Hochsch. Otto von Guericke Magdeburg* 29 (1985), H. 3, S. 1-27.
- Bazewicz, M.; Stuchlik, F.: Computer networks in the academic environments. in: Working Papers of the COMNET'85, services conveyed by computer networks; IFIP-UNESCO-ITU International Symposium, Published by "John von Neumann" Society for Computing Sciences, 1985, S. 1-8 – 1-20.
- Bazewicz, M.; Stuchlik, F.: Der Einfluß neuer Technologien geistiger Arbeit auf die Architektur und Projektierung informationsverarbeitender Systeme, in: ADV Wien (Hrsg.), Datenverarbeitung im europäischen Raum, Wien 1984, S. 683-692.
- Bazewicz, M.; Stuchlik, F.: The design of information processing systems in relation to users, in: System Design for Human Development and Productivity: Participation and Beyond, North-Holland, Amsterdam 1987, S. 19-32.
- Hinweise für Studienbewerber für den Bewerbungszeitraum vom 25.10. bis 5.11.1985, Direktstudium an Universitäten und Hochschulen der DDR, Vorkurs für junge Facharbeiter zum Erwerb der Hochschulreife. Zentralstelle für Studienbewerbungen des Ministeriums für Hoch- und Fachschulwesen, 3010 Magdeburg.
- Meyer, E.; Mueller, Chr.; Stuchlik, F.; Wagner, H.: Koordinierte und arbeitsteilige Einsatzvorbereitung ES 1040 durch Kooperationsgemeinschaft ESER – Magdeburg, in: *rechentchnik datenverarbeitung* 13 (1976), H. 6, S. 9-11.
- Stuchlik, F.: A Stand-Alone C.A.L.System. In: *Computers in Education*, R. Levis & R. Tagg (eds.), North-Holland Publishing Company, Amsterdam 1981, S. 263-270.
- Stuchlik, F.: Der Einsatz der EDV zur Rationalisierung der Aus- und Weiterbildung an der Hochschule. *Wiss. Z. d. Techn. Hochsch. Otto von Guericke Magdeburg* 15 (1971), H. 5.
- Stuchlik, F.: Einführung in die Grundlagen elektronischer Rechenautomaten. *Wiss. Z. d. Hochschule. für Schwermaschinenbau Magdeburg* 4 (1960), H. 1.
- Stuchlik, F.: Programmgesteuerte Universalrechner. VEB Verlag Technik Berlin 1964, Reihe Automatisierungstechnik Band 12.
- Stuchlik, F.: Sektion Rechentechnik und Datenverarbeitung. *Wiss. Z. d. Techn. Hochsch. Otto von Guericke Magdeburg* 22 (1978), H. 3-5, S. 265-269.
- Stuchlik, F.: The Management Information System Of Higher Education In The GDR. In: *Computers in education*, K. Duncan and D. Harris (eds.), Elsevier Science Publishers B.V. (North-Holland), Amsterdam 1985, S. 887-893.
- Stuchlik, F.: Über die Struktur eines Rechenautomaten und ihre Änderung im Hinblick auf neue Aufgabenstellungen. Dissertation, Fakultät für Grundwissenschaften der Techn. Hochsch. Otto von Guericke Magdeburg, Magdeburg 1964.
- Stuchlik, F.: Über elektronische Rechengeräte und ihren Einsatz zur Lösung wissenschaftlich-technischer Probleme. *Wiss. Z. d. Techn. Hochsch. Otto von Guericke Magdeburg* 5 (1961), H. 2.
- Stuchlik, F.; Bazewicz, M.: Offene informationsverarbeitende Systeme - Entwurf im Spannungsfeld. *Wiss. Z. d. Techn. Univ. Otto von Guericke Magdeburg* 32 (1988), H. 3.
- Stuchlik, F.; Starke, H.; Schmolke, D.: Computer aided simulation of socio-economic processes concerning education-facilities, problems and experiences. *INFORMATIK, Akademie der Wissenschaften der DDR, Institut für Informatik und Rechentechnik* 1-1989, Sonderausgabe 1989.