

# **Die Geschichte der Entwicklung und Überleitung der EDVA R 300 von Robotron**

---

**Autor: J. Liegert  
Fassung: 29.01.2006**

---

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.</b>	<b>Die Geschichte der Entwicklung der EDVA R 300 von Robotron.....</b>	<b>3</b>
1.1.	Die Ausgangssituation .....	3
1.2.	Ein Konzept mit dem Arbeitstitel Robotron 300 .....	4
1.3.	Der Verlauf nach dem Ministerratsbeschluss .....	6
<b>2.</b>	<b>Geschichte der Überleitung der EDVA R 300 von Robotron .....</b>	<b>11</b>
2.1.	Allgemeine Bedingungen im VEB RAFENA .....	11
2.2.	Bedingungen für die Überleitung der R 300.....	12
2.3.	Der Aufbau eines leistungsfähigen Überleitungskollektives .....	12
2.4.	Die Struktur des Entwicklungsbereiches Datenverarbeitung .....	14
2.4.1.	Fachabteilung Zentrale Verarbeitungseinheit TKD/z .....	14
2.4.2.	Fachabteilung Anschlussgeräte TKD / a.....	15
2.4.3.	Fachabteilung Konstruktion TKD / k .....	16
2.5.	Aufbau und Profilierung weiterer Struktureinheiten .....	17
2.5.1.	Technologie .....	17
2.5.2.	Fertigung.....	18
2.6.	Wichtige Ereignisse bei der Bereitstellung der R 300.....	19

## 1. Die Geschichte der Entwicklung der EDVA R 300 von Robotron<sup>1</sup>

### 1.1. Die Ausgangssituation

Bis in die 50er Jahre des zurückliegenden Jahrhunderts konzentrierte der Entwicklungsfortschritt bei Digitalrechnern auf den Rechnerkern, die eigentliche Recheneinheit.

Anschließend daran setzte international eine rasante Entwicklung der elektronischen Datenverarbeitungsanlagen ein. Diese Anlagen zeichneten sich dadurch aus, dass sie leistungsfähige Ein- und Ausgabegeräte besaßen.

Auch im VEB Elektronische Rechenmaschinen (VEB ELREMA) wurde 1961 ein Stuenthema EDV mit insgesamt 2 Mitarbeitern in den Plan aufgenommen. Die damals zur Verfügung stehende Fachpresse berichtete regelmäßig über neue Anlagen und verkaufte Stückzahlen. Insbesondere die Zeitschrift „Datamation“ veröffentlichte einen monatlichen Computerbericht. Damals begann gerade der legendäre Siegeszug von IBM mit dem Erfolgsmodell IBM 1401, deren Stückzahlen innerhalb weniger Monate die aller anderen gelieferten Rechner weit überholte. Daraus wurde abgeleitet, dass diese Anlage Eigenschaften haben musste, die für die Anwender von Bedeutung waren.

Das waren im Wesentlichen:

- alphanumerische Verarbeitung, Zahlenverarbeitung dezimal
- variable Wortlänge der zu verarbeitenden Daten
- Lochkartenorientierte Ein- und Ausgabe mit speziellen an die Rechentechnik angepassten Ein/Ausgabegeräten
- Magnetbandspeicher als damals einziges zur Verfügung stehendes externes Speichermedium
- leistungsfähiger Paralleldrucker nach dem Prinzip des fliegenden Drucks

Die Analyse der zu diesem Zeitpunkt im Wirkungsbereich der VVB DuB vorhandenen technischen Möglichkeiten ergab folgendes Bild:

- die Lochkartentechnik bestand aus Motorlocher, Motorprüfer, Tabelliermaschine, Sortiermaschine (später kam noch ein Motorblocklocher dazu) sowie die ASM 18 als Rechenzusatzgerät auf Röhrenbasis
- der PRL, ein stecktafelprogrammierter Rechner mit 2500 Röhren war als Einzel-exemplar vorhanden
- die Entwicklung eines Lochkartenrechners R 100 ähnlich der IBM 650 hatte gerade begonnen, konnte aber den Anforderungen der Datenverarbeitung nicht gerecht werden
- die Halbleitertechnik war noch in den Kinderschuhen, für die Logik gab es lediglich Transistoren mit wenigen MHz Grenzfrequenz, leistungsfähige Schalttransistoren speziell für die Rechen- und Speichertechnik fehlten vollkommen
- die Erfahrungen zeigten, dass eine reine NAND-Logik ein Höchstmaß an Zuverlässigkeit bot.
- mit Ferritkernspeichern wurden gerade die ersten Versuche gemacht

---

<sup>1</sup> Der Punkt „Entwicklung“ entstand auf Basis des Artikels /1/, der Punkt „Überleitung“ wurde durch J. Liegert erarbeitet. Die redaktionelle Überarbeitung wurde von S. Junge durchgeführt.

- die Leiterplatten-Steckverbinder hatten sich als besonders störanfällig herausgestellt, so dass auf einen indirekten Steckverbinder orientiert wurde (der dann in einer vergoldeten Ausführung zum Einsatz kam)
- für das Prinzip des fliegenden Drucks war ein 12-stelliger Versuchsaufbau vorhanden
- für die Magnetbandspeichertechnik waren erste Versuche durchgeführt worden, die Versuche mit Magnetköpfen waren positiv verlaufen
- die Gedanken, Plattenspeicher in das Konzept aufzunehmen, mussten sofort aufgegeben werden, denn dafür fehlten jegliche Voraussetzungen in der DDR.

Mit Rücksicht auf die zu damaliger Zeit kaum vorhandenen Fachleute musste die Anlage technisch leicht zu warten und mit einfachen Mitteln zu reparieren sein. Am besten ließ sich das durch die Verwendung weitgehend standardisierter kleiner Leiterplatten ohne Logik auf der Leiterplatte realisieren. Damit war auch das leidige Ersatzteilproblem zu lösen, weil die Anzahl der Leiterplatten-Typen klein gehalten werden konnte.

Da sich die „kleine“ DDR nicht für jeden Anwendungsfall eine spezielle Anlage leisten konnte, musste die zu entwickelnde Anlage möglichst viele Anwendungsbereiche abdecken. 1961 war an keine personelle Erweiterung zu denken, somit konnte nur auf den vorhandenen Personalbestand in der damaligen Vereinigung volkseigener Betriebe (VVB) Büromaschinen zugegriffen werden.

### 1.2. Ein Konzept mit dem Arbeitstitel Robotron 300

Allen Widrigkeiten zum Trotz begannen die Mitarbeiter des VEB ELREMA einen ersten Blockentwurf mit dem Arbeitstitel Robotron 300 auf Papier zu bringen, abgeleitet von der Vorstellung, 300 Lochkarten pro Minute zu lesen und zu stanzen und 300 Zeilen pro Minute zu drucken. Die Rechenleistung war bei ca. 3000 bis 5000 Operationen pro Sekunde angesiedelt und wurde durch die zur Verfügung stehenden Transistoren und Ferritkerne begrenzt. Der Arbeitsspeicher sollte damals 10.000 alphanumerische Zeichen umfassen mit der Option der Erweiterung auf 40000 Zeichen, was später zum Standard wurde. Die Magnetbandtechnik war noch mit einem Fragezeichen versehen, denn in der Büromaschinenindustrie gab es dafür keine Basis. Die Lochkartentechnik - Lese-Stanzeinheit genannt - sollte über Pufferspeicher an die Anlage angeschlossen werden, ebenso der Drucker. Die vorhandenen Erfahrungen der Kopplung von Mechanik und Elektronik ließen praktisch keinen anderen Weg zu. Außerdem konnte die Entwicklung weitestgehend unabhängig und parallel erfolgen, auch wenn dieser Weg Mehraufwand bedeutete.

Um zu beweisen, dass ein solches Konzept überhaupt tragfähig war, d.h. ein ausreichender Bedarf vorhanden war, wurde das Statistische Jahrbuch der DDR strapaziert, um neben den möglichen Absatzstückzahlen für die klassischen Anwendungsgebiete, wie Statistik, Banken und Versicherungen, Rentenwesen die Zahlen für die Industrie abzuschätzen. Vergleiche zum damaligen „kapitalistischen Ausland“ zur Bedarfsermittlung waren verpönt und hätten nur zur Ablehnung geführt, weil damit die „Vorzüge des Sozialismus“ negiert worden wären.

Das Ergebnis lautete: Mindestens 300 Anlagen sind absetzbar. Das war wesentlich weniger, als ein auf die Bevölkerungszahl bezogener Vergleich der Anlagenzahl zu

Westdeutschland und anderen westlichen Industrienationen, von der USA ganz zu schweigen, erbracht hätte.

Mit diesem Konzept mussten alle von der Richtigkeit des Wegs überzeugt werden.

Alle, das heißt:

- die VVB Büromaschinen und insbesondere das völlig inkompetente damals neu gegründete WTZ (wissenschaftlich-technisches Zentrum) der VVB
- die Partnerbetriebe der VVB, insbesondere Sömmerda, die den Drucker entwickeln und bauen sollten
- den eigenen Betriebsdirektor, der als ausgebildeter Kaufmann sehr vorsichtig war, wenn er die Situation selbst nicht voll übersah
- die Partei (SED), denn ohne den Segen der Partei ging so gut wie nichts.

Erschwerend kam hinzu, dass damals ein politischer Schauprozess gegen den Direktor des Schönebecker Traktorenwerkes wegen einer daneben gegangenen Entwicklung die Risikobereitschaft aller Leitungsebenen belastete. Im Jahr 1961 war außerdem die ursprünglich groß angelegte DDR-Flugzeugentwicklung eingestellt worden.

Die Folge davon war, dass eigentlich jeder Recht hatte, der an so einem Projekt zweifelte. Das wurde nicht direkt gesagt, aber es hatte Auswirkungen, z.B.:

Die geschätzten Stückzahlen (Annahme: 300 Stück für den DDR - Bedarf) wurden als zu hoch angesehen.

Es wurden Abstimmungen mit anderen Ländern über so genannte Anträge auf internationale Zusammenarbeit gefordert, obwohl zu diesem Zeitpunkt keiner wusste, wo sich z.B. in Ungarn eine vergleichbare Institution befand, die sich mit der Entwicklung von EDVA befasste. Gleiches galt für die UdSSR, wobei jeder wusste, dass man an die Entwicklungsstellen, die meist dem Militär unterstanden, nicht herankam.

- Es wurde sogar von Seiten des WTZ das Erfordernis der Entwicklung einer für eine EDV-Anlage spezifischen Recheneinheit in Frage gestellt.
- Der Begriff Datenverarbeitung wurde als zu kapitalistisch angesehen, deshalb wurden 1962 die Arbeiten unter dem Titel BfI (Baueinheiten für Informationstechnik) weitergeführt.
- Bei der Bereitstellung von Arbeitskräften wurde immer zu Lasten des Entwicklungsthemas EDV entschieden, das Hemd war immer näher als die Jacke, die aktuellen Aufgaben mit kurzfristiger Terminstellung hatten immer Vorrang.

Das ging so weit, dass bei einer internen Beratung mit der Betriebsdirektor einen Mitarbeiter der Kragen platzte und, nachdem wieder die geplanten Kräfte nicht bereitgestellt wurden, konterte: „Wir kommen uns vor wie ein privates Entwicklungskollektiv mit staatlicher Beteiligung“. Da diese Aussage im kleinen Kreis erfolgte, blieb sie ohne größere Konsequenzen, es wurden nur die schon erwähnten WTZ - Anträge durchgesetzt.

In dieser Zeit wurden die Details für die R 300 erarbeitet; so entstand in diesen Monaten die komplette Befehlsliste. Es wurde eine Gleitkommaarithmetik einbezogen, um den Anforderungen der Matrizenrechnung und Optimierungsaufgaben besser gerecht zu werden. Die Magnetbänder waren damals wegen drop-outs, also Fehlerstellen auf dem Band, in Verruf geraten. Deshalb wurde ein Fehlerkorrekturverfahren in das Magnetbandsteuergerät integriert.

Mit dem Institut für Elektronik in Dresden war ein Betrieb aus dem Armeesektor ausgegliedert und der VVB Büromaschinen zugeordnet worden. Da die VVB selbst keine klaren Vorstellungen besaß, was sie mit dem Betrieb machen sollte, gab es die Möglichkeit, die Mitarbeiter von dem Vorhaben R 300 zu überzeugen. So entstand dort die

Zelle für die Ferritkern-Arbeitsspeicherentwicklung und für das Magnetband-Steuergerät. Dem Vorhaben kam weiter zugute, dass die Regierung der DDR das „Neue ökonomische System der Planung und Leitung der Volkswirtschaft der DDR“, kurz „NÖSPL“ genannt, beschlossen hatte. Außerdem begann sich im Jahre 1963 das Ministerium für Wissenschaft und Technik für die Datenverarbeitung zu interessieren. Hier war es wieder eine Person - oder besser gesagt eine Persönlichkeit -, die sich besonders engagierte. Zu dieser entwickelte sich ein heißer Draht, und plötzlich ging vieles, was bis dahin nicht möglich war. Nicht nur, dass es leichter war, die geplanten Arbeitskräfte zu bekommen, auch wurde klar gemacht, dass z. B. Gold - bis dahin ein Tabu - auch ein Metall wie jedes andere ist und bei rechtzeitiger Planung als Kontaktmaterial für Steckverbinder bereitgestellt werden kann. Für Steck- und Schaltkontakte kam damals nur Silber zum Einsatz, und das gab ständig Probleme wegen der Schwefeldioxid- und Schwefelwasserstoffbelastung in der Luft.

Bei der Festlegung des Produktionsbetriebes für die R 300 konnten aber auch die guten Beziehungen zum Ministerium für Wissenschaft und Technik nichts mehr ausrichten. Zum Verständnis: Der VEB Elektronische Rechenmaschinen war in Karl-Marx-Stadt im Hause Zwickauer Straße 219 angesiedelt. Die ehemaligen Wandererwerke beginnen mit der Hausnummer 221, also direkt daneben. Dieser Büromaschinenbetrieb, der vor dem Krieg schon Lochkartenmaschinen gebaut hatte, dann als Motorenbaubetrieb für die Luftfahrtindustrie umfunktioniert worden war, stand mit der Einstellung der Flugzeugentwicklung zur Disposition. Es sprach vieles dafür, den Betrieb wieder dorthin zu geben, woher er kam. Die Produktionsüberleitung wäre dann nach nebenan erfolgt.

Die Entscheidung wurde aber anders getroffen: Es wurde der VEB RAFENA Werke Radeberg als Produktionsbetrieb für die R 300 bestimmt, da dort eine Überkapazität für Fernsehgeräte gegeben war.

Diese Entscheidung und noch eine Reihe weiterer Festlegungen fanden ihren Niederschlag im Ministerratsbeschluss vom 03.07.1964 über die „Entwicklung und Einführung der elektronischen Datenverarbeitung in der DDR“.

### 1.3. Der Verlauf nach dem Ministerratsbeschluss

War bis dahin die R 300 das Vorhaben eines einzelnen Betriebes, so änderte sich das mit dem Ministerratsbeschluss grundsätzlich. Plötzlich wollten es alle und die Entwickler standen unter Erfolgszwang. Stand am Anfang die Arbeit - im Spaß gesprochen - unter der Devise: „Denkmal oder Galgen“, so wurde diese Devise jetzt ernst. Da es bis dahin nicht gelungen war, einen Produktionsbetrieb für die Magnetband-Speichergeräte zu bestimmen, wurde mit dem Ministerratsbeschluss festgelegt, dass der VEB Carl Zeiss Jena die Produktion zu übernehmen hat.

Aber ein Unternehmen wie Zeiss war in der DDR ein Staat im Staate. Und so setzte der durch, dass er für die Magnetbandgeräte-Produktion eine komplette neue Produktionsstätte erhielt. Daneben wurde die im Institut für Nachrichtentechnik bestehende Entwicklungsabteilung Magnetbandtechnik beauftragt, ihre Entwicklungsarbeiten auf das Bandgerät für die R 300 zu orientieren.

Der Ministerratsbeschluss regelte darüber hinaus auch das personelle Wachstum des VEB Elektronische Rechenmaschinen. Dazu war der Betrieb über mehrere Jahre jährlich um 100 Mitarbeiter aufzustocken. Um dies zu ermöglichen, erhielt er insgesamt ca. 250 Neubauwohnungen, um neuen Arbeitskräften an Ort und Stelle Wohnraum zu geben. Die Folge war, dass viele nur wegen einer Wohnung beim Betrieb anfangen und, nachdem sie die Wohnung hatten, den Betrieb wieder verließen. Etwa die Hälfte der Wohnungen sind so dem eigentlichem Zweck verloren gegangen. Es mussten also mehr als nur die 100 Absolventen je Jahr von den Hochschulen geworben werden. Da

der Betrieb noch nicht sehr bekannt war, musste jeder, der halbwegs den Betrieb und seine Aufgabenpalette erklären konnte, zu Werbekampagnen an die Hochschulen aus-schwärmen. Neben der eigentlichen Entwicklungsaufgabe mussten so die Entwickler auch dafür Unterstützung geben. Manche Dinge sind aber nur durch glückliche Um-stände gut ausgegangen. Dazu sei folgendes Beispiel angeführt.

Die Materialplanung in der von Engpässen geplagten DDR war immer schwierig und musste etwa 2 Jahre im Voraus erfolgen. 1963 war der logische Entwurf kaum begon-nen, also lagen nur grobe Schätzungen vor. Es wurde von 10.000 Transistoren für eine Anlage ausgegangen, 2 Entwicklungsmuster sollten gebaut werden. Es wurden aber vorsichtshalber 30.000 Transistoren bestellt, also für 3 Anlagen. Niemand hat davon etwas bemerkt. Zum Schluss stellte sich heraus, auch durch verschiedene Ergänzungen und Erweiterungen verursacht, dass reichlich 15.000 Transistoren benötigt wur-den, also reichte das Material für die 2 Muster. Der Stanzer der Lochkartenlese-Stanz-Einheit war ein Spitzenprodukt. Es gab auf der Welt nur noch einen Lochkartenstanzer mit 300 Karten pro Minute Stanzleistung, und der stammte von IBM. Bei der Erprobung bekam man aber Bedenken, dass der Stanzer diese Leistung stabil über lange Zeit durchsteht, und deshalb entschloss sich die Leitung, Die Stanzleistung auf 200 Karten pro Minute zu drosseln. Da der Anteil der gestanzten Karten ohnehin wesentlich niedri-ger liegt, als die Anzahl gelesener Karten, hatte das auf die Leistung der Anlage prak-tisch keinen Einfluss.

Bei der Ausführung der Verdrahtung wurde auf die aus der Fernmeldetechnik bekannte Wickeltechnik, das so genannte Wire-Wrap-Verfahren zurückgegriffen. Diese Techno-logie zeichnet sich durch eine unvergleichlich höhere Zuverlässigkeit gegenüber der Löttechnik aus. Die dafür erforderlichen Werkzeuge mussten selbst entwickelt und in der eigenen Werkstatt gebaut werden.

Ein Kollektiv hatte sich schon vorher damit befasst, Verdrahtungslisten maschinell auf-zubereiten. Dieses Verfahren wurde weiterentwickelt und die komplette Rückverdrahtung als Datei je Schrank erfasst. Zusammen mit der Wire-Wrap-Technik wurde ein Gerät entwickelt, welches in der Produktion Einsatz fand und sicherte, dass keine Ver-bindung vergessen wurde. Außerdem konnte die Wickelpistole nur arbeiten, wenn sie auf den richtigen Steckkontaktanschluss aufgesetzt wurde. Damit wurden Ver-drahtungsfehler fast vollkommen ausgeschaltet und eine hohe Produktivität erreicht.

Viel Aufwand war nötig, um alle Entwicklungsarbeiten in den beteiligten Betrieben zeit-lich auf - einander abzustimmen. Besonders viel Aufwand erforderte die Produk-tionsvorbereitung des VEB RAFENA auf das völlig neue Produktionsprofil, weg von der Fließbandproduktion, hin zur Nestfertigung. Hier waren die Produktionsfachleute ge-fragt, Mitstreiter, die durch ihre Erfahrung bei dem Betrieb Gehör fanden. Die Lösung bestand in einem Team, der so genannten „Komplexen Themenleitung“. Hier liefen alle Fäden zusammen. Besuche in den Betrieben, bei den Entwicklungskollektiven und den produktionsvorbereitenden Abteilungen des neuen Produktionsbetriebes waren an der Tagesordnung. Das Wichtigste aber war, dass für jede Aufgabe ein fachlich kompeten-ter Mitarbeiter als Leiter zur Verfügung stand. So wurde der erfahrenste Entwicklungs-ingenieur Themenleiter für die Zentraleinheit.

Die Entwicklung der Lese-Stanz-Einheit wurde von einem in der Lochkarten-Branche erfahrenen Konstrukteur geleitet und einem guten Technologen betreut. In Sömmerda lag die Druckerentwicklung ebenfalls in guten Händen. Und für die Komplexe Themen-leitung stand ein Mann zur Verfügung, der sich bereits in der Rechnerproduktion einen Namen erarbeitet hatte. Im IED in Dresden waren die jungen Mitarbeiter mit ihren Auf-gaben gewachsen und bildeten eine sichere Bank. Es wären sicher noch viele Kolle-gen zu nennen, die im Hintergrund durch ihre Mitwirkung zum Gelingen beigetragen haben. Aber ohne diese erfahrenen Persönlichkeiten wäre das Projekt R 300 zum Scheitern verurteilt gewesen.

Eine weitere Begebenheit muss genannt werden: Der VEB Keramische Werke Hermsdorf hatte von dem amerikanischen Projekt „Tinkertoy“ erfahren und daraus abgeleitet, eine eigene Technologie unter dem Namen „Mikromodultechnik“, oder kurz „MM-Technik“ zu entwickeln. Kleine Keramikplättchen mit ca. 10 x 15 mm Fläche, die jeweils nur ein Bauelement enthielten, wurden übereinander gestapelt und an den zwei Längsseiten durch senkrechte Drähte miteinander verlötet. Das Vorhaben wurde uns angeboten und sollte nach Vorstellung der Keramischen Werke in der R 300 ab der 1. Anlage Einsatz finden. Die erreichbare Packungsdichte der Bauelemente hätte zwar durch die dreidimensionale Anordnung der Elemente auf einer Leiterplatte eine erhebliche Verkleinerung ergeben. Doch die Angelegenheit hatte mehrere Haken:

- Die Wärmeabfuhr für die temperaturempfindliche Germanium-Halbleiterbasis wäre durch die Erhöhung der Packungsdichte kaum noch beherrschbar gewesen.
- Die enorme Erhöhung der Anzahl der Lötverbindungen hätte zu einer erheblichen Steigerung der Störanfälligkeit geführt
- Es hätte zu einer Verzögerung der Entwicklung der R 300 geführt, denn das 1. Muster wurde schon in Betrieb genommen (außer einigen Handmustern konnte uns KWH kurzfristig keine größeren Stückzahlen an MM-Bausteinen bereitstellen).

Auf der anderen Seite war aber das Ministerium E/E seitens des KWH bereits informiert, und dort hofften einige Mitarbeiter, das KWH am Erfolg beteiligen zu können. Zum Glück konnte Schlimmeres vermieden werden, indem versprochen wurde, ein 3. Muster zu bauen, wenn die Mikromodulbausteine vorliegen. Da diese nie kamen, verlief die Angelegenheit im Sande.

Wenn die Entwicklungszeiten des R 300 mit internationalen Werten verglichen werden, kommt man zu dieser Betrachtung: Die eigentliche Entwicklung der R 300, nur auf die Zentraleinheit bezogen, erfolgte hauptsächlich 1964/65. Im Jahr 1966 wurden fast nur noch Tests durchgeführt, erst durch die Entwickler und danach noch einmal durch die Gütekontrolle (in der DDR Technische Kontrollorganisation (TKO) genannt). Es gab die Gelegenheit, die Entwicklungsunterlagen der wesentlich kleineren elektronischen Tabelliermaschine Remington 1004 zu analysieren, die zeigte: Auf die Zeitspanne, in der die Leiterplattenzeichnungen entstanden sind, das waren etwa 4 Monate, folgten nur etwa 6 Monate für Bau, Erprobung und Produktionsvorbereitung bis zur Auslieferung des ersten Geräts. Was dabei vergessen wird: Nach 3 Monaten erfolgte jedoch ein Rückruf aller bis dahin gelieferten Geräte wegen nicht am Kundenort zu behebender Mängel. Die Entwicklung war also noch nicht ausgereift. Solche Rückrufaktionen gab es in der DDR nicht.

So betrachtet, war die Entwicklungszeit der R 300 durchaus vergleichbar, denn die konzeptionelle Phase der Remington 1004 ist in den genannten Werten nicht enthalten und auch nicht bekannt. Die konzeptionelle Phase der R 300 war, bedingt durch das lange Zögern bis zum Ministerratsbeschluss, zu lang und es gab auch zwei unabhängige Testphasen, Entwicklertest und TKO-Test. Diese Dopplung kann nicht nachvollzogen und auch heute nicht gut geheißsen werden, da das ist auch international nicht üblich ist. Zieht man das alles in die Betrachtung ein, war das Ergebnis international vergleichbar.

Im Herbst 1966 fand in Moskau die Ausstellung „Interorgtechnika“ statt. Es wurde beschlossen, eine R 300 dort auszustellen. Da zwei Entwicklungsmuster existierten, konnten die Arbeiten daheim weiter gehen. Der Landtransport wurde wegen des Straßenzustandes über eine so große Distanz als zu riskant abgelehnt. Deshalb wurde ein sowjetisches Großraumflugzeug gechartert, für das extra eine Landeerlaubnis in Dresden eingeholt werden musste. Wenige Tage nach Beginn der Aufstellung lief die Anlage in Moskau. Die Resonanz auf der Interorgtechnika war nicht vorhersehbar. Fast jeden Tag kamen neue und höher stehende Gäste. Fing es mit Vertretern des Rates



des Bezirkes an, folgten dann Minister, Botschafter usw., bis schließlich die Regierungschefs Walter Ulbricht und zum Schluss Breschnew den Stand besuchten. Mehrere sowjetische Werkdirektoren wollten die Anlage vom Stand weg kaufen. Aber ein Wermutstropfen trübte die Euphorie. W. Ulbricht hatte bei seinem Besuch erklärt, dass eine so moderne Technik in der DDR bleiben müsse. Unserer Vorstellung, mit der Ausstellung auf dem sowjetischen Markt Fuß zu fassen, wurde damit ein Riegel vorge-schoben. Durch Ergänzungsentwicklungen konnte die Anwendungsbreite noch erhöht werden. So hatte ein Entwicklungsteam aus Dresden eine Datenübertragungs-einrichtung entwickelt. In Chemnitz wurde auf der Basis einer polnischen Magnet-trommel ein Zusatzspeicher bereitgestellt. Die Sonderentwicklung eines Multiplex-kanals, es wurde nur ein Exemplar gebaut, erlaubte den Anschluss von 30 Bild-schirmen an eine R 300 und diente Schulungszwecken.

Auch an Software konnte von Anbeginn an einiges geboten werden. Das Softwareteam des VEB Elektronische Rechenmaschinen entwickelt neben diversen Hilfs- und Test-programmen einen Assembler unter dem Namen MOPS (Maschinenorientiertes Pro-grammiersystem) und im IDV (Institut für Datenverarbeitung) in Dresden wurden ein ALGOL-Compiler und verschiedene Anwendungspakete bereitgestellt.

Damit war eine Datenverarbeitungsanlage entstanden, die gegenüber dem Weltmaß-stab zwar etwa 4 bis 5 Jahre Rückstand hatte, aber im damaligen Ostblock die einzige echte EDVA darstellte. Es war die einzige Rechenanlage auf der Welt, die eine Hard-ware-Gleitkommaeinrichtung mit variabler Wortlänge besaß. Die russischen Anlagen vom Typ Minsk und auch die Ural-Rechner aus Pensa konnten durch die unzureichen- den Ein- und Ausgabetechnik nicht als Datenverarbeitungsanlagen angesehen werden.

Die R 300 war so strukturiert, dass ihre Ausstattung den unterschiedlichen Anforderun- gen gerecht werden konnte. So war der Ferritkernzusatzspeicher, die Anzahl Magnet-bandgeräte, theoretisch die Rechenwerksergänzung, die Datenfernübertragung und der Trommelspeicher Ausstattungsvarianten, die aber nur bei DFÜ und Trommelspei- cher genutzt wurden. Ursache dafür war das staatliche System, denn in der DDR wur- de der Geldhahn nur einmal aufgedreht. Da musste jeder sofort zulangen; es war na- hezu aussichtslos, später noch einmal Geld für eine Erweiterung zu bekommen.

Die entwickelte EDVA R 300 hatte letztendlich folgende technischen Eigenschaften:

- 3000 bis 5000 Operationen / Sekunde
- Taktfrequenz: 100kHz
- Zeichenorientierte 8 - Bitmaschine; variable Wortlänge
- Hauptspeicher: 40000 Zeichen; 3 Mikrosekunden Zugriffszeit
- Paralleldrucker: 18000 Zeilen / Stunde
- Lochkarten - Lesestanzeinheit: 18000 Karten / Stunde Lesen
- 12000 Karten / Stunde Stanzen
- Lochstreifenleser: 1000 Zeichen / Minute
- Lochbandstanzer: 100 Zeichen / Minute
- Magnetbandspeicher: 1,5 Meter / Sekunde
- Trommelspeicher und Ferritkernzusatzspeicher als Erweiterungsspeicher
- Datenfernübertragungseinheit

### Sonstige Merkmale:

- 18500 Transistoren und 43000 Dioden auf 5400 BLP in 14 Schränken
- Aufstellungsfläche: 35 m<sup>2</sup>
- Volumen : 25 m<sup>3</sup>
- Gewicht: 6000 kg
- Energiebedarf: 15 kVA
- Preis: 3 Mio Mark (DDR)
- Entwicklungszeit: 1963 bis 1968
- Fertigungszeit: 1967 bis 1972, ca. 350 Stück produziert.

Interessant ist in diesem Zusammenhang die Einschätzung der Presse der damaligen BRD. So kommen die ADL-Nachrichten im Heft X von 1967 zu dem Schluss, dass sich damit gerade für die Planwirtschaft der DDR ausgezeichnete Möglichkeiten ergeben könnten.

Und es wurde auch mit der Einführung der EDV in der DDR ein Innovationsschub ausgelöst. Die permanenten Beschaffungsprobleme durch die zu geringe Materialdecke, konnten allerdings auch mit der Datenverarbeitung nicht behoben werden.

Die Produktion der Robotron R 300 lief planmäßig 1967 mit 5 Anlagen an. Letztlich sind dann bis 1972 insgesamt ca. 350 Anlagen mit einem Produktionsvolumen von über 1 Milliarde Mark gebaut worden.

Und wie hat die oberste Staatsführung diese Arbeit anerkannt? Da in den vorherigen Jahren schon zweimal Nationalpreise für Rechentechnik vergeben waren, blieb für die ausgewählten 10 Hauptbeteiligten 1967 nur ein Orden „Banner der Arbeit“ übrig, dotiert mit insgesamt 5000 Mark, also für jeden gerade mal 500 Mark der DDR von Seiten des Staates.

Der Zufall wollte es, dass die gleiche Auszeichnung und ebenfalls 5000 Mark unmittelbar vor dem Entwicklerteam an eine Schweinezüchterbrigade mit nur 3 Beteiligten vergeben wurde, die durch mehr Sauberkeit im Stall die Ferkelsterblichkeit verringert hatte. Und schon hatte die Auszeichnung ihren Namen weg: „Schweinezüchterorden“. Zwar haben später das Ministerium für Wissenschaft und Technik und die VVB DuB aus ihren Fonds noch Prämien nachgereicht, für die Beteiligten blieb es der „Schweinezüchterorden“.

Welche Schlussfolgerungen lassen sich aus dem ganzen Prozess ziehen?

Es war auch in einem so kleinen Land wie der DDR möglich, so komplexe Vorhaben wie komplette elektronische Datenverarbeitungsanlagen zu entwickeln und zu produzieren. Mut zum Risiko führte zum Ziel, weil man im Kreise kreativer Entwickler von einer Idee überzeugt war und auf dem Boden der Realität blieb. Ohne gute und begeisterte Teams in allen beteiligten Betrieben wäre eine so komplexe Aufgabe, eine komplette EDVA zu entwickeln, aber nicht zu lösen gewesen.

## 2. Geschichte der Überleitung der EDVA R 300 von Robotron

In dem bereits genannten Beschluss des Ministerrates zur "Entwicklung und Einführung der maschinellen Datenverarbeitung in der DDR" vom 03.07.1964 wurde als Produktionsbetrieb wurde der VEB RAFENA WERKE RADEBERG bestimmt. Für die "normalen" Mitarbeiter des Betriebes kam dies überraschend, denn natürlich wurde die Vorbereitung für diesen Beschluss streng geheim durchgeführt.

### 2.1. Allgemeine Bedingungen im VEB RAFENA

Bis 1945 nannte sich der Betrieb Sachsenwerk Radeberg. Nach Ende des 2. Weltkrieges wurde er mit dieser Bezeichnung bis Anfang der 50-er Jahre SAG-Betrieb (Sowjetische Aktiengesellschaft). Danach erfolgte die Umbenennung in VEB RAFENA WERKE RADEBERG.

Mitte der 60-er Jahre war die Situation wie folgt gekennzeichnet:

Nach der Auslagerung der früher vorhandenen Elektromotorenfertigung gab es die zwei Entwicklungs- und Fertigungslinien Fernsehgeräte und Richtfunktechnik.

Dabei waren die Fernsehgeräte das bekanntere Erzeugnis. Während der SAG - Zeit wurden Geräte aus sowjetischer Entwicklung produziert (Fernsehgerät "Leningrad"). Danach erfolgte die Produktion von Eigenentwicklungen. Diese Linie bestimmte das Profil des Betriebes. Es gab eine relativ kleine Entwicklungs- und Konstruktionsabteilung, und bei der Produktion eine hohe Fertigungstiefe. RAFENA-Fernsehgeräte waren beim Kunden sehr beliebt. Sie waren die Haupteinnahmequelle des Betriebes. Die Produktionszahlen stiegen von Jahr zu Jahr. Die Technik war allen Beteiligten geläufig (Analogtechnik, Röhrengeräte). Die notwendige Qualifikation entsprach in allen Bereichen (Entwicklung, Technologie, Fertigung, Absatz) den Anforderungen und stützte sich auf die klassische Ausbildung der Facharbeiter und der Fach- und Hochschulingenieure. Kurz gesagt, mit dem Produkt Fernseher hatte man sich identifiziert und die Perspektive damit gesichert gesehen. Und genau dieses Betätigungsfeld sollte nun vollständig aufgegeben werden, Entwicklung und Produktion liefen kontinuierlich aus. Allerdings, später nach weniger als 10 Jahren wurden im Betrieb wieder Fernsehgeräte entwickelt und produziert, dann unter den Namen "ROBOTRON", aber wer konnte das Mitte der 60-er schon ahnen. 1965 hielt sich die Begeisterung für das neue Erzeugnis EDVA R 300, insbesondere bei den etablierten Betroffenen, in Grenzen.

Die zweite Linie war die Richtfunktechnik. Es gab einen wesentlich größeren Entwicklungs- und Konstruktionsbereich. Dort wurde der gesamte Umfang der Richtfunktechnik, (Multiplexgeräte, Hochfrequenzgeräte bis zu den Antennen) bearbeitet. Der gesamte Umfang wurde auch im Werk produziert, ebenfalls mit hoher Fertigungstiefe. Hinzu kam eine umfangreiche Überwachungstechnik für aufzubauende Richtfunkstrecken. Der fachliche Umfang dieser Linie war sehr umfangreich und anspruchsvoll. Abnehmer dieser Erzeugnisse waren die Deutsche Post und im zunehmenden Maße staatliche Stellen, Einrichtungen der Landesverteidigung und der Sicherheit (Armee, Staatssicherheit, Parteiapparat). Volkswirtschaftlich und politisch war diese Produktlinie also bedeutsam. Von der neuen Situation durch die EDVA R 300 war die Richtfunktechnik kaum betroffen, wenn man vom geringen Mitarbeiterwechsel und Strukturänderungen absieht.

Mit diesen Darlegungen soll der Zustand beschrieben werden, in dem sich RAFENA nach dem Ministerratsbeschluss befand.

Zusammengefasst bedeutet das: Im VEB RAFENA WERKE RADEBERG herrschten stabile Verhältnisse. Veränderungen gab es nur im Rahmen der Weiterentwicklung der

eingefahrenen Produktlinien durch den technisch - wissenschaftlichen Fortschritt. Diese waren aber durch die gute Qualifizierung der Mitarbeiter und der Leiter beherrschbar. Die zum Wirtschaftssystem gehörenden ständigen materiellen Probleme wurden dabei immer wieder durch deren Einsatzbereitschaft gelöst.

### 2.2. Bedingungen für die Überleitung der R 300

Durch den Ministerratsbeschluss musste sich nun einiges ändern. Im Jahre 1964 war davon für die Mitarbeiter des Betriebes nichts zu spüren. Das sollte sich erst Anfang 1965 ändern. Es war jedoch offensichtlich, dass es seitens der Leitung und der Belegschaft viele Vorbehalte zu diesem Thema gab, war doch insbesondere die fachliche Aufgabenstellung etwas völlig Neues. Aber an dem Ministerratsbeschluss kam keiner vorbei. Es gab im Betrieb fast keinen Mitarbeiter, der auch nur eine Grundausbildung auf dem Gebiet der Rechentechnik nachweisen konnte.

Dies traf vor allem auf die ingenieurtechnischen Mitarbeiter zu, die als erstes gebraucht wurden, um die Überleitung der R 300 vorzubereiten. Auch die durch Einstellung der Fernsehgeräteentwicklung und -produktion freiwerdenden Mitarbeiter mussten sich diese Kenntnisse erst erarbeiten. Außerdem war deren Anzahl zu gering. Die Bereitschaft, Mitarbeiter mit Betriebserfahrung aus dem Richtfunkbereich herauszulösen, war seitens der verantwortlichen Leiter sehr gering, denn sie hatten auch ihre Pläne zu erfüllen. Außerdem wollten die in Frage kommenden Mitarbeiter lieber in ihrem bisherigen Arbeitsgebiet tätig bleiben. Trotzdem gelang es einen relativ kleinen Stamm von Mitarbeitern mit Betriebserfahrung für die ersten organisatorischen Aufgaben zusammenzustellen. Es war jedoch klar, dass die Mehrzahl der benötigten ingenieurtechnischen Mitarbeiter von außerhalb gewonnen werden mussten.

Es gab aber auch einen gewaltigen Anreiz dieses Problem der Mitarbeitergewinnung zu lösen:

Hier entstand etwas völlig Neues, ein fachlich interessantes Arbeitsgebiet mit sehr guten persönlichen Entwicklungsmöglichkeiten und auch ein materieller Anreiz war vorhanden. Die finanziellen Entwicklungsmöglichkeiten waren aussichtsreicher als anderswo. Es war nämlich die Umstellung des Tarifsystems vom allgemeinen Maschinenbau auf Schwermaschinenbau vorgesehen und es wurde später auch eingeführt. Vor allem aber, die Chance eine Wohnung zu bekommen, war viel größer als in anderen Orten des Landes. Für Radeberger Verhältnisse wurde ein gewaltiges Wohnungsbauprogramm aufgelegt (600 Wohnungen). Damit wurde der VEB RAFENA und die dort zu bewältigende Aufgabe zum Zielgebiet von meist jungen, zielstrebigem Mitarbeitern, meistens Hoch - und Fachschulabsolventen. Einige von ihnen waren bereits eine meist kurze Zeit in anderen Betrieben oder bei RAFENA selbst tätig. Viele aber kamen nach und nach direkt von der Fach - oder Hochschule, inzwischen auch mit einer soliden Grundausbildung auf dem Gebiet der Rechentechnik.

### 2.3. Der Aufbau eines leistungsfähigen Überleitungskollektives

In der ersten Hälfte des Jahres 1965 wurde mit dem Aufbau eines Überleitungskollektives begonnen. Dies war notwendig, da nach der gültigen Nomenklatur die Entwicklungsstufen K 1 bis K 5 in den Entwicklerbetrieben zu bearbeiten waren. Das heißt, die Entwicklungsreife war dort mit dem erfolgreichen K 5-Test nachzuweisen. Diese Etappe war 1966 erreicht. Die Überleitungsstufen ab ÜK 6 waren im Fertigungsbetrieb zu bearbeiten. ÜK 6 bedeutete fertigungsgerechte Unterlagen für die Herstellung der Fertigungsmuster bereitzustellen. Vom Termin her war es die Zielstellung, die ersten fünf Fertigungsmuster 12/1967 funktionsfähig bereitzustellen. Die gesamte Peripherie musste dafür von den Zulieferbetrieben bereitgestellt werden. Das Überlei-

tungskollektiv hatte also die Aufgabe, die konstruktiven, technologischen, prüftechnischen und qualifizierungsmäßigen Voraussetzungen für die Produktion der EDVA R 300 zu schaffen. Entsprechend der Struktur des Betriebes wurde dafür der Entwicklungsbereich Datenverarbeitung 1965 neu geschaffen. Die Mitarbeiter hatten die oben grob formulierten Aufgaben zu bearbeiten.

Dazu gehörte im Einzelnen:

- Die Aneignung von Grundwissen der Rechentechnik. Die konkrete Einarbeitung in die Funktion der EDVA R 300. Danach auf Mitarbeiter zugeordnet in einzelne Funktionsgruppen (z.B. Rechenwerk, Steuerwerk, Druckpuffer). Entsprechend den Möglichkeiten der Entwicklungsbetriebe Einarbeitung in diese Funktionsgruppen beim Entwickler. Darauf aufbauend Qualifizierung weiterer Mitarbeiter der Entwicklung, der Technologie, der Fertigung und der Gütekontrolle (TKO).
- Die fertigungsgerechte Überarbeitung und Bereitstellung der umfangreichen mechanischen und elektrischen Unterlagen entsprechend den betrieblichen Bedingungen vom Einzelteil bis zur kompletten Anlage.
- Die Prüfunterlagenbearbeitung vom Bauelement (Wareneingangsprüfung) über die Steckeinheit, die Funktionsgruppe bis zur Zusammenschaltung der gesamten Anlage. Dazu gehörte auch die Bearbeitung von Programmen für die Prüfung und Testung der einzelnen Funktionsgruppen der peripheren Geräte und die Gesamtanlage im Zusammenspiel aller Komponenten.
- Erarbeitung von Vorgaben für die Prüfgeräteentwicklung und die Abstimmung von Technischen Liefer- und Abnahmebedingungen mit den Herstellerbetrieben von Baugruppen und Peripheriegeräten
- Weiterführung der Entwicklung bis zur Fertigungsreife, das heißt bis zur Nomenklaturstufe ÜK 8.

Der Aufbau des Überleitungskollektives begann mit der Einsetzung des Entwicklungsleiters. Ab Mitte 1965 wurden dann zunehmend Mitarbeiter eingestellt. Der Kern bestand aus etwa 15 Hoch- und Fachschulingenieuren verschiedener Fachrichtungen (meist Elektrotechniker) und mehreren Konstrukteuren. Ihre Aufgabe bestand in der Bearbeitung oben genannter Aufgaben unter Beachtung des zeitlichen Ablaufes. Da die Aufnahmefähigkeit der Entwicklungsbetriebe begrenzt war, konnte nur ein Teil der insgesamt benötigten Mitarbeiter dort zur Einarbeitung eingesetzt werden. Diese Einarbeitung wurde für die Elektronik direkt in den Entwicklungsbetrieben, vor allem bei ELREMA und im IED, durchgeführt. Sie zog sich 1965/66 über mehrere Monate hin. Die Einarbeitung in die Peripherie wurde in Sömmerda von einem Mitarbeiter erledigt. Dieser musste nicht bis ins letzte Detail gehen, da die Hauptverantwortung beim Zulieferbetrieb blieb.

Die konkrete Einarbeitung erfolgte an den Komplexen:

- Zentrale Verarbeitungseinheit (ZVE), bestehend aus Rechenwerk und Steuerwerk
- Hauptspeicher (HS)
- Zusatzspeicher (ZS)
- Druckpuffer (DP)
- Lese- und Stanzpuffer (LP), für Lochkartenleser der LSE
- Stanzpuffer (SP), für Lochkartenstanzer der LSE
- Lese- und Stanzpuffer der Lochbandgeräte
- Magnetbandsteuergerät (MBS)
- Maschinentisch (MT) und Bedientisch (BT)

- Stromversorgung (SV)
- Paralleldrucker (PD)
- Lesestanzeinheit (LSE)
- Lochbandgeräte
- Programmierung für Prüf - und Testprogramme
- Konstruktion der R 300
- Technologische Belange

Für jeden dieser Komplexe waren je nach Umfang und Kompliziertheit ein oder mehrere Mitarbeiter von Beginn an vorgesehen. Von diesen Mitarbeitern wurde die Qualifizierung weiterer Mitarbeiter der Entwicklung, der Technologie, der Gütekontrolle und der Fertigung durchgeführt. Über mehrere Monate wurde vor allem 1966 und 1967 mehrmals in der Woche in Vorträgen Wissen vermittelt und die dafür benötigten Hilfsmittel und Unterlagen erarbeitet und bereitgestellt. Die Wissensvermittlung reichte von den elementaren logischen Grundverknüpfungen (NEGATION, UND, ODER) bis zur komplexen Logik jeder Funktionseinheit im Detail. Schließlich musste später bei der Inbetriebnahme oder im Testbetrieb ein möglicher Fehler bis auf die Steckeinheit eingegrenzt werden können. Auf den Steckeinheiten waren nur diskrete Bauelemente (Transistoren, Dioden, Widerstände, Kondensatoren) verarbeitet und auch dort musste bei der Steckeinheitenreparatur das defekte Bauelement gefunden werden.

Legendär in diesem Zusammenhang muss der sog. "Ole Bienkopp", benannt nach einem damals aktuellen Roman von Erwin Strittmatter, hervorgehoben werden. In diesem etwa 12-bändigen Werk im A 5-Format waren alle logischen Verknüpfungen der ZVE enthalten, einschließlich der Angabe von Quelle und Ziel und des dazugehörigen Logikplanes. Dieses Werk hatte ein Mitarbeiter zum größten Teil in seiner Freizeit geschaffen und er selbst hatte fast den gesamten Inhalt auch im Kopf! Dieser Kollege hatte sich während der Einarbeitung zu einem Spitzenmann nicht nur der ZVE, sondern der gesamten EDVA R 300 qualifiziert. Leider war dieser Mitarbeiter später absolut nicht teamfähig, seine Sonderwünsche bei der Zusammenarbeit waren nicht erfüllbar. Er verließ daraufhin den Betrieb und damit das Überleitungskollektiv, obwohl gerade die heiße Phase der Inbetriebnahme der ersten Fertigungsmuster lief. Die übrigen Mitarbeiter haben die anstehenden Aufgaben auch ohne ihn bewältigt. Dieser Vorgang war ein Beispiel dafür, wie auch hochspezialisierte Mitarbeiter ersetzt werden können und müssen, wenn sie die Erfüllung der Gesamtaufgabe durch ihr Verhalten eher bremsen als fördern.

### 2.4. Die Struktur des Entwicklungsbereiches Datenverarbeitung

Fachlich und disziplinarisch war der Entwicklungsbereich Datenverarbeitung dem Direktionsbereich Technik (T) unterstellt und hatte die Kurzbezeichnung TKD. TKD war in drei Fachabteilungen untergliedert. Diese Struktur wurde ab Mitte 1965 aufgebaut. Räumlich war TKD in der Steinbaracke in der Nähe des Nebeneinganges des Betriebes untergebracht. Später wurde ein Neubau genau gegenüber der Steinbaracke bezogen.

#### 2.4.1. Fachabteilung Zentrale Verarbeitungseinheit TKD/z

Diese Abteilung bestand aus drei Gruppen. In der ersten Gruppe wurden alle Belange der ZVE und des Bedientisches bearbeitet. Die ZVE bildete mit Rechenwerk und Steuerwerk das Kernstück der EDVA R 300. Die Funktionsgruppen Hauptspeicher (HS) und Zusatzspeicher (ZS) waren in diesen Umfang nicht enthalten, obwohl sie in engen

fachlichen Zusammenhang zur ZVE standen (siehe TKD/a). Diese Aufteilung wurde aus Gründen einer optimalen Größe der beiden Elektronikabteilungen vorgenommen.

Eine zweite Gruppe der Abteilung bearbeitete die Stromversorgung und alle Bauelementefragen. Die Stromversorgung für die Elektronikschränke der EDVA R 300 war zentral in einem Schrank untergebracht. Die peripheren Geräte wurden eigenständig versorgt. Es handelte sich um eine klassische Stromversorgung mit Netztrafo, Gleichrichtern und Regelstrecken. Schaltnetzteile waren zu dieser Zeit noch nicht eingeführt. Ein besonders wichtiges Gebiet war die Bearbeitung von Bauelementeproblemen, wobei hier vor allem an Dioden und Transistoren (Halbleiter) gedacht ist. Beim damaligen Stand der Halbleitertechnik gab es öfter Zuverlässigkeitsprobleme aber auch technische Fragen mit dem Lieferanten zu klären. Die Aufklärung solcher Fragen war besonders kompliziert und teilweise langwierig, wenn es sich um Importbauelemente handelte. Ein solcher Fall trat einmal mit einem japanischen Lieferanten auf, der jedoch auf Grund exakter Untersuchungen und Nachweise zugunsten von RAFENA entschieden wurde.

Die dritte Gruppe dieser Abteilung bearbeitete Prüf- und Testprogramme. Die Prüfprogramme dienten zur Inbetriebnahme und als Hilfe bei der Fehlersuche für die einzelnen Funktionsgruppen und der Gesamtanlage. Sie hatten die Aufgabe während der Inbetriebnahme Fehler festzustellen und möglichst genaue Hinweise auf die Fehlerquelle zu geben. Beim damaligen diskreten Aufbau der Logik war das natürlich nur begrenzt erfüllbar. Zur Fehlersuche war deshalb immer die genaue Kenntnis der Logik durch das Inbetriebnahmepersonal erforderlich. Die Testprogramme hatten die Aufgabe bei Entwickler- und TKO- Tests im Dauerbetrieb die Funktionsfähigkeit, die Zuverlässigkeit und das Zusammenwirken der einzelnen Komponenten, einschließlich der Peripherie, unter allen zulässigen Bedingungen nachzuweisen. Traten dabei Fehler auf, wurde mit den Inbetriebnahmeprogrammen die Fehlersuche durchgeführt.

### 2.4.2. Fachabteilung Anschlussgeräte TKD / a

In dieser Abteilung wurden alle übrigen Elektronikbaugruppen der EDVA R 300 bearbeitet und die peripheren Geräte betreut, sie bestand aus zwei Gruppen.

Die erste Gruppe bearbeitete sämtliche Puffer, den Druckpuffer für die Druckausgabe, die Lese- und Stanzpuffer für die Lochkartenein- und -ausgabe und die Lese- und Stanzpuffer für die Lochstreifenein- und -ausgabe. Außerdem wurde von dieser Gruppe der Maschinentisch bearbeitet. Konstruktiv waren der Druckpuffer, der Lese- und Stanzpuffer für die Lochkarteneingabe, der Stanzpuffer für die Lochkartenausgabe je in einen Schrank untergebracht.

Für die Lochstreifenein- und -ausgabe gab es einen gemeinsamen Puffer, der ebenfalls in einen Schrank untergebracht war. Der Maschinentisch trug eine Schreibmaschine, einen langsamen Lochbandleser (300 Z / sec) und einen langsamen Lochbandstanzer (10 Z / sec). Diese Geräte dienten zur Protokollierung, zur Vornahme von Korrekturen, zur Eingabe kleiner Programme und zur Ein- / Ausgabe kleiner Datenmengen auf Lochband.

Eine zweite Gruppe bearbeitete die gesamte Speichertechnik. Dazu gehörte der Hauptspeicher, der Zusatzspeicher und das Magnetbandspeichersteuergerät. Die beiden erstgenannten sind Ferritkernspeicher. Der Hauptspeicher hatte zunächst eine Kapazität von 10 000 Zeichen, damit wurden die ersten fünf Anlagen ausgestattet. Dann wurde die Entwicklung des später vorgesehenen Hauptspeichers mit einer Kapazität von 40 000 Zeichen beschleunigt und eingeführt. Die bereits ausgelieferten Anlagen wurden nachträglich auf 40 000 Zeichen umgerüstet. Das Magnetbandspeichersteuergerät ist das Verbindungsglied zwischen der Zentraleinheit und den Magnetbandspeichergeräten. Es konnten maximal acht Magnetbandspeichergeräte an-

geschlossen werden, von denen während des Programmlaufes bis zu sechs angesteuert werden konnten.

Zu den Aufgaben der Abteilung TKD/a gehörte auch die Bearbeitung der Schnittstellen zur angeschlossenen Peripherie und die Erarbeitung von ausreichend Kenntnissen zu den peripheren Geräten selbst, um auftretende Probleme mit den Herstellern zu klären. Ursprünglich war bei den überwiegend mechanischen Geräten (Drucker, Lese- / Stanzeinheit und Lochbandgeräte) für solche Probleme eine dritte Gruppe vorgesehen. Das erübrigte sich auf Grund des zu geringen Arbeitsanfalles.

### 2.4.3. Fachabteilung Konstruktion TKD / k

Zur Aufgabe dieser Abteilung gehörte die Übernahme und weitere Bearbeitung bzw. Betreuung aller Unterlagen (Originale) von den Entwicklungsbetrieben, die Grundlage für die Fertigung bei RAFENA waren. Dies war eine außerordentlich komplexe Aufgabe, wenn man bedenkt, dass als Vervielfältigungstechnik für die meisten Unterlagen nur das Ormig-Verfahren und die Lichtpaustechnik zur Verfügung standen. Diese Abteilung war in vier Gruppen untergliedert.

In einer ersten Gruppe wurden die mechanischen Unterlagen, insbesondere für die gesamte Schrankkonstruktion, bearbeitet. Sie mussten den technologischen Bedingungen angepasst werden. Dies hatte in ständiger Abstimmung mit den Konstrukteuren der Entwicklungsbetriebe und den Fertigungstechnologen zu geschehen. Während der Produktion ging natürlich jede Änderung dieser Unterlagen über diese Mitarbeiter.

In der zweiten Gruppe wurden analog dazu die elektrischen Unterlagen betreut, das waren hauptsächlich die Verdrahtungsunterlagen für die Schwenkrahmen der Schränke und sämtliche Kabelverbindungen. Die Verdrahtungslisten für die Schwenkrahmen waren bereits über EDVA zu bearbeiten. Sie waren auf die Anwendung der Wire-Wrap-Technik zugeschnitten. Auch alle Änderungen zu diesen Unterlagen wurden hier bearbeitet.

Eine dritte Gruppe bearbeitete alle Dokumentationsfragen. Dazu gehörten Prüfunterlagen (Prüfanleitungen, Prüfvorschriften) und die beschreibende Dokumentation einschließlich der notwendigen Änderungen.

In der vierten Gruppe wurde die Registratur und die Verwaltung aller Unterlagen durchgeführt. Die Originale waren dort gelagert. Die Vervielfältigung und Verteilung der Unterlagen an alle Struktureinheiten des Betriebes, die mit der Herstellung der EDVA R 300 zu tun hatten, war durchzuführen.

Dabei war zu beachten, dass nicht jeder Empfänger die gleiche Anzahl und die gleiche Art der Unterlage bekam. Außerdem wurde von dieser Gruppe der Änderungsdienst organisiert. Insgesamt waren diese Aufgaben organisatorisch sehr anspruchsvoll.

Diese Struktur blieb etwa bis Ende 1967, dann wurde die Fernsehgeräteentwicklung aufgelöst und deren Entwickler, Konstrukteure und Techniker kamen zum Entwicklungsbereich TKD. Die Entwickler wurden mit der Überleitung der Datenfernübertragungseinheit DFE 550 betraut, dafür wurde eine neue Abteilung gegründet. Die Konstrukteure wurden als Gruppe der Fachabteilung Konstruktion TKD/k zugeordnet. Diese Gruppe bearbeitete bei den späteren Eigenentwicklungen die Leiterplatten-/ Steckeinheitenkonstruktion.

Nach der Kombinatgründung am 01.04.1969 wurde aus dem VEB RAFENA WERKE RADEBERG der VEB ROBOTRON-ELEKTRONIK STAMMBETRIEB (VEB RES). Der Entwicklungsbereich TKD wurde als Fachbereich im Laufe der Zeit verschiedenen Fachgebieten des neu gebildeten Großforschungszentrums (später Zentrum für Forschung und Technik) zugeordnet. Zuerst als Fachbereich E 54 dem Fachgebiet E 5



(Prozeßrechner), danach als E 34 dem Fachgebiet E 3 (Speicher) zugeordnet. Zuletzt erfolgte die Unterstellung als Fachbereich E 6 direkt unter den Direktor des Zentrums für Forschung und Technik. Nach 1975 wurde im Rahmen einer Umprofilierung in Radeberg (Wiederaufnahme der Fernsehgeräteentwicklung und -produktion als Konsumgut) der ehemalige Entwicklungsbereich TKD wieder in Radeberg eingegliedert. Die ehemaligen Fernsehgeräteentwickler und -konstrukteure entwickelten wieder Fernsehgeräte, die anderen Mitarbeiter bearbeiteten Aufgaben der Rechentechnik.

### 2.5. Aufbau und Profilierung weiterer Struktureinheiten

Außer dem Neuaufbau des Entwicklungsbereiches TKD waren auch bereits im Betrieb vorhandene Struktureinheiten auf die neue Aufgabe, der Produktion der EDVA R 300, vorzubereiten.

Die Fernsehgeräteproduktion musste 1967 endgültig aber geordnet auslaufen. Alle freiwerdenden personellen und materiellen Ressourcen mussten auf die neue Aufgabe vorbereitet werden. Die überall notwendige Qualifizierung wurde bereits erwähnt. Das Hauptproblem der Umstellung war die Tatsache, dass im Vergleich zum Fernsehgerät nun ein Erzeugnis kam, bei dem zu fertigenden Stückzahlen um Größenordnungen kleiner waren, die technische Kompliziertheit aber um Größenordnungen höher. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit, werden im Folgenden für die einzelnen Struktureinheiten einige Aspekte genannt.

#### 2.5.1. Technologie

Die Fernsehgeräte wurden in großen Stückzahlen am Band produziert. Eine völlig neue Herangehensweise war notwendig. Die EDVA R 300 war keine Massenware. Das galt maximal für Einzelteile mit hohem Wiederholungsgrad. Nestfertigung war notwendig. Von Vorteil war, dass erfahrene Technologen zur Verfügung standen, die Produktionsmöglichkeiten genau kannten. Vieles war trotzdem neu zu gestalten. Teilweise kamen neue Methoden zum Einsatz, wie bei der Rückverdrahtung der Schwenkrahmen die Wickeltechnik. Die Arbeitsplätze für die Montage der Baugruppen (z.B. der Schwenkrahmen) und Schränke mussten vorbereitet werden. Von der Wareneingangsprüfung bis zur Auslieferung war der Prozess völlig neu zu gestalten. Schwerpunkt dürfte aber die Schaffung der Inbetriebnahmeräume für die Gesamtanlage gewesen sein.

Ganze Werkhallen im ersten Stock des E-Gebäudes (dieses Gebäude hat die Form eines E) mussten umgestaltet werden.

Eine echte Herausforderung für die Technologie, welche die Projektierung zu organisieren hatte und die Hauptmechanik, die für die Ausführung zuständig war. Geschaffen wurden mehrere Inbetriebnahmeräume, sog. Kabinen.

Jede Kabine konnte eine komplette EDVA R 300, einschließlich Peripherie, aufnehmen. Jede Kabine war klimatisiert, hatte doppelten Fußboden und musste leistungsstark mit Elektroenergie versorgt werden. Der doppelte Fußboden war für die Unterbringung der Verkabelung zwischen den Schränken und der Peripherie notwendig. Ebenfalls völlig neue Anforderungen an die Technologie stellten die Verpackung und der Transport. Es wurde für die Schränke eine Containerverpackung entwickelt, die die zulässigen mechanischen Belastungswerte beim Lkw-Transport gewährleisteten.

### 2.5.2. Fertigung

Die Fertigungstiefe, für den Anteil den RAFENA an der Gesamtanlage zu erbringen hatte, war sehr hoch. Zu fertigen waren alle Elektronikschränke, der Bedientisch und der Maschinentisch. Zugeliefert wurden alle Ferritkernspeicher, (d.h. die Speicherblöcke im Thermostaten für den Hauptspeicher, den Zusatzspeicher und die Pufferspeicher), die Lese-Stanzeinheit, die Lochbandgeräte und die Magnetbandspeichergeräte. Natürlich wurden Bauelemente, Normteile, Leiterplatten, Bleche und die Strangpressprofile für die Schränke eingekauft.

Der Fertigungsablauf sah im Prinzip wie folgt aus:

- Fertigung der Einzelteile einschließlich der Steckeinheiten.
- Mechanischer Aufbau der Schränke, Einbau der verdrahteten Schwenkrahmen.
- Bestückung mit Steckeinheiten und Zulieferbaugruppen wie Pufferspeicher und Hauptspeicher.
- Vorprüfung der einzelnen Komponenten, z. B. ZVE, HS, Puffer.
- Kompletter Aufbau der gesamten Anlage in den erwähnten Kabinen, Kopplung mit der Peripherie.
- Prüfung des Zusammenspiels der einzelnen Komponenten mit der ZVE (z. B. ZVE - Druckpuffer - Drucker) mit Hilfe von Prüfprogrammen.
- Prüfung der Funktionsfähigkeit der gesamten Anlage, d. h. das Zusammenspiel aller Komponenten im praxisnahen Betrieb.
- Durchführung eines prüffeldinternen Tests als Voraussetzung für die Übergabe an die TKO.
- TKO - Abnahmetest unter alleiniger Regie der TKO. Bei erfolgreicher Abnahme Freigabe zur Auslieferung, sonst im Extremfall Rückgabe an das Prüffeld zur Behebung der Beanstandungen.
- Abbau, Verpackung, Transport zum Kunden. Aufbau, erneute Inbetriebnahme und Übergabe an den Kunden erfolgte durch den VEB Bürotechnik, später nach Kombinatgründung durch den Zentralvertrieb des VEB Kombinat Robotron.
- Gütekontrolle (TKO). Dieser Bereich des Betriebes musste ebenfalls einschneidende Veränderungen bewältigen.

Dies betraf vor allem den Neuaufbau einer Abteilung, die für die Prüfung und Testung der EDVA R 300 nach der Übergabe durch das Prüffeld und bei der Testung der Anlage zum Entwicklungsabschluss zuständig war. Die TKO insgesamt war nicht betrieblichen Instanzen unterstellt, sondern dem ASMW (Amt für Standardisierung, Messwesen und Warenprüfung), um somit weitestgehend unabhängig zu sein. Die Radeberger TKO (Strukturbezeichnung Q wie Qualität) erfüllte diese Aufgaben mit Sicherheit zur Zufriedenheit des ASMW. Sie achtete streng auf die Einhaltung und Erfüllung der im Pflichtenheft vorgegebenen Leistungs- und Qualitätsparameter. Das führte mit dazu, dass die erste EDVA der DDR beim Anwender einen guten Ruf hatte, zumindest nach anfänglichen Qualitätsproblemen, insbesondere bei den peripheren Geräten. Dass manche Arbeiten mit fast gleichem Inhalt doppelt gemacht werden mussten, ist ihr nicht anzulasten, da es in der Nomenklatur bzw. vom Gesetzgeber so vorgegeben war. Dieser Hinweis trifft zu auf die Arbeiten Prüffeldtest / TKO- Abnahmetest im Produktionsprozess und ÜK 8 - Entwicklertest / ÜK 8-TKO-Test beim Entwicklungsabschluss. Für diese Tests mussten von der Entwicklung bzw. der Technologie genaue Vorgaben erarbeitet werden, die von der TKO zu bestätigen waren; sie selbst war dafür nicht verantwortlich.

### 2.6. Wichtige Ereignisse bei der Bereitstellung der R 300

Für die damalige Zeit waren folgende Ereignisse im Produktionsbetrieb im Ablauf der Bereitstellung der R 300 von Bedeutung:

- Beginn der Arbeiten an einem Studienthema EDV mit geringer Mitarbeiterzahl etwa 1961.
- Konkretere Bearbeitung in Richtung R 300 ab 1963
- Ministerratsbeschluss vom 03.07.1964 über die "Entwicklung und Einführung der elektronischen Datenverarbeitung in der DDR".
- Abschluss der Leistungsstufe K 5 in den Entwicklungsbetrieben 1966. Überleitung der Unterlagen in den Produktionsbetrieb.
- Auszeichnung der Hauptbeteiligten zehn Entwickler mit dem Orden "Banner der Arbeit" 1967.
- Ausstellung der EDVA R 300 auf der Messe Interorgtechnica in Moskau 1967.
- Bau der ersten fünf Fertigungsmuster und deren Inbetriebnahme bis Ende 1967 mit 10 000 Zeichen Hauptspeicher.
- Beschluss zur Einführung des 40 000 - Zeichen Hauptspeichers ab der sechsten Anlage und Nachrüstung der ersten fünf Anlagen nach einem Besuch des Ministers für Elektrotechnik sowie des Staatssekretärs für Datenverarbeitung im Herbst 1967 bei RAFENA.
- Besuch des Ministers für Elektrotechnik am 02. 01.1968 im VEB RAFENA und Auszeichnung von Mitarbeitern als "Aktivist". Ein solcher Besuch galt damals als Wertschätzung für besonders wichtige Betriebe.
- Durchführung der ÜK 8-Entwickler- und TKO-Tests und Abschluss der Leistungsstufe ÜK 8 im Jahr 1968. Damit war der Weg frei für die Serienfertigung größerer Jahresstückzahlen.
- Anlässlich des 20. Jahrestages der Gründung der DDR erfolgte 07.10.1969 die Auszeichnung von 29 Mitarbeitern aller beteiligten Struktureinheiten des VEB RAFENA mit dem Orden "Banner der Arbeit". Ein ebenfalls vorgesehener 30. Mitarbeiter hatte nicht die Zustimmung der SED erhalten. Im Durchschnitt bekam jeder Ausgezeichnete 500 Mark ausgezahlt.
- Auszeichnung eines Kollektives "Datenfernübertragung" mit dem Nationalpreis.
- Bis zum Auslauf der Produktion 1972 wurden ca. 350 Stück EDVA R300 bereitgestellt.

Abschließend ist zu dem Kapitel "Bereitstellung R 300" festzuhalten, dass es für alle Beteiligten eine erfolgreiche, lehrreiche und sehr interessante Zeit gewesen ist, auch wenn man bedenkt, dass die EDVA R 300 einige Jahre Rückstand zum Weltstand hatte. Für viele der Beteiligten waren die gesammelten Erfahrungen und das erarbeitete Wissen Grundlage für die weitere Arbeit auf dem Gebiet der Elektronischen Datenverarbeitung.

### Quellen

- Kutschbach, R.: Über die Entwicklung der R300, der ersten EDVA der DDR.  
Vortrag zum Symposium „Informatik in der DDR - eine Bilanz“  
Okt.2004, TU Chemnitz
- Bezold, G.: Als die Bits laufen lernten.  
Buchmanuskript, unveröffentlicht