

**Dieser Abschnitt  
„3.4.1. Externspeicher“  
ist ein Auszug aus**

**Sammlung von Beiträgen zur  
Geschichte der  
Zentralen Forschungs- und  
Entwicklungseinrichtung  
des  
VEB Kombinat Robotron**

**Verfasser: Gerhard Merkel, Siegfried Junge und andere**

The logo for Robotron, featuring the word "robotron" in a bold, lowercase, sans-serif font. The letters are dark grey and are set against a light grey rectangular background.

Im Unterschied zum EC 1834 wurde von indirekten zu direkten Bussteckverbindern übergegangen. Damit konnten nun auch IBM-kompatiblen Steckkarten von anderen Herstellern in den EC 1835 eingesetzt werden. Als Betriebssystem wurde wiederum DCP 3.30 eingesetzt.

Die weitere begonnene Entwicklung wurde durch den Zusammenbruch des Absatzes in der Wendezeit abgebrochen.

#### 3.4. Periphere Geräte

Dem ZFT war die Entwicklungsverantwortung für die unterschiedlichen Rechnersysteme einschließlich der Modellverantwortung zugeordnet. Das bedeutete, dass neben der Entwicklung der Rechner dafür zu sorgen war, dass die notwendigen peripheren Geräte durch die Kombinatbetriebe oder aus dem Import bereitgestellt wurden und die Arbeitsfähigkeit mit den Rechnern nachgewiesen war. Neben dieser Hauptaufgabe entwickelte das ZFT Peripheriegeräte mit hohem Elektronikanteil selbst oder stellte die Gerätesteuern für existente Geräte bereit. Die Entwicklung einiger ausgewählter Gerätelinien lag direkt im ZFT.

##### 3.4.1. Externspeicher

###### 3.4.1.1 Wechsellattenspeicher

Der Beitrag beruht auf einer Kurzfassung von [8] und einer Ausarbeitung von E. Krug.

In der ersten Hälfte der sechziger Jahre ist im Forschungsbereich des Instituts für Elektronik Dresden mit entwicklungsvorbereitenden Arbeiten für Plattenspeicher begonnen worden. Sie orientierten sich zunächst an den zu dieser Zeit üblichen Lösungen mit Chromoxid-Partikelschichten und an Geräten mit 14-Zoll-Platten.

Es wurde aber mit der chemischen Industrie der DDR keine gemeinsame Lösung für die Plattenstapel-Entwicklung und –Herstellung mit Partikelschichten gefunden. Deshalb sind die Vorlaufarbeiten auf Plattenstapel mit galvanisch hergestellten metallischen Schichten (damals wohl auch international noch ungewöhnlich) und auf die Schaffung der technologischen Voraussetzungen für deren Fertigung konzentriert worden. Der zweite Schwerpunkt war die Untersuchung des „Speichervierpols“ mit dem Kopf-Platte-Gleitsystem und dessen Rückwirkung auf die Plattenkonstruktion und –technologie sowie die Vorbereitung für eine eigene Entwicklung und Fertigung von Magnetköpfen mit ihren Gleitern.

Die nachfolgende Geräteentwicklung war durch 2 Phasen gekennzeichnet, in denen jeweils auch Entwicklungsmuster gebaut und Vorbereitungen für Kleinserienproduktionen im VEB Robotron-Elektronik Radeberg getroffen wurden. Es waren

- die Konstruktion eines im Wesentlichen vorbildfreien Zweispindel-WPS („1. Entwicklungsmuster“).
- die Neukonstruktion des IBM-steckerkompatiblen ESER-Gerätes EC 5055 („2. Entwicklungsmuster“).

Zum Zeitpunkt der Gründung des GFZ (Frühjahr 1969) war das Ziel im Fachgebiet E 3 die Entwicklung eines Wechsellattenspeicher von 7,25 MByte Kapazität je Stapel mit einer Speicherdichte von etwa 160 Bit/mm<sup>2</sup> bei einer Übertragungsrate von 1250 kBit/s, ohne dass ein auf dem Markt befindlicher Speicher als direktes Vorbild diene. Die Entwicklungsarbeiten zum „1. Entwicklungsmuster“ (K2 Nov. 1969) führten zu einem Doppelspindel-Wechsellattenspeicher. Zwei Antriebsspindeln mit je einem pneumatischen Positioniersystem für die Magnetköpfe waren auf einer Grundplatte angeordnet. Die Plattenkassette wurde auf einer zylindrischen Plattenaufnahme mittels Spreizelementen arretiert.

Die große Komplexität der Entwicklungsaufgaben umspannte Probleme

- der Metallurgie (Materialzusammensetzung und -struktur, Lunker- und Einschlussfreiheit),
- der Metallbearbeitung (Feinstdrehen mit Drehdiamanten),
- der Chemie (Oberflächentechnik allgemein, galvanische Beschichtung, organische Beschichtung),
- der technischen Strömungs- und Schwingungslehre (Ströme in engen Spalten, Grenzschichten),
- der magnetischen Felder (Magnetkopf-Magnetschicht),
- der Signal- und Steuerelektronik (Aufzeichnung und Wiedergabe von Signalen, Fehlererkennung bei Wiedergabe von Signalen, Steuerung und Regelung der elektrisch und hydraulisch bewegte Bauteile),

und erforderte zum einen ein interdisziplinäres Entwicklungskollektiv und zum anderen eine umfangreiche Kooperation mit anderen Partnern.

Besonders hoch für die damalige Zeit waren wegen der notwendigen Genauigkeiten die Anforderungen an die Metallurgie und die Fertigungstechnologie der metallbeschichteten 14-Zoll-Platten. Sie konnten bei den ungenügenden Voraussetzungen in der DDR-Industrie nur unter größten Anstrengungen und durch Hilfe vieler Fachleute anderer Betriebe (Forschungsstelle des VEB Walzwerk Hettstedt bei der Werkstoffentwicklung, VEB ORWO-Wolken bei der Schutzschichtentwicklung u. a.) und Institute (z. B. des Instituts für maschinelles Rechnen der TU Dresden bei der Untersuchung der Magnetkopfdynamik) bewältigt werden. Auch NSW-Maschinenimporte waren notwendig und mussten unter größten Schwierigkeiten realisiert werden. Die notwendigen Mess- und Prüfeinrichtungen für nahezu alle Prozesse wurden in eigener Arbeit entwickelt.

Da ein geeignetes Ferritmaterial nicht zur Verfügung stand, wurde ein Magnetkopfsystem aus Mu-Metall - eingebettet in einem Saphirgleiter – im IED/Fachgebiet E 3 entwickelt und anfänglich auch für die Speichermuster gebaut. Die Fertigung der Magnetköpfe für die als Kleinserie im VEB Robotron Elektronik Radeberg gebauten WPS erfolgte dann als Kooperation im Magnetkopfwerk Hartmannsdorf (Gleiterzulieferung an Hartmannsdorf aus Freital-Wurgwitz).

Zur Fertigungsvorbereitung der Speichergeräte wurden bereits in der ersten Phase im VEB Robotron-Elektronik Radeberg sieben Doppelspindel-Wechselplattenspeicher etwa im Stand K2 hergestellt, die im Fachgebiet E 3 getestet wurden.

Mit der inzwischen beschlossenen Einbringung des Wechselplattenspeichers in das ESER musste die Kompatibilität zum WPS IBM 2311 durch eine völlige Neukonstruktion des WPS-Gerätes zum ESER-Gerät EC 5055 („2. Entwicklungsmuster“, Mitte 1971) hergestellt werden. Nach Ausstellung auf der Leipziger Messe März 1972 wurde dann der ESER-Test Anfang 1973 durchgeführt. Der Entwicklungsabschluss für das Speichergerät lag im März 1973, für die Plattenkassette im August 1973.

Die geforderte Kompatibilität zum WPS IBM 2311 (Erscheinungsjahr 1964) ließ sich nur in Form von "Geräte-Steckerkompatibilität" erzielen. Begründet wird dies hauptsächlich durch die Herstellungsmöglichkeiten für die Magnetplatten. Das Ausgangsmaterial (Aluminiumlegierung), die mechanische Fertigungstechnologie, die Möglichkeiten zur Beschichtung mit einer Magnetschicht sowie auch der durch Embargo verhinderte Zugang zu Etalons für Magnetplatten und zu Magnetköpfen verhinderte die Kompatibilität mit der Kassette (dem Plattenstapel) IBM 1316. Dazu kam noch, dass bereits eine Muster-Technologie zur Herstellung nicht kompatibler Magnetköpfe (Punktgleiter) entwickelt war.

Es entstand ein Wechselplattenspeicher mit folgenden Hauptparametern:

Typ :  
Vergleichstyp:

mit austauschbaren Plattenstapel  
IBM 2311

Kapazität pro Plattenstapel :	7,25 MBytes
Kapazität pro Spur:	3625 Bytes
Kapazität pro Zylinder:	36250 Bytes
Bitdichte (maximal):	44 Bit/mm
Spurdichte:	3,9 Spuren/mm
Mittlere Positionierzeit:	75 ms
Übertragungsgeschwindigkeit:	156 KBytes/s

Die Fertigung der Muster der Plattenstapel für die Entwicklungsmuster einschließlich der galvanischen Beschichtung wurde anfangs im Labor des IED und später in einem erweiterten Labormaßstab im Fachgebiet Speicher des ZFT Robotron (teilweise auch für die gesamte Kleinserienproduktion von WPS) durchgeführt. Die Schutzbeschichtung erfolgte in Wolfen und später in Radeberg. Die mechanische Fertigung der Plattenstapel wurde schrittweise nach Radeberg überführt, die galvanische Beschichtung auch für die zum Einsatz gebrachten Mustergeräte an Wechsell Plattenspeichern erfolgte jedoch bis 1973 innerhalb des IED bzw. des Fachgebietes Speicher des ZFT.

Vom Fachgebiet Speicher wurden auch zahlreiche spezielle Geräte der Mess- und Prüftechnik für einzelne Baugruppen und für den kompletten WPS zur Sicherung der Musterserien-Produktion bereitgestellt (u.a.: Magnetkopf-Messplatz, Platten-Messplatz, Kassetten-Prüfplatz mechanisch, Kassetten-Prüfplatz elektrisch, Speicherprüfgerät).

Der WPS 5055 (EC 5055) war als Ein- und Ausgabegerät für die elektronischen Datenverarbeitungssysteme R 21 und R 40 und die Systeme des ESER (z.B. EC 1040) vorgesehen.

Zum Informationsaustausch zwischen den WPS und der entsprechenden Zentraleinheit war das Großraumspeichersteuergerät GSS 5555 (EC 5555) erforderlich. Bis zu acht WPS konnten an einem GSS angeschlossen werden. Das GSS 5555 wurde im Fachbereich E34 des ZFT in der Außenstelle Radeberg entwickelt und vom VEB Robotron-Elektronik Radeberg hergestellt.

Bereits im Herbst 1972 wurde innerhalb des RGW beschlossen, dass die Produktion von Wechsell Plattenspeichern in der DDR beendet wird und keine Nachfolgegeräte zum EC 5055 mehr entwickelt werden. Die VR Bulgarien sollte den Bedarf am IBM 2311-Äquivalent decken. Deshalb wurde die Produktion der WPS in Radeberg praktisch ohne nennenswerte Amortisation bereits im Jahr 1974 eingestellt.

Bis zur Einstellung wurden ca. 10 Muster und mehr als 120 Kleinseriengeräte des WPS und ca. 800 Plattenkassetten hergestellt.

Der Einsatz der WPS dieser Kleinserie erfolgte in den Rechenzentren (DVZ Maschinelles Rechnen; Maschinelles Rechnen Binnenhandel, Robotron-Elektronik Riesa, MfS Berlin u. a. m.).

#### 3.4.1.2 Festplattenspeicher

Berichtersteller: L. Weinrich

##### Aufgabenstellung

Nach generellen Zuverlässigkeits- und Lieferproblemen mit bulgarischen Plattenspeichern kam es 1980 zur Wiederaufnahme eigener Entwicklungen im neu gegründeten Fachgebiet E 5 Speicher.

Die Aufgabenstellung für dieses FG E 5 lautete

- Entwicklung eines Festplattenspeichers mit beweglichen Positionierungssystem
- **Technische Zielstellung:**
  - 160 MB Kapazität
  - 1..2 Platten
  - 2 bis 4 Köpfe

- Positioniersystem angepasst
- Motor und Riemenantrieb

- Überleitung in die Fertigung
- Produktionsbetreuung mit den Entwicklern und Technologen im Produktionsbetrieb
- Alle technischen Lösungen und Bauteile sind aus dem Aufkommen der DDR-Industrie bzw. des RGW zu erstellen.

Zu beachten ist dabei, dass u.a. in der DDR zu diesem Zeitpunkt keine

- Motoren für Festplattenspeicher
- Antriebsriemen (Flachriemen)
- geeignetes Aluminium für Magnetspeicherplatten
- Technologie für die Beschichtung von Plattenoberflächen
- Ferritmaterialien für Ferritköpfe
- Titancarbide für Dünnschichtköpfe

zur Verfügung standen und die Arbeit unter den Embargobedingungen stattfand, mit denen die DDR zu leben hatte.

Das Entwicklungsteam hatte also alle genannten Problemkreise einer Lösung zuzuführen.

#### **Lösung der Hauptprobleme**

##### **Antriebsmotoren**

wurden aus dem Programm der Waschmaschinen selektiert.

##### **Antriebsriemen**

wurden selbst entwickelt und in die Produktion übergeleitet. (Materialproben, Gusswerkzeuge, Vergussmassen)

##### **Aluminium:**

Nach langwierigen Versuchen konnte unter intensiver Betreuung durch Dr. M. Krug im Stahl- und Walzwerk Hettstedt (Ostharz.) letztendlich ein für Festplattenspeicher nutzbares Aluminium entwickelt werden, obgleich weltweit jene Verfahren und technischen Lösungen bereits entwickelt, jedoch der DDR nicht zugänglich waren.

##### **Schutzschichten:**

Damit Magnetköpfe landen können, muss das Trägermaterial Aluminium mit einer Schutzschicht versehen werden. Die Technologie dafür gehört zu bestens gehüteten Geheimnissen in der Welt.

In der ersten Phase war Metallseifen eine brauchbare Lösung. Eine Nachfolgetechnologie auf der Basis von Sputtern konnte zusammen mit dem Ardenne-Institut, nicht erfolgreich zu Ende geführt werden.

Zur Lösung des sog. „**Speichervierpols**“ wurde 1984 wurde das Team Dr. M. Krug durch eine Mannschaft aus dem technologischen Bereich des Forschungszentrum unter der Leitung von Dr. H.-J. Völker verstärkt. Allein dafür wurden drei einzelne Reinräume im Haus gebaut. Mit Geduld und der Erfahrung der Technologen entstanden die Ferritkopfmuster im Hause.

Dem schloss sich die mühevolle Einarbeitung der Frauen in Meiningen an, denn es musste auf die Einhaltung einer hohen technologischen Disziplin bestanden werden. Alle Ausrüstungen für die Fertigung wurden nach den Dresdener Mustern in Meiningen / Zella-Mehlis unter der Leitung von D. Jacobs, Technischer Direktor des Werkes,

selbst hergestellt. Ein ständiges Zusammenwirken mit den Meiningener Kollegen war die Grundlage des Erfolges.

1983/84 entstanden die ersten Muster; es folgte die Einordnung in die so genannte ESER-Nomenklatur.

Im Jahre 1985, nun unter der Leitung von Dr. L. Weinrich, der sich auf ein erfahrenes Kollektiv von Abteilungsleitern stützen konnte, wurde die Entwicklungsreife des K 5501 nachgewiesen.

Nun begann die echte Vorbereitung der Produktion in Meiningen.

Alle lernten unter den Bedingungen echter großer Reinräume zu denken und zu arbeiten. Das war weniger „schön“ als das auf den ersten Blick erscheint. Die Partnermannschaft in Meiningen hat damals eine sehr gute Arbeit geleistet. Wie bedauerlich, dass die großen Anstrengungen nur für kurze Zeit zum Tragen gekommen sind.

Die so genannte „Produktionsüberleitung“ (Leistungsstufe K8/0) wurde 1988 erreicht. Die ersten Speicher wurden 1989 an die Kunden ausgeliefert.

#### **Dünnschichtmagnetköpfe:**

Ganz unabhängig vom Speicher K 5501 verlief die Entwicklung von Dünnschichtmagnetköpfen - besser die Erprobung von Schritten zur Herstellung von Dünnschichtmagnetköpfen - begonnen etwa 1986

Eine außerordentlich anspruchsvolle und natürlich interessante Aufgabe unter Leitung von Dr. Völker.

Technisch / technologisch gab es schon eine Reihe guter Voraussetzungen in der DDR, letztlich nutzte man für Dünnschichtmagnetköpfe im Prinzip die Verfahren der Mikroelektronik.

So war die Beschaffung der Ausrüstungen und Materialien zwar mit den langwierigen Bestell- und Wartezeiten verbunden, natürlich auch dort begrenzt, wo im Ausland für „West“-Geld bezahlt werden musste, aber das relativ geringe Bedarfsvolumen wurde grundsätzlich abgedeckt.

Die Entwicklungsmuster wurden auch von renommierten Firmen in Europa getestet und für gut befunden, das war 1989.

Für die Entwicklung lieferte Kyocera aus Japan die Titancarbitscheiben für die Körper der Köpfe.

Um bei einer Serienfertigung von Importen unabhängig zu sein, arbeitete wie schon beim Ferritmaterial eine Mannschaft unter Leitung von Dr. Ihle in den Keramischen Werken Hermsdorf und machte Fortschritte.

So wie das Ferrit für die Köpfe des K 5501 bereits geliefert wurde, bestand auch gute Hoffnung für das Titancarbit aus Hermsdorf. - Es wurde nicht mehr gebraucht.

#### **3.4.2. Weitere Peripheriegeräte**

Berichtersteller: S. Junge

##### **3.4.2.1 Bildschirmgeräte**

###### **Entwicklungen für EDVA**

Die Ära der EDVA R 300 war international die Zeitspanne, wo verbreitet Bildschirmgeräte Eingang als Dialoggeräte fanden. Für die Anlage R 300 gab es nur eine Sonderausführung für Schulungszwecke.