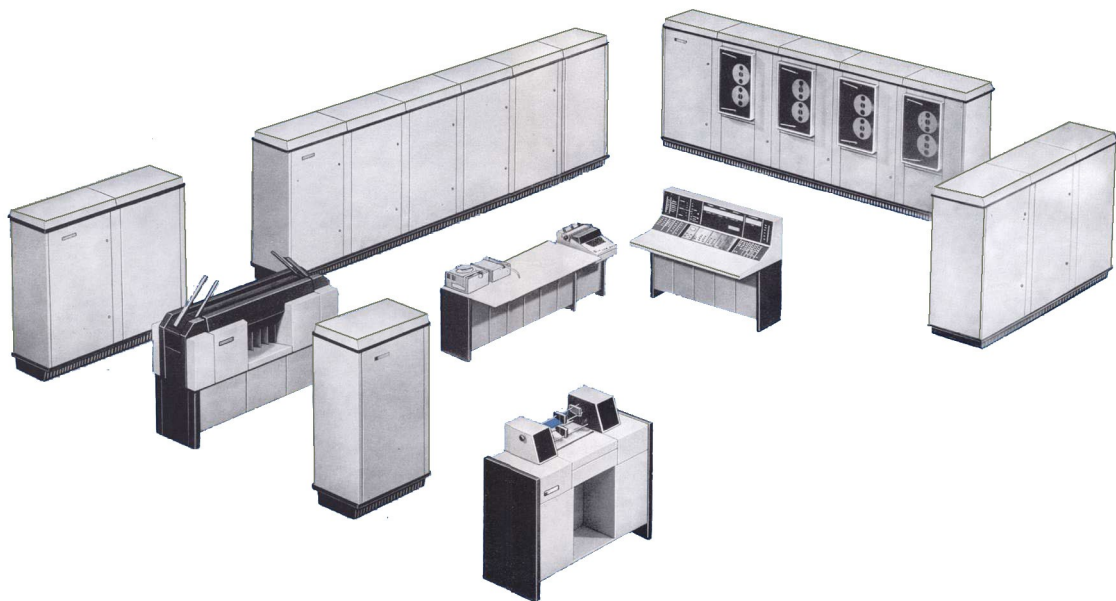


# Der Beitrag des Werkes Radeberg an Entwicklung und Produktion von Datentechnik im VEB Kombinat Robotron

Autoren: Heinz Gutbier und Bertram Greve



Fassung vom 03.05.11,

diese Fassung ist inhaltlich weitgehend identisch mit der  
Fassung vom 31.07.2007 unter <http://robotron.foerderverein-tsd.de>  
Unterschiede bestehen hinsichtlich des Layout,  
korrigiert wurde der Termin der Interorgtechnika zu 1966

---

## Inhaltsverzeichnis

1. Beginn der EDVA-Produktion im VEB Rafena-Werke Radeberg.....	3
1.1. EDVA R300.....	3
1.2. PR2000/ 2100.....	4
1.3. DFE550.....	5
2. Die Bildung des Kombinats Robotron und der Fertigungsauslauf des R300.....	6
3. Entwicklung und Produktion von GSS und WPS.....	8
4. Datenfernverarbeitung und Prozessrechentechnik.....	9
4.1. Erweiterung des Rechnersystems R4200.....	9
4.2. Einstieg in die Datenfernverarbeitung.....	9
4.3. Weiterentwicklungen auf Basis R4201.....	10
4.4. Systemablösungen nach 1980 auf Basis K1600.....	12
5. Steuerkomplex ENSAD.....	14
6. Weitere Fertigungsaufgaben .....	15
7. Abkürzungsverzeichnis.....	16
8. Literatur- und Bildverzeichnis.....	17

### 1. Beginn der EDVA-Produktion im VEB Rafena-Werke Radeberg

#### 1.1. EDVA R300

Ein Beschluss des Ministerrates vom 3.7.1964 war die Grundlage für die Vorbereitungen zur Produktion des elektronischen Datenverarbeitungssystems **R300** bei **RAFENA**. Zu diesem Zeitpunkt war dieser Betrieb auf die Erzeugnislinien Fernsehempfänger und Richtfunktechnik spezialisiert. Eine umfassende Rationalisierung der Fernsehgeräteproduktion war gerade abgeschlossen worden. Bezüglich der elektronischen Rechentechnik hatte es hier keinerlei Vorarbeiten gegeben. Die Entwicklung des Systems R300 wurde vom damalige VEB ELREMA Karl-Marx-Stadt vorangetrieben, mehrere Betriebe und Institute waren an der Entwicklung beteiligt.

Eine ausführliche Darstellung der Entwicklung und Überleitung enthält [1].



**Abbildung 1: EDV-Anlage R300**

1965 übernahm RAFENA die komplexen Thementrägerschaft für die Gesamtaufgabe. Unter der Leitung des Werkes Radeberg wurde ein Kooperationsverband mit 22 Betrieben gebildet. Eine Startmannschaft arbeitete sich bei ELREMA in das neue Erzeugnis ein. Ein Teil dieses Teams war bisher mit der Entwicklung von Fernsehgeräten befassten gewesen, für diese Mitarbeiter stellte die neue Aufgabe absolutes Neuland dar. Die Mehrzahl der benötigten ingenieurtechnischen Mitarbeiter des Überleitungskollektives, des Prüffeldes und der Gütekontrolle musste aber außerhalb gewonnen werden und das zwang dazu, Anreize zu schaffen. Deshalb wurde in Radeberg ein Wohnungsbauprogramm aufgelegt, das ca. 600 Wohnungen umfasste und man setzte 1968 die Umstellung des Tarfsystems vom allgemeinen Maschinenbau auf Schwermaschinenbau durch. Neben diesen Maßnahmen wurde dem Abend- und Zusatzstudium sowie dem Frauensonderstudium große Bedeutung und erhebliche Mittel eingeräumt. Viele Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen erwarben in dieser Zeit einen Ingenieurschulabschluss. In allen vom Betriebsumbau betroffenen Abteilungen fanden Schulungen statt.

## 1. Beginn der EDVA-Produktion im VEB Rafena-Werke Radeberg

**1966** begann die Umstellung des Fertigungsbereiches von der Fernsehgeräteproduktion auf die Produktion des Datenverarbeitungssystems. Inhaltlich war dies ein Umbruch von der Fließband- zur Nestfertigung. Dabei musste vieles neu gestaltet werden und es kamen auch neue Fertigungsmethoden wie z.B. die Wickeltechnik bei der Rückverdrahtung der Schwenkrahmen zum Einsatz. Dieser Prozess erforderte weitreichende Umbauten im Bereich der Fertigung, so wurden Prüf- und Inbetriebnahmeräume geschaffen sowie Klimatechnik und aufwändige Stromversorgungen installiert. Eine Anlage R300 wurde auf der Ausstellung Interorgtechnika in Moskau gezeigt und erregte hier großes Aufsehen, einen Export lehnte die damalige Führung der DDR jedoch ab.

**1967** war die Inbetriebnahme von fünf Fertigungsmustern R300 die Kernaufgabe im Werk Radeberg.

**1968** wurde der Überleitungstest K8/0 des Systems R300 erfolgreich bestanden und die Produktion mit zunächst 22 Anlagen begonnen. Eine Anlage umfasste 14 Elektronikschränke mit insgesamt 5400 Leiterplatten (darauf insgesamt 18500 Transistoren) sowie einen Bedien- und einen so genannten Maschinentisch – diese Komponenten wurden in großer Fertigungstiefe in Radeberg hergestellt – sowie eine umfangreiche zugelieferte Peripherie (Schreibmaschine und Lochbandtechnik, Drucker, Lochkartentechnik, Magnetband- und Magnettrommelspeicher).

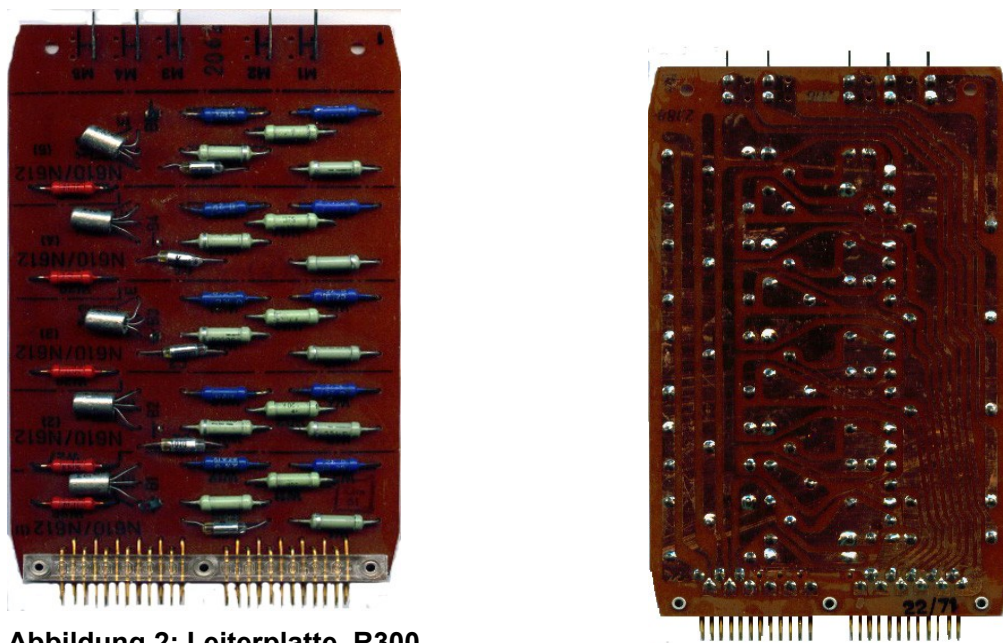


Abbildung 2: Leiterplatte R300

### 1.2. PR2000/ 2100

Zum Jahresanfang 1968 waren Struktureinheiten des Instituts für Datenverarbeitung (idv) mit Sitz in Dresden-Klotzsche in RAFENA eingegliedert worden, ein Entwicklungsergebnis des idv war das Prozessrechnersystems **PR2000/ 2100**. Das System wurde unter Einbeziehung eines Teams der Entwicklung Radeberg in die Fertigung übergeleitet und bis 1972 produziert, es sind 37 Systeme gebaut worden [2]. Der Rechnerkern auf Basis des Kleinrechners D 4a, (entwickelt und 1963 öffentlich demonstriert von N. J. Lehmann) wurde aus Zella-Mehlis zugeliefert.

### 1.3. DFE550

Ebenfalls als Entwicklungsergebnis aus dem Hause idv ist die Daten-Fernübertragungs-Einheit **DFE550** unter Einbeziehung eines Teams der Entwicklung Radeberg in die Fertigung übergeleitet worden. Grundsätzlich war über einen Pufferspeicher eine online-Kopplung an das System R300 möglich, offenbar erfolgten die meisten Einsätze jedoch offline mit Lochbandein- und -ausgabe. Es hat auch eine Variante DFE560 mit Lochkartenperipherie gegeben. Das DDR-Fernsehen zeigte der Öffentlichkeit die groß aufgezugene Präsentation eines Datentransfers mittels der DFE550 zwischen der DDR und der UdSSR. Demonstriert wurde die Datenübertragung von Werkzeugmaschinen- und Zerspanungsmaschinen steuerten. Die gesamte Staatsführung der DDR wohnte dieser Veranstaltung bei.

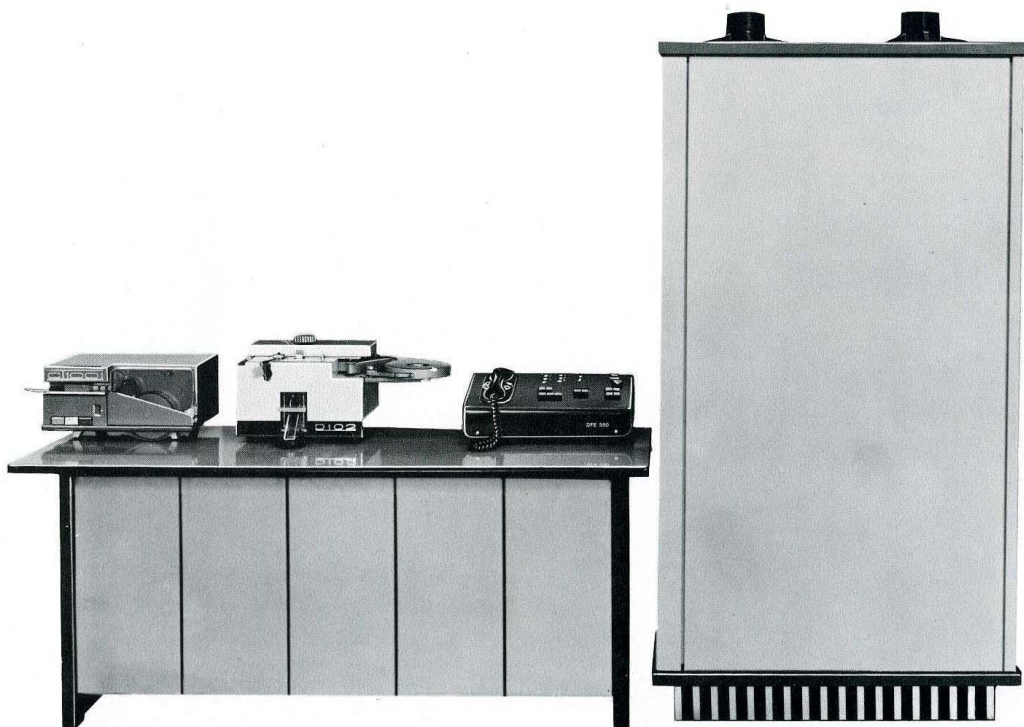


Abbildung 3: Daten-Fernübertragungs-Einheit DFE550

Die ersten Einsätze der DFE550 brachten auch die Erkenntnis, dass auf der Basis des öffentlichen Fernsprechnetzes der Deutschen Post in der DDR ein Betrieb dieser Einrichtung (Grundlage war die Empfehlung CCITT V.41) technisch nicht möglich war (eine Gabelschaltung in den Netzknoten verhinderte den Informationsfluss über den 75 bps-Rückkanal). Deshalb wurden Fernspretleitungen ausgemessen und zu einem per Hand vermittelten **Datensondernetz** zusammengefasst.



### 2. Die Bildung des Kombinats Robotron und der Fertigungsablauf des R300

Im Ergebnis dieser Umstrukturierungen war RAFENA 1968 zum Produzenten der ersten in Serie gebauten Großrechenanlage geworden und verfügte über einen neu geschaffenen Entwicklungsbereich Datentechnik mit etwa 120 Mitarbeiter in vier Abteilungen, etwa 70 % von ihnen waren Hoch und Fachschulabsolventen, deren Durchschnittsalter unter 30 Jahren lag. Die Entwicklung und Produktion von Fernsehgeräten hatte man ein Jahr zuvor eingestellt.

Mit der Bildung des VEB Kombinat Robotron im April 1969 erhielt der Betrieb den Namen **VEB Robotron-Elektronik Radeberg**, in der Kurzbezeichnung RES wurde auf die Funktion als Stammbetrieb des Kombinats weiterhin Bezug genommen. Der weitere Ausbau der Kombinatstruktur hatte naturgemäß entscheidende Auswirkungen auf die Profilierung des Betriebes Radeberg.

So hatte die Schaffung eines neuen Produktionsbetriebes in Dresden-Gruna zur Folge, dass ein Teil der Mitarbeiter dort tätig wurde und dass die EDVA- Nachfolgesysteme des R300 nicht mehr in Radeberg gefertigt werden sollten. Als dann 1972 die Produktion des Systems R300 in Radeberg schlagartig endete nachdem 350 Systeme produziert worden waren, sind die Nachfolgesysteme R21, EC1040, EC1055... im Werk Dresden gefertigt worden. Damit verlor Radeberg die bis dahin führende Rolle auf dem Gebiet der Herstellung kompletter EDVA. Die Zahl der Prüfkabinen und auch der Umfang des Prüffeldpersonals, das zum Teil nach Dresden wechselte, wurde infolge eines wieder geänderten technologischen Ablaufes reduziert.

Die EDV-Fertigung beschränkte sich nun auf die Herstellung von Prozessrechnern, zunächst der Familie **R4000**, entwickelt im GFZ/ZFT in Dresden. Traditionell verfügte Radeberg über eine große Fertigungstiefe. So wurde auch weitgehend das Gefäßsystem für alle Rechner hergestellt einschließlich der meisten Einzelteile vom Sockelguss über Zuschnitt und Anpassung von Profilhalbzeugen für Schränke und Einschübe sowie von Verkleidungsteilen, einschließlich galvanischer Veredlungsverfahren und Oberflächenlackierungen. Diese Verfahrensvielfalt konnte bei der Firmengründung in Dresden-Gruna nicht realisiert werden. Damit erfolgte hier über viele Jahre eine Gefäßteilezulieferung durch Radeberg.



Abbildung 4: Prozessrechner R4000

## 2. Die Bildung des Kombinats Robotron und der Fertigungsauslauf des R300

---

Bisher waren Leiterplatten ebenfalls in Radeberg produziert worden. Als dann das neue Werk in Riesa mit der zentralen Fertigung von Leiterplatten beauftragt wurde, wobei die technologische Vorbereitung dieser Produktion weitgehend durch Radeberger Betriebsangehörige erfolgte, verringerte sich für Radeberg die Fertigungstiefe und es ergaben sich entscheidende Einflüsse hinsichtlich der Abläufe sowohl in der Entwicklung als auch in der Produktion. Jede Leiterplatte musste nun beim Produktionsbetrieb prüfbar sein, dabei stellte sich heraus, dass die Überleitung der Steckeinheiten-Prüfdokumentation von Radeberg nach Riesa ein sehr sensibler und problembehafteter Prozess wurde.

Mit der Kombinatbildung wurden die Entwicklungskräfte des Kombinats Robotron in den zwei Entwicklungszentren Dresden und Karl-Marx-Stadt (Chemnitz) zusammengezogen. Die gerade erst neu geschaffenen Entwicklung Datentechnik mit Sitz in Radeberg verlor eine Reihe ihrer Mitarbeiter an das neue Werk in Dresden-Gruna und wurden in den folgenden Jahren bis 1974 dem Entwicklungszentrum Dresden unterstellt, dort wurde vorrangig an der Erzeugnislinie Prozessrechentechnik gearbeitet. Es hatte sich so ergeben, dass die Entwicklungsteams in Radeberg mit Themen beauftragt wurden, die an Universalrechnern orientiert waren und damit in die fachliche Zuständigkeit des Entwicklungszentrums Chemnitz fielen. Dieser Umstand führte einerseits zu einer Reihe von Konflikten, andererseits aber auch zu einer gewissen Eigenständigkeit.

### 3. Entwicklung und Produktion von GSS und WPS

1969 waren zunächst drei Entwicklungsthemen aus den Nachfolgeprojekten R400 und R1000 mit den Arbeitsbezeichnungen ADE, DSE und DZA für die Entwicklung Radeberg benannt worden, DSE und DZA wurden dann aber zugunsten des Themas Großraum-Speicher-Steuergerät **GSS** aufgegeben. Das GSS diente zum Anschluss von Wechselplattenspeichern **WPS** an eine EDVA. Charakteristisch für diesen Zeitabschnitt war, dass es hier keine Vorarbeiten auf dem Fachgebiet Datentechnik gegeben hatte. Deshalb war es notwendig, dass eine Reihe von Kollegen mehrere Monate in Karl-Marx-Stadt bzw. Erdmannsdorf tätig waren, um sich in dort vorhandene Konzepte und Entwürfe einzuarbeiten.

Der Wechselplattenspeicher WPS war ursprünglich eine Entwicklung des Institutes für Elektronik Dresden (IED), dieses ging in das GFZ/ZFT Dresden ein. Von hier wurde das Thema in die Produktion nach Radeberg übergeleitet [3], wobei erhebliche technologische Untersuchungen und messtechnische Tests erbracht wurden. Die Erzeugnislinie Universalrechner wurde seit Anfang der 1970 Jahre als „Einheitliches System der Elektronischen Rechentechnik“ (ESER) arbeitsteilig im Rahmen des Rates für gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW) entwickelt. Damit ergaben sich für die Geräte GSS und WPS die Notwendigkeiten, zunächst in die Liste der ESER-Geräte aufgenommen zu werden und später entsprechende technische Prüfungen zu bestehen.

1973 konnte der in Radeberg veranstaltete ESER-Test der Geräte GSS mit Chiffre EC5555 und WPS mit Chiffre EC5055 erfolgreich bestanden werden und die Serienproduktion beider Geräte wurde aufgenommen. Die Produktion des WPS EC5055 wurde bereits 1974 wieder eingestellt, nachdem ca. 120 Kleinseriengeräte gebaut worden waren, weil bedingt durch Korrekturen der Vereinbarungen im RGW dieser Gerätetyp in Bulgarien gefertigt werden sollte.



**Abbildung 5: WPS EC5055**



**Abbildung 6: GSS EC5555**

Das GSS EC5555 stellte die erste selbständige Entwicklungsleistung auf dem Fachgebiet Datentechnik durch den Entwicklungsbereich Radeberg dar. Die technische Basis war die Schaltkreisreihe KME10 D31, eine Schaltungstechnologie, die auch in der EDVA R21 zum Einsatz gelangt war und bald wieder aufgegeben wurde. An einem GSS konnten bis zu acht WPS betrieben werden, zur EDVA hin waren zwei Kanalanschlüsse vorhanden.

Das Gerät wurde auch nach Einstellung der WPS-Produktion weiterhin hier gebaut und im Zusammenhang mit den EDVA R21 und EC1040 sowie dem Prozessrechner R 4000 ausgeliefert. Dabei gab es auch eine Reihe von Exporten, so wurde zum Beispiel 1975 ein GSS als Bestandteil einer EC1040-Anlage in die USA geliefert.



## 4. Datenfernverarbeitung und Prozessrechentechnik

### 4.1. Erweiterung des Rechnersystems R4200

Als Ablösung des PR2100 wurde 1972 das in Dresden entwickelte Prozessrechnersystem **R4000** in die Produktion nach Radeberg übergeleitet, davon sind bis einschließlich 1982 225 Systeme gefertigt worden. Im Jahr 1973 folgte das Kleinrechnersystem **R4200** als stark abgerüstete und damit preiswerte Variante des R4000 [4].

Das bereits erwähnte Thema ADE hatte die Zielstellung, ein Multiplexsteuergerät für die Ankopplung von bis zu 16 dezentralen Datenerfassungssystemen an eine zentrale EDVA zu entwickeln. Das Thema wurde in Radeberg bis zum technischen Entwurf geführt und dann beendet, weil in einem neuen Systemansatz Vorteile gesehen wurden. Vom Entwickler der Prozessrechnerfamilie R4000 wurde durchgesetzt, dass die o.g. Zielstellung unter Nutzung des neuen Kleinrechners R4200 zu realisieren war. Für eine derartige Aufgabenstellung existierte keine Vorbildlösung. Die spezifischen Entwicklungsarbeiten übernahm wegen der vorhandenen Systemkenntnisse hinsichtlich des EDVA-Interfaces das bisherige Entwicklerteam der ADE in Radeberg. Zunächst bestand die Aufgabe darin, als Komponente des R4200 eine spezielle Anschluss-Steuerung (AS4) mit dem (Steuergeräteseite) Interface der EDVA zu entwickeln. Auf Grund der Komplexität dieser Teilaufgabe erreichte diese Funktionsgruppe etwa den Umfang der Zentralen Verarbeitungseinheit des R4200. Es machte sich nun erforderlich, die Konstruktion des R4200 zu überarbeiten, um diese Funktionsgruppe und die notwendigen Anschluss-Steuerungen für bis zu 12 Anschlüsse unterzubringen, so wurde die **Weiterentwicklung zum R4201** aktuell, dieses flexible System wurde dann ab 1976 gefertigt und löste das System R4200 ab, nachdem davon 360 Einheiten hergestellt worden waren.

Mit der Standardsoftware des R4200 war ein zur zentralen EDVA Systemkonformes Verhalten des Multiplex-Steuerrechners nicht zu erreichen und so wurde die Entwicklung eines vollständig neuen Steuerprogramms notwendig. Mit dieser Entwicklung wurde ein Team des Leitzentrum für Anwendungsforschung der VVB Maschinelles Rechnen beauftragt. Bei diesem Partner waren fundierte Kenntnisse zur Datenfernverarbeitung bei IBM vorhanden. Nicht zuletzt dank einer guten Zusammenarbeit mit diesem Partner entstand in Radeberg ein entsprechendes Know-how.

### 4.2. Einstieg in die Datenfernverarbeitung

Die Entwicklung Radeberg übernahm in den folgenden Jahren eine Leitfunktion für Datenfernverarbeitung im Kombinat Robotron, unter anderen wurden koordiniert bzw. bearbeitet:

- die notwendigen Aktivitäten zur Aufnahme in die Liste der ESER-Geräte,
- die Bereitstellung und Betreuung der Testkonfigurationen,
- die Beauftragungen und Betreuung des externen Softwareentwicklers,
- die Entwicklung spezieller Testsoftware und Testmethoden (Datenflussanalyse)
- die Einleitung und Betreuung mehrere Zulassungsverfahren bei der Deutschen Post, auch für ausländische Modem.

#### 4. Datenfernverarbeitung und Prozessrechentechnik

Es war deutlich geworden, dass es bei Robotron zu keiner Zeit einen an IBM orientierten Systemansatz für die Datenfernverarbeitung gegeben hatte. So verfügte das vom Betrieb Zella-Mehlis entwickelte Datenerfassungssystem HADES daro 1600 über ein für Kleinrechner kreiertes Interface SIF1000 (AS2 des R420X), damit war es an keinen Datenfernverarbeitungs-Multiplexor anderer Entwicklungsländer anschließbar und an unseren Datenfernverarbeitungs-Steuerrechner waren die Terminals (Abonnentenpunkte im Sprachgebrauch des ESER) der anderen Partner ebenfalls nicht anschließbar. Mit der Zielstellung, den Steuerrechner als Bestandteile des ESER zu definieren, wurde die Entwicklung einer Anschluss-Steuereinheit mit der Datenübertragungstypischen Schnittstellen nach CCITT V.24 für den R4201 notwendig, dies wurde (zunächst für den Asynchronbetrieb unter der Arbeitsbezeichnung **AS8** mit maximal 1200 bps) durch Radeberg initiiert und kurzfristig realisiert.



**Abbildung 7: R4201 als EC8404**

Auch für das o.g. Datenerfassungssystem wurde eine Zusatzbaugruppe (AST-G) zur Anpassung an die V.24-Schnittstelle in Radeberg entwickelt, diese wurde später als Kleinserie in der Musterwerkstatt des ZFT Dresden gefertigt.

Im Ergebnis dieser Etappe wurde eine Variante R4201 mit den Anschluss-Steuerungen AS4, AS2 und AS8 zum Jahresende 1974 unter der Arbeitsbezeichnung **MPD4** und mit der Chiffre EC8404 Bestandteil des ESER. Der MPD4 war immer eine Zwei-Schrank-Bauform mit einer Hauptspeicherkapazität von 16 K Worten und konnte bis zu 12 periphere Anschlüsse haben. Auch das o.g. Datenerfassungssystem wurde als Abonnentenpunkt AP5 (EC8505) in das ESER eingeordnet. Als Betriebssystem in der zentralen EDVA kam zunächst ein DOS/ES zum Einsatz, dass durch die DDR im Rahmen des ESER

entwickelt worden war und bei dem eine speziell erarbeitete Zugriffsmethode **ROTAM** für die Kommunikation mit dem MPD4 sorgte.

Im Rahmen der Vorbereitungen zur Leipziger Frühjahrsmesse 1975 erfolgte unter Systembedingungen die Kopplung des MPD4 mit ungarischen Modems EC8006 und Bildschirmterminals EC8564. Mit einigen Mustergeräten begann der Einsatz des MPD4 in verschiedenen Rechenzentren der DDR und im Zusammenhang mit einer Reihe von EDV-Anlagen-Exporten. Das Gerät war Grundlage einer Vielzahl von Datenfernverarbeitungsprojekten der Wirtschaft. Auch im Werk Radeberg wurde eine Konfiguration MPD4 mit dem Datenerfassungssystem daro 1600 genutzt.

#### 4.3. Weiterentwicklungen auf Basis R4201

Die Wiederaufnahme der Entwicklung und Produktion von Rundfunk- und Fernsehgeräten im Jahr 1975 hatte zur Folge, dass sich die Mitarbeiterzahl der Entwicklung Datentechnik nochmals reduzierte, denn bis auf wenige Ausnahmen wechselten die ehemaligen Mitarbeiter der Fernsehentwicklung in ihr altes Fachgebiet zurück. War es bisher möglich gewesen, Entwicklungsthemen so zu besetzen, dass mehrere Mitarbeiter parallel an Teilaufgaben arbeiten konnten – das war unter anderen die Voraussetzung dafür, dass die Inbetriebnahmen der

#### 4. Datenfernverarbeitung und Prozessrechentechnik

Mustergeräte R300 oder GSS mit Zwei- oder Dreischichtarbeit erfolgen konnte – so war fortan die Bearbeitung relativ umfangreicher Komplexe durch kleine Teams typisch. Der Entwicklungsbereich Datentechnik war wieder aus dem ZFT Dresden ausgegliedert worden und bildete nun gemeinsam mit der Entwicklung Richtfunktechnik und der Entwicklung Rundfunk- und Fernsehgerätetechnik den Entwicklungsbereich Radeberg. An den Aufgaben hat das nichts geändert und die über Jahre bewährten Arbeitsbeziehungen „auf dem kleinen Dienstweg“ funktionierten weiterhin.

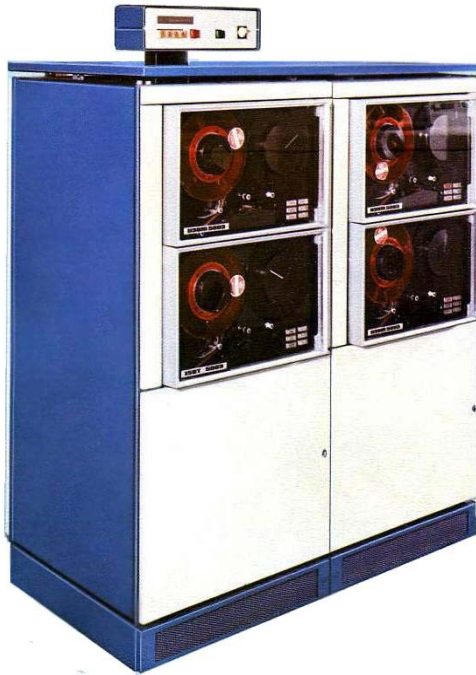


Abbildung 8: MBE4000

Zunächst wurden die erzielten Ergebnisse in Frage gestellt, weil zukünftig als Betriebssystem der ESER-EDVA ein OS/ES zum Einsatz kommen sollte, das von der UdSSR entwickelt wurde. In diesem Zusammenhang war der Einsatz der speziellen Zugriffsmethode ROTAM nicht mehr zulässig. ROTAM war mit der Zielstellung entwickelt worden, eine effiziente Arbeitsteilung zwischen dem MPD4 – der ja auch ein Rechner war – und der EDVA zu ermöglichen. Als Ausweg bot sich an, im MPD4 einen klassischen Multiplexor zu emulieren und damit auf die angestrebten Vorteile zu verzichten, aber das bedeutete neben Einbußen an Performance eine komplette Neuentwicklung eines **Emulator-Steuerprogramms**, die schließlich ebenfalls vom externen Partner LFA erbracht wurde.

Eine wesentliche Ergänzung des R4201 – außerhalb der Datenfernverarbeitung – stellt die Entwicklung der Magnetbandeinheit **MBE4000** dar, die 1974 in Radeberg begonnen wurde, Kern des System war eine Steuereinheit zum Anschluss von vier Magnetbandlaufwerken (ISOT), die aus Bulgarien bezogen wurden.

Bei einigen Anwendern (z.B. dem meteorologischen Dienst) bestand der Wunsch, das **Telexnetz** für eine Datenübertragungen zu nutzen, hier waren im Gegensatz zum Fernsprechnet noch freie Kapazitäten vorhanden und es bestand die interessante Möglichkeit, einen automatischen Wählbetrieb zu realisieren (dafür erteilte die Deutsche Post im Fernsprechnet keine Zulassung). In Umsetzung dieser Forderungen wurden als Ergänzung des MPD4 Anschluss-Steuerungen für Fernschreib-Standleitungen (AS7S) und für das Telexnetz (AS7W) entwickelt und entsprechende Erweiterungen für die Software erarbeitet bzw. beauftragt.

Als letzte Erweiterung wurde eine Anschluss-Steuerung für die synchrone Datenübertragung (Arbeitsbezeichnung SAS) entwickelt, damit wurde die Ankopplung der in Karl-Marx-Stadt neu entwickelten Bildschirmsysteme **EC7920** und die Kopplung von Multiplexoren (und damit von Rechenzentren) untereinander möglich. Bei der Rechnerkopplung konnten 48.000 bps realisiert werden, das erforderte allerdings den Einsatz eines speziellen Steuerprogramms, das auf den Betrieb einer einzelnen Leitung eingestellt war.

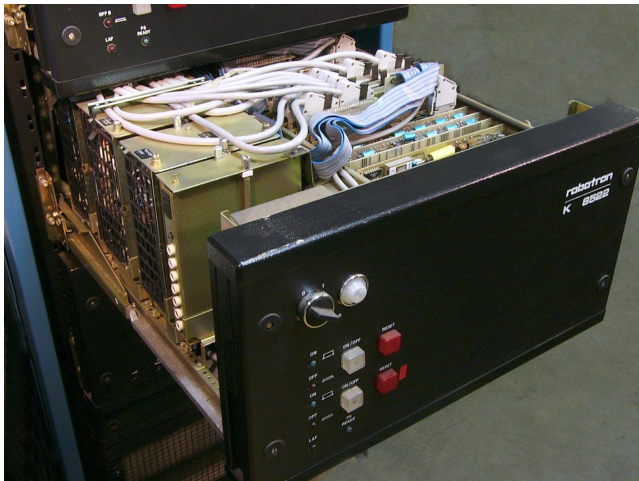
Neben dem MPD4 wurde auch eine eigenständige Variante des R4201 mit der Chiffre **LK4221** als Leitungskonzentrator entwickelt. Die Arbeiten begannen 1977. Funktioneller Kern war eine multiplexe Anschlusssteuereinheit für 32 serielle Kanäle mit der Arbeitsbezeichnung LSE 4201. Der Einsatz blieb auf wenige Projekte beschränkt.

## 4. Datenfernverarbeitung und Prozessrechentechnik

Die mit der Entwicklung des MPD4 entstandenen spezifischen Anschluss-Steuerungen wurden natürlich auch in Klein- und Prozessrechnerkonfigurationen eingesetzt. Die Fertigung des R4201 erfolgte bis 1983 mit insgesamt 1360 Systemen, etwa die Hälfte hiervon waren MPD4, diese Grundvariante wurde in unterschiedlichen Ausbaustufen bis zur Ablösung durch das Nachfolgesystem MUX30A im Jahre 1983 gebaut, die Ablösung der Kleinrechnervarianten durch das System K1620 war ca. zwei Jahre eher erfolgt.

### 4.4. Systemablösungen nach 1980 auf Basis K1600

1981 begann in Radeberg die Fertigung der in Dresden entwickelten neuen Rechnerfamilie **K1600** [5], zunächst mit dem Systems K1620. Von diesem Typ sind bis 1987 280 Einheiten gebaut worden. Ab 1982 wurde zusätzlich das leistungstärkere Prozessrechnersystem K1630 gefertigt, die Produktion endete 1989 und umfasste 1845 Systeme.



**Abbildung 9: Zwei MUX20 in einem Steuer-Einschub SE32 im MUX30A**

Mit der Verfügbarkeit von Mikroprozessor-technik in der DDR hatten 1978 auch entsprechende Entwicklungsarbeiten in Radeberg begonnen, zunächst auf dem Gebiet der serielle Datenübertragung. Zunächst wurden Schnittstellenkarten für das System K1520 mit jeweils vier seriellen Interfaces (V.24, X.20 oder 20 mA) entwickelt, im Folgenden entstand ein System von Koppeleinheiten zur Verkopplung mehrerer Mikroprozessoren.

Aus diesen Arbeiten ging die Funktionsgruppe **MUX/KON20** hervor, diese diente zur Steuerung von bis zu 16 Datenübertragungsleitungen. Als MUX20 wurde diese Funktionsgruppe zunächst Bestandteil von Systemen K1600, als KON20 stellte sie einen eigenständigen Leitungskonzentrator

dar. Je nach Konfiguration konnten Telegrafie-Anschalt-Karten oder GDN-Module (diese wurden in Zella-Mehlis gefertigt) in die Systeme integriert werden. Integrierbare Modem waren damals nicht verfügbar.

Um 1980 stand die Entwicklung eines Nachfolgesystems für den Multiplexor MPD4 auf der Tagesordnung. Seitens der Entwicklung Dresden war die Ablösung der Rechnerfamilie R4000 durch die Systeme K1600 in Arbeit. Wieder wurde der Zielstellung vorgegeben, eine Variante des Systems als Datenfernverarbeitungs-Steuerrechner auszuführen und erneut wurden die hierfür spezifischen Entwicklungen an Radeberg übergeben. Neu war, dass wesentliche Teile der Software in Dresden entwickelt werden sollten. Wie schon beim Vorgänger MPD4 gab es keine Vorbildlösung (vergleichbare Systeme wie eine IBM 3705 hatten eine völlig andere interne Struktur), so dass mehrere Systemansätze mit verschiedenen Arbeitsbezeichnungen diskutiert wurden. Realisiert wurde letztendlich die Variante **MUX30A**, das A stand für Ablösung des MPD4 und bedeutete, dass in funktioneller Hinsicht erneut eine Emulation von traditionellen Multiplexoren erarbeitet werden sollte. In konstruktiver Hinsicht war das Gerät an den Systemen K1600 orientiert, es wurden jedoch keine K1600-Zentraleinheit benutzt. Vielmehr wurde unter Verwendung von K1520-Modulen eine aufwändige Zentralsteuerung entwickelt, diese hatte zur zentrale EDVA hin



#### 4. Datenfernverarbeitung und Prozessrechentechnik

zwei umschaltbare Kanalanschlüsse und konnte zur Leitungsseite hin bis zu acht Funktionsgruppen MUX20 ansteuern, so dass insgesamt bis zu 128 Datenübertragungsleitungen angekoppelt und multiplex betrieben werden konnten.

Die Software wurde arbeitsteilig entwickelt. Das Steuerprogramm der Zentralsteuerung wurde direkt vom Entwickler der Hardware erarbeitet, die Emulator-Steuerprogramme in den MUX20 stammen vom ZFT/E54, Anpassungen und Ergänzungen in der Software der Zentralrechner erarbeitete wiederum das LFA.



Abbildung 10: MUX30A

1983 waren erste Fertigungsmuster des MUX30A im Einsatz. Das Gerät erhielt die ESER-Chiffre **EC8404.M1** und galt damit als Modernisierung des MPD4, auf einen ESER-Test konnte deshalb verzichtet werden. Im folgenden Jahr erfolgten Überleitungstest und Fertigungsaufnahme. Die Geräte wurden hinsichtlich Leitungsanzahl, Leitungstyp und Verwendung interner Datenübertragungs-Einrichtungen auf den Anwendungsfall hin projektiert, so konnte eine Einheit aus bis zu drei Schränken mit 12 Blockeinschüben bestehen. Abbildung 10 zeigt ein System mit 32 Kanälen, wovon ein Teil über integrierte GDN-Einrichtungen im unteren Blockeinschub betrieben wird. In Einsatzszenarien der Industrie fand auch die unter der Bezeichnung IFSS eingeführte 20mA-Stromschleife breite Anwendung zur Datenübertragung.

Umstrukturierungen des Werkes im Jahre 1985 in Verbindung mit der Schaffung eines Bereiches Spezialtechnik hatten zur Folge, dass der Entwicklungsbereich Datentechnik aufgelöst wurde und alle angedachten Weiterentwicklungen unterblieben sind. Die Produktion des MUX30A erfolgte unverändert bis 1989, es sind jährlich ca. 60 Einheiten ausgeliefert worden. Das Gerät war die Grundlage der öffentlich wirksamen Systemlösungen Datenfernverarbeitung z. B. bei den Sparkassen zum Ende der 1980er Jahre und es hat eine Reihe von Exporten gegeben.



### 5. Steuerkomplex ENSAD

Steuerkomplex SK ENSAD ist die Bezeichnung für einen Telefonie-Vermittlungsrechner für den Einsatz in ländlichen Gebieten der früheren Sowjetunion. Neben dem Steuerkomplex sind die Vermittlungstechnische (Telefon-) Peripherie und die erforderlichen Steuerungs- und Anwendungs-Software Bestandteile des gesamten Vermittlungssystems.

Ausgearbeitet wurde dieses System arbeitsteilig durch:

- Institut RONIIS in Riga für den Systemansatz und die Software
- Institut für Nachrichtentechnik (INT) in Berlin für die Telefon-Peripherie
- ZFT Dresden für den Steuerkomplex.

Für die Fertigung der zwei Hardwarebestandteile des Systems waren vorgesehen:

- Robotron Elektronik Radeberg für den Steuerkomplex
- Fernmeldewerk Arnstadt für die Telefon-Peripherie.

Vom Jahre 1979 an erfolgte die weitere Bearbeitung des Steuerkomplexes durch Radeberg, die Entwicklungsergebnisse vom ZFT Dresden wurden übernommen. Es wurde im Entwicklungsbereich Datentechnik eine Abteilung aufgebaut, dafür wurden zusätzlich Entwickler und Konstrukteure aus dem Bereich Richtfunk und Ingenieure aus dem EDV-Prüffeld gewonnen. In enger mehrseitiger internationaler Zusammenarbeit mit den Partnern aus Riga, Berlin und Arnstadt wurde eine serienfertigungsreife Lösung erarbeitet. Diese stand unter der Bezeichnung **SK 4310** nach ausgiebigen betrieblichen, nationalen und internationalen Prüfungen und Tests 1981 zur Verfügung.

Ein Steuerkomplex SK4310 konnte bis zu 4096 Teilnehmeranschlussleitungen steuern und bestand aus zwei R55 Typschränken. Aus Zuverlässigkeitsgründen waren die Hauptbaugruppen doppelt vorhanden und arbeiteten in „heißer“ Redundanz. Als Bedienperipherie wurden Fernschreiber T63, Magnetbandgeräte K5200, Lochbandleser und –stanzer mit geliefert.

Es gab in Riga Konzepte für eine modernisierte Version als Ein-Schrankvariante mit erhöhter Arbeitsgeschwindigkeit und verdoppelter Speicherkapazität. Die Erzeugnislinie wurde von der ANT Nachrichtentechnik Radeberg übernommen und die modernisierte Version wurde als **SK 4310 M** entwickelt und ebenfalls gefertigt. Als Bedienperipherie wurden mit dieser Variante zwei XT-Personalcomputer geliefert. Insgesamt wurden bis 1993 in beiden Varianten 139 Einheiten des Steuerkomplex ENSAD gefertigt und ausgeliefert.

### 6. Weitere Fertigungsaufgaben

Aus unterschiedlichen Gründen sind einige Erzeugnissen in die Fertigung aufgenommen worden, zu denen die hauseigene Entwicklung keinen Bezug hatte. Die Aufzählung ist möglicherweise unvollständig, hier sind zu nennen:

- eine Bildschirmanzeigebaugruppe ANA in den zwei unterschiedlichen Varianten ANA5xy und ANA440/S, technisch und technologisch bestand eine Verwandtschaft mit dem Fernsehgeräten Combivision. Die Entwicklung stammte aus dem ZFT Karl-Marx-Stadt, die Fertigung erfolgte im Rahmen der Lehrausbildung in der Lehrwerkstadt,
- Steckeinheiten für den in Sömmerda gefertigten Tischrechner ETR22X, die Prüfung erfolgte auch im Rahmen der Lehrausbildung,
- ebenfalls für den Betrieb Robotron Sömmerda den speziell für den Export in die Sowjetunion bestimmten „Rechnenden Alphanumerischen Datenerfassungsplatz“ RANDEP,
- den bei **Carl Zeiss Jena** entwickelte Kleinststeuerrechner R4100. Er gehörte nicht zur Systemfamilie R4000. Im Zeitraum 1973 bis 1982 sind 1000 Systeme ausgeliefert worden.



**Abbildung 11: Bildschirmanzeige ANA 531**

An dieser Stelle sei vermerkt, dass die Fragen der Fertigung, Technologie, Qualitätssicherung, Materialwirtschaft, Vertrieb und Produktionslenkung bestenfalls angerissen werden konnten, dass aber viele Kolleginnen und Kollegen gerade auch aus diesen Bereichen über viele Jahre hinweg mit Fleiß, Einsatzbereitschaft, Einfallsreichtum und Können eine komplexe neue Technik der DDR-Wirtschaft zur Verfügung stellten.

## 7. Abkürzungsverzeichnis

ADE	Anschlusseinheit für Daten-Endplätze, Projekt um 1969, wurde nicht realisiert
ANA	Alpha-Numerische Anzeige
AP	Abonnentenpunkt, stand im Sprachgebrauch des ESER für Terminal unterschiedlicher Verwendung
AS	Anschluss-Steuerung; z. B. in AS2, AS4, AS8, AS7S , AS7W
AST-G	Asynchronsteuergerät-geräteseitig, es gab auch eine Variante AST-M auf der Seite des Multiplexor
DSE	Daten-Sammel-Einheit, Projekt um 1969, wurde nicht realisiert
DZA	Dezentrale Abfrageeinheit, bildete die zentrale Steuereinheit des Systems HADES daro 1600, wurde in Zella-Mehlis (REZ) entwickelt und produziert
HADES	Halb Automatisches Datenerfassungssystem
ISOT	Bulgarischer Hersteller, Markenname
LFA	Leitzentrum für Anwendungsforschung der VVB Maschinelles Rechnen
LSE	in LSE 4201: Leitungssteuereinheit
MPD	Multiplexor für Datenübertragung, die Abkürzung resultiert aus der russischen Bezeichnung; z. B. MPD4 (EC8404)
SIF	Standardinterface; z. B. SIF1000

### 8. Literatur- und Bildverzeichnis

- [1] Liegert, J.: Die Geschichte der Entwicklung und Überleitung der EDV R300 von Robotron; UAG Historie Robotron der Arbeitsgruppe Rechentechnik in den Technischen Sammlungen Dresden, Fassung vom 29.01.2006
  
- [2] Merkel, G.: Institut für Datenverarbeitung; Eine Gemeinschaftsarbeit der Arbeitsgruppe Industriegeschichte mit dem Stadtarchiv Dresden zur Industriegeschichte der Stadt Dresden von 1945 bis 1990, Fassung vom 30.11.2005
  
- [3] Merkel, G., Junge, S.: Sammlung von Beiträgen zur Geschichte der zentralen Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen des VEB Kombinat Robotron, Kapitel 3.4.1; UAG Historie Robotron der Arbeitsgruppe Rechentechnik in den Technischen Sammlungen Dresden, Fassung vom 25.02.2006
  
- [4] Merkel, G., Junge, S.: Sammlung von Beiträgen zur Geschichte der zentralen Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen des VEB Kombinat Robotron, Kapitel 3.3; UAG Historie Robotron der Arbeitsgruppe Rechentechnik in den Technischen Sammlungen Dresden, Fassung vom 25.02.2006
  
- [5] Junge, S.: Das Rechnersystem K1600; UAG Historie Robotron der Arbeitsgruppe Rechentechnik in den Technischen Sammlungen Dresden, Fassung vom 28.01.2006

O. g. Literaturbeiträge sind zu finden unter <http://robotron.foerderverein-tds.de> (Stand Juli 2007)

### Abbildungen

Abbildungen 1,3....8	Firmenprospekte
Abbildung 2	Johannes Böhm
Abbildungen 9....11	Heinz Gutbier

Dank an die Herren Rudolf Köcher, Bernd Rieprich, Dieter Kosina, Hans-Peter Sauer, Heinz-Joachim Schroeter, Johannes Böhm, Klaus Fichtner und Siegfried Kiepsch für Zuarbeiten, Hinweise, Ergänzungen und Bildmaterial.