



## 15 Jahre erfolgreiche Beteiligung der DDR am Einheitlichen System Elektronischer Rechenmaschinen (ESER)

Autorenkollektiv unter der Leitung von Dr. Hanns-Georg Jungnickel, Chefkonstrukteur der DDR im ESER

### Übersicht

- Die Arbeit im ESER.....
- Beiträge zur Konzeption und Entwicklung der Modellreihen .....
  - Architektur- und Leistungskonzeption.....
  - ESER-Modelle der DDR.....
  - Peripheriegeräte der DDR.....
  - Beiträge zur technischen Entwicklung.....
- Ausblick.....

### Die Arbeit im ESER

Die Entwicklung der Wirtschaft unserer Republik ist eng mit der gemeinsamen Entwicklung aller Länder der sozialistischen Staatengemeinschaft verbunden. Diese Entwicklung zeichnet sich durch Planmäßigkeit und Kontinuität aus. Die Entwicklung der elektronischen Datenverarbeitung als ein wichtiges Instrument für die Rationalisierung in vielen Bereichen der Wirtschaft kann geradezu als ein Beispiel für diesen Entwicklungsprozeß angesehen werden. Zum 35. Jahrestag unserer Republik ziehen wir auch auf dem Gebiet der Rechentechnik eine gute Bilanz, die eng verbunden ist mit dem 15jährigen Bestehen des ESER. Bereits vor 20 Jahren wurde in unserer Republik der erste Ministerratsbeschuß zur Entwicklung der Rechentechnik gefasst. Kernstück bildete damals die Entwicklung, Produktion und der gezielte Einsatz der Robotron 300, der ersten in der DDR entwickelten EDVA. Dieser heute schon historische Schritt war notwendig, um auf diesem für die wirtschaftliche Entwicklung so wichtigen Gebiet schnell voranzukommen und dadurch weitestgehend unabhängig von diskriminierenden Maßnahmen durch Embargobeschlüsse kapitalistischer Staaten zu werden.

Das rasche Entwicklungstempo der Rechentechnik und die Bemühungen aller sozialistischen Länder auf diesem Gebiet führten dazu, dass 1970 über 30 verschiedene Rechnertypen existierten, die untereinander nicht kompatibel waren und meist eine ungenügende Programmunterstützung besaßen, was ihren Einsatz erschwerte. Waren es schon in der DDR u.a. die Rechner vom Typ ZRA1, Robotron 100 und Robotron 300, so existierten in der UdSSR die Rechner der URAL- und Minsk-Reihe, die M-Serie, die BESM-Rechner und eine Reihe weiterer Typen. In der VRP waren es die ELWRO-Rechner, und so kann man die Aufzählung fortsetzen. Außer der UdSSR besaßen jedoch die anderen Länder nicht das Potential, um das inzwischen gewachsene Gebiet der elektronischen Rechentechnik allein in der ganzen Breite zu bearbeiten. Das führte folgerichtig dazu, daß vor nunmehr 15 Jahren, im Dezember 1969, das „Mehrseitige Abkommen über die Zusammenarbeit der sozialistischen Länder auf dem Gebiet der Rechentechnik“ durch die Regierungen der DDR, UdSSR, VRB, UVR, VRP, CSSR und später von der SRR unterzeichnet wurde, das zu einer bis dahin nicht gekannten Form der engen wissenschaftlich-technischen und ökonomischen Zusammenarbeit führte. Hauptgegenstand waren zunächst Arbeiten an einem Komplex geräte- und programmtechnischer Mittel, der auf universelle Datenverarbeitungsaufgaben orientiert ist und ein breites Leistungsspektrum bis hin zu großen EDVA erfaßte.

Geleitet wird diese Arbeit durch eine mehrseitige Regierungskommission (MRK). Zu den verschiedenen Aufgabenbereichen existieren Arbeitsgremien, wobei der Rat der Chefkonstrukteure des ESER (RCK ESER) die technische und die Systemprogrammentwicklung sowie die zugehörigen Vorlaufarbeiten zu dem obengenannten Komplexprogramm der universellen EDVA leitet. Dem Aufbau von technischen Kundendienstorganisationen in den Teilnehmerländern des Abkommens wurde und wird große Aufmerksamkeit geschenkt. Nach mehreren Etappen hat sich die heutige Arbeitsweise als Rat für technischen Kundendienst herausgebildet. Auch der Anwendung wurde von Anfang an eine große Bedeutung beigemessen, da hier der Nutzeffekt der Rechentechnik entschieden wird. Das ist das Arbeitsgebiet des Rates für Anwendungstechnik. Eine besondere Position im Rahmen der MRK nimmt der Ökonomische Rat ein, in dem die Vertreter der Plankommissionen Fragen der ökonomischen Grundstrategie der Bilanzierung auf Basis von abgestimmten Orientierungspreisen erörtern und andere langfristige Abstimmungen vornehmen. Das markanteste Ergebnis ist ein 1980 bestätigtes mehrseitiges Spezialisierungsabkommen, das seitdem die Arbeitsrichtungen der Länder wesentlich bestimmt, darunter auch die Arbeiten derjenigen Spezialistensektionen des RCK ESER, in denen die technischen Konzeptionen für die Geräte erörtert und abgestimmt werden.

Durch die gemeinsame Arbeit im ESER und die Arbeit der anderen MRK-Organen ist ein einheitliches System der elektronischen Rechentechnik entstanden, das für die Zusammenarbeit über Ländergrenzen hinweg ein überzeugendes Beispiel darstellt. Inzwischen ist die Reihe 1 der Rechner des ESER bereits Geschichte geworden, mit der wertvolle Erfahrungen auch in der Organisation der Arbeit gesammelt werden konnten. Die Reihe 2 der ESER-Rechner ist in Produktion, der Übergang zur nächsten Reihe mit ihrer Peripherie läuft in den Ländern auf vollen Touren. Die ersten Modelle sind bereits den Kommissionen zu gemeinsamen Prüfungen vorgestellt worden. Die gemeinsamen Prüfungen bilden den Abschluß der Entwicklungsarbeiten für jedes zum ESER gehörende Gerät oder Programmsystem und sind damit ein Höhepunkt für das Entwicklerland. Seit längerem laufen auch Vorlaufarbeiten zu Nachfolgesystemen, und erste Konzepte für die nächsten Schritte zur Weiterentwicklung und zu völlig neuen Lösungsansätzen wurden fixiert.

Die DDR hat, ausgehend von dem vorhandenen Potential und den Erfahrungen, von Beginn an aktiv im ESER mitgearbeitet. Das Ergebnis sind wesentliche Beiträge, die in allen Etappen und auf vielen Gebieten ihren Niederschlag und entsprechende

Anerkennung - auch mit hohen staatlichen Auszeichnungen - gefunden haben. Sichtbar wurden diese Ergebnisse zu den 1973 und 1979 vom Koordinierungszentrum in Moskau organisierten ESER-Ausstellungen, zu denen die DDR mit repräsentativen Angeboten vertreten war.

All diese Ergebnisse waren und sind Ausdruck der sozialistischen ökonomischen Integration, Ausdruck tagtäglicher harter Arbeit um höchste Leistungs- und Qualitätsanforderungen sowie der konsequenten Durchsetzung des Grundsatzes, alle Aufgaben unter Leitung unserer UdSSR-Partner und in exakter Abstimmung mit ihnen vorzubereiten und zu realisieren.

## *Beiträge zur Konzeption und Entwicklung der Modellreihen*

### *Architektur- und Leistungskonzeption*

Entsprechend dem international erreichten Stand bei der Entwicklung und dem Einsatz von Mitteln der universellen Datenverarbeitungstechnik galt es in der Startphase der Arbeit am ESER (1968/69), Funktions- und Leistungsmerkmale sowie die Realisierungsgrundlage für eine Reihe von Modellen zu ermitteln und abzustimmen. Es war davon auszugehen, daß der Modellbegriff die drei Hauptkomponenten Zentraleinheit, Peripherie und Programmunterstützung einschließt, die erst in ihrem Zusammenwirken deren Anwendung ermöglichen.

**Grundforderungen** an die Modellreihe waren:

- Einheitliches Interface zwischen den Maschinenfunktionen aller Modelle und den maschinenorientierten Programmsystemen (Betriebssysteme, Testprogramme),
- einheitliches Interface zwischen den Kanälen der Zentraleinheiten und den Steuereinheiten der Peripheriegeräte,
- Abstufung der komplexen Leistung in allen drei Hauptkomponenten der Modelle und Ausgewogenheit zwischen den Teilkomponenten.

Mit diesen Anforderungen sollte gleichermaßen fundamentalen Bedürfnissen der Anwender nach flexibler Ausstattung der Modelle und Austausch der Komponenten entsprechend den Bereitstellungs- und Einsatzbedingungen sowie den Erfordernissen der Entwicklerländer nach Fixierung ihrer arbeitsteiligen Beiträge entsprechend den volkswirtschaftlichen Möglichkeiten und Zielstellungen Rechnung getragen werden. In der Folgezeit erwies sich dieses Architektur- und Leistungskonzept für das ESER, Reihe 1, als tragfähig für evolutionäre Weiterentwicklungen bis in die Gegenwart. Sowohl zwischen den Modellen einer Reihe als auch zwischen den Modellreihen sind Gemeinsamkeiten und auch Unterschiede für die Anwendung der Datenverarbeitung von Bedeutung. Das betrifft vorwiegend Zentraleinheiten und Betriebssysteme, deren funktionelles Zusammenwirken am Interface durch die Operationsprinzipien beschrieben wird und die gemeinsam zum Nutzer hin das Niveau der Anwendung bestimmen.

Gemeinsam sind in den Modellen:

- Grundbefehlssatz für die zentralen Verarbeitungs- und Steuerfunktionen,
- Grundkommandosatz und Interface- Standardsignale und -signalfolgen zur Steuerung der Ein-/Ausgabe,
- Grundmechanismen der Unterbrechung, Privilegierung und Fehlerbehandlung zur Programmlaufsteuerung,
- Zweckbestimmung für den universellen Einsatz in allen Bereichen der Volkswirtschaft (Verzicht auf Spezial- und Superrechner).

Bezüglich der ersten drei Gemeinsamkeiten werden funktionelle Erweiterungen und durchsatzbeschleunigende Maßnahmen weitestgehend so realisiert, daß die Nutzung existierender Programme und Peripheriegeräte gesichert bleibt (Aufwärtskompatibilität). Unterschiedlich sind in den Modellen:

- Ausstattung mit universellen Hardware- und Softwarekomponenten sowie deren Leistungsparameter,
- Ausrüstung mit spezialisierten Modulen bzw. Prozessoren zur Leistungserhöhung in speziellen Anwendungsbereichen,
- technische Mittel zur Gewährleistung der Maschinenfunktionen und zur Kommunikation zwischen Mensch und Modell.

Diese Unterschiede widerspiegeln den jeweiligen Entwicklungsstand und prägen den differenzierten Einsatz der Modelle.

Die vorstehend umrissenen Konzeptionsarbeiten wurden maßgeblich durch die Spezialisten der DDR mitgestaltet, die seit 1968 in den entsprechenden Gremien wirken. Sie hatten vor allem in der Anfangsphase des ESER sowohl volkswirtschaftliche Interessen unserer Republik als auch prinzipielle Aufgaben zur Festlegung der Systemarchitektur für das gesamte ESER wahrzunehmen. Inhaltliche Schwerpunkte waren:

- Operationsprinzipien und E/A-Standardinterface für die Modellreihen,
- Technische Forderungen und Aufgabenstellungen für die Modellreihen, insbesondere für deren Zentraleinheiten,
- Betriebssysteme und Testprogramme für die Modellreihen.

Im Rahmen der Gemeinschaft aller Teilnehmerländer des ESER erwiesen sich die zweiseitigen Abstimmungsberatungen UdSSR - DDR als die verbreitetste und wirksamste Form der Zusammenarbeit.

### *ESER-Modelle der DDR*

In die Reihe 1 brachte unser Land das Modell EC 1040 ein. Entwicklungsabschluß war 1972. Zunächst als drittgrößtes und mittleres Modell dieser Reihe geplant, erwies sich EC1040 aufgrund seines komplexen Leistungsverhaltens und seines Produktionsumfanges als eines der Spitzenmodelle, das sich in den meisten ESER-Ländern, vor allem in der UdSSR, einer hohen Nachfrage erfreute. Insgesamt wurden 380 Modelle dieses Typs produziert und davon 177 exportiert. Auf der geschaffenen DDR-Schaltkreisbasis und -Kernspeichertechnik sowie auf modernen technologischen Konzepten der Leiterplatten-, Verdrahtungs- und Löttechnik aufbauend, sorgten subtile Algorithmen und Strukturen und auch die vergleichsweise hohe Hauptspeicherkapazität (15-20fach gegenüber den Vorgängern Robotron 300 und Robotron 21 in der DDR) für eine bemerkenswerte Leistung in der Zentraleinheit.

Neben der Zentraleinheit EC2640 und der Abfrageeinheit EC7073 zur Kommunikation Bediener - System, komplettiert durch ein Spektrum einheimischer und ausländischer ESER-Peripheriegeräte, charakterisierten die DDR-seitig erarbeiteten bzw. mitgeschaffenen Betriebssysteme DOS/ES und OS/ES (bis Ausgabe 4) sowie das System der autonomen Testprogramme als eine wichtige Komponente des Diagnosesystems den Modellbestand der EC1040.

Vorrangige Einsatzgebiete dieses Modells waren und sind Rechenzentren staatlicher, betrieblicher und akademischer Einrichtungen, in denen zahlreiche komplexe Datenverarbeitungsprobleme wissenschaftlich-technischer und ökonomischer Art anfallen und wo die Potenzen des Multiprogrammbetriebs der EC1040 ausgeschöpft werden können.

Entsprechend den Grundforderungen der Kontinuität und Kompatibilität, wie sie für das ESER allgemein im Interesse der Anwender der Rechentechnik gelten, gestaltete die DDR auch ihren Beitrag zur Modellreihe 2 des ESER, das Modell EC1055 mit Entwicklungsabschluß 1978. Obwohl die technologisch bedingte Grundgeschwindigkeit nicht wesentlich gesteigert werden konnte, profitierte auch dieses Modell von den bei EC1040 angedeuteten Vorzügen und wurde ebenfalls ein Erfolg für unser Land. Produziert wurden 150 Exemplare, davon gingen 129 in den Export. Bemerkenswert sind neben einer Reihe technischer Verbesserungen in der ZE EC2655 folgende Aufwertungen und Erweiterungen:

- Verdoppelung der maschinellen Hauptspeicherkapazität auf 2-M-Byte,
- Einführung des virtuellen Speicherkonzeptes und damit Bereitstellung eines 16-M-Byte-Adreßraumes im Hauptspeicher für den Nutzer,
- Integration der Kommunikationsmittel Bediener - System und Bediener -Maschine (ZE) in der Bedieneinheit •EC7069,
- Betriebssystem OS/ES, Ausgabe 6, mit Unterstützung des virtuellen Speichers sowie später (1982) das Betriebssystem VM/ES zum Betreiben virtueller Maschinen.

Damit und mit anderen Mitteln (z.B. Kanal-Kanal-Adapter) wurden neue Einsatzgebiete erschlossen, in denen Mehrmaschinen- und Datenfernverarbeitungs-Systeme eine Rolle spielen. Ausgehend vom Modell EC1055, konnte mit einer Reihe funktioneller und technischer Aufwertungen ein modernisiertes Modell EC1055.M geschaffen werden, mit dem neueste F/E-Ergebnisse rasch, in die Produktion übergeleitet wurden. Bis Ende 1983 wurden 172 Stück produziert, davon 155 wiederum vorzugsweise in die UdSSR. Auf dieser Grundlage erfolgte die Entwicklung des Modells EC1056.

Seine Produktion beginnt 1985 und mit seinem nochmals erweiterten Funktionsumfang wird DDRseitig der Übergang zur nächsten Reihe des ESER vollzogen.

Seine wesentlichen Merkmale sind:

- Maximale Hauptspeicherkapazität 4 MByte
- wirksame Mikroprogrammkomplexe in der ZE EC2156 zur beschleunigten Arbeit virtueller Maschinen, - hochleistungsfähiges Spezialrechenwerk (Matrixmodul) zur Verarbeitung von Datenfeldern als Zusatzeinrichtung der ZE,
- Betriebssystem OS/ES, Ausgabe 7, mit zahlreichen funktionserweiternden und durchsatzbeschleunigenden Verbesserungen, das auch ein aufgewertetes Betriebssystem SVM/ES einschließt und dem Anwender eine außerordentlich hohe Durchsaterhöhung ermöglicht,
- Aufwertungen der gerätetechnischen und Mikroprogramm-Diagnosemittel so wie der autonomen Testprogramme,
- Bedien- und Serviceprozessor EC7069.M, organisiert als Multimikroprozessor-System.
- Mit diesem Modell werden bisherige Anwendungsgebiete effektiviert und neue Einsatzmöglichkeiten erschlossen, letzteres insbesondere dort, wo die Fähigkeiten zur Feldverarbeitung, zum Dialogbetrieb und zur Netzfemverarbeitung genutzt werden können.

Die erfolgreiche Entwicklung des Modells EC1056 stellt eine gute Voraussetzung dafür dar, die mit EC1040 begonnene und mit EC1055/EC1055.M stabilisierte Produktions- und Exportlinie fortzusetzen.

## Peripheriegeräte der DDR

Zur Vervollständigung und unter Berücksichtigung sowohl der Leistungsfähigkeit der Zentraleinheiten und Betriebssysteme als auch der Anwenderforderungen ist es eine dringende Notwendigkeit, daß diese zentralen Bestandteile eines Modells durch eine leistungsstarke und komforterhöhende Peripherie kontinuierlich ergänzt werden.

Diese peripheren Geräte werden durch Eigenentwicklungen der DDR und, entsprechend dem Spezialisierungsabkommen, durch andere Teilnehmerländer des ESER zur Verfügung gestellt. In Abhängigkeit von den zeitlichen Entwicklungsstadien des ESER und dem damit verbundenen Integrations- und Spezialisierungsgrad war die Beteiligung der DDR an der Entwicklung von E/A-Geräten, externen Speichern und Mitteln der Datenfernverarbeitung sehr verschieden. Aufbauend auf dem mit Robotron 300 erreichten Niveau auf dem Gebiet der Peripherie gelang es in relativ kurzer Entwicklungszeit, für die Zentraleinheit EC2640 und das ESER ein umfangreiches Spektrum von externen Speichern (Magnetband- und Wechselplattenspeicher), E/A-Geräten (Drucker, Lochbandstation, Abfrageeinheit) und DFV-Technik (Multiplexor, Abonnentenpunkte) zur Verfügung zu stellen. Stellvertretend für diese Gerätelinien sind die Entwicklungsbeiträge der DDR auf dem Gebiet der Magnetbandspeichertechnik und auf dem Gebiet der Bildschirmtechnik besonders hervorzuheben. Insbesondere auch deshalb, weil das funktionelle und technische Niveau dieser Geräte im ESER von der DDR wesentlich bestimmt wird. Bereits 1970 wurde die Entwicklung eines Magnetbandspeichersubsystems (EC5516/EC5016) abgeschlossen und als erstes technisches Mittel überhaupt der gemeinsamen Prüfung des ESER zugeführt. Diese Technik fand ihre Fortführung in dem in wissenschaftlich-technischer Zusammenarbeit mit Entwicklerkollektiven der UdSSR entstandenen Subsystem EC5517/EC5017 und neuerdings in EC5525.03/EC5002.03. Mit diesem jüngsten Ergebnis der Gemeinschaftsarbeit beider Länder wird dem Anwender ein Subsystem zur Verfügung gestellt, das sich durch wesentlich verbesserte Leistungs- und Funktionsparameter (Aufzeichnungsdichte 800/1600 bpi; Datenübertragungsgeschwindigkeit 96/189 -KByte/s) auszeichnet. Im Rahmen dieser Zusammenarbeit wird in den nächsten Jahren ein weiteres Subsystem entstehen, das für den Anwender noch attraktivere Gebrauchswerteigenschaften, die durch Nutzung des Aufzeichnungsverfahrens *Gruppenkodierung* und von Mikrodiagnosemitteln erreicht werden, bietet. Ebenfalls in die Anfangsjahre des ESER fällt die Entwicklungsaufnahme von Bildschirmgeräten in der DDR. Bereits mit der EC1040 konnte das Bildschirmsystem BSS ESER vertrieben werden. Es war das erste derartige System des ESER und brachte für den Anwender eine qualitativ neue und komfortablere Form der Zusammenarbeit Mensch - System (Dialogverarbeitung). Darauf aufbauend wurde das Bildschirmsystem EC7920.M konzipiert und entwickelt. Dieses Erzeugnis, das in mehrseitiger Zusammenarbeit der am ESER beteiligten Länder konzipiert und durch die DDR entwickelt wurde, ist ein im Lokal- und Fernbereich einsetzbares Kommunikationssystem mit Anwendungsmöglichkeiten in der Datenerfassung und Dialogverarbeitung. Seine Ausstattungsmöglichkeiten und der vielseitige funktionelle Komfort repräsentieren EC7920.M als ein Spitzenprodukt des ESER. Verschiedene Elemente dieses Bildschirmsystems wurden für die Entwicklung leistungsfähiger Bedieneinheiten und nachfolgend Bedien- und Serviceprozessoren genutzt. Dadurch war es möglich, daß frühzeitig die Abfrageeinheit EC7073 durch die Bedieneinheit EC7069 ersetzt und damit die Bedienung von EC1055, aber auch rückwirkend EC1040, in bedeutendem Maße verbessert werden konnte. Das gerätetechnische und funktionelle Niveau dieser Geräte war und ist beispielgebend für die anderen ESER-Entwicklerländer und wird durch EDV-Anwender im In- und Ausland gewürdigt.

Die Entwicklungen der DDR auf dem Gebiet der Peripherie für die ESER-Modelle werden durch solche Geräte wie die Mikrofilmausgabegeräte EC7602, die Gerätestation EC7902.M für Lochband- und Kassettenmagnetband-Ein-/Ausgabe und durch Terminals auf Basis des Mikrorechners KI520 für verschiedene DFV-Anwendungsgebiete einschließlich modernisierter DFV-Multiplexoren ergänzt. Entsprechend den schon eingangs erwähnten Hauptrichtungen der Spezialisierung werden durch die DDR nicht alle zu einem Modell gehörenden peripheren Einrichtungen entwickelt und produziert. Es ist deshalb erforderlich, daß aus anderen Teilnehmerländern des ESER Geräte bezogen werden (z.B. Plattenspeicher aus der UdSSR und VRB, Paralleldrucker aus der CSSR, DFV-Prozessoren aus der VRP). Um jedoch das funktionell einheitliche Verhalten dieser Geräte mit den anderen Systemkomponenten zu sichern und gegenüber dem Anwender garantieren zu können, sind umfangreiche systemtechnische Arbeiten zur Gewährleistung der Kompatibilität und zur Eingliederung der „Fremd“-Geräte in den Bestand unserer ESER-Modelle notwendig. Im Rahmen der wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit mit den Partnern im ESER werden Arbeiten durchgeführt, welche die Abstimmung der funktionellen und technischen Parameter der Gerätekomponenten, des ESER-Interfaces, die Durchführung von Funktionserprobungen der peripheren Geräte beispielsweise mit EC1055.M in den Prüfrechenzentren der DDR und das Einleiten notwendiger Geräteänderungen umfassen. Der Bestand des Modells EC1055.M beinhaltet viele technische Mittel, die durch die DDR entwickelt und produziert werden, aber auch viele Geräte der anderen ESER-Länder. Der Modellbestand dokumentiert somit, daß auf der Basis der mehrseitigen Zusammenarbeit der sozialistischen Länder im ESER und der zweiseitigen wissenschaftlich-technischen Zusammenarbeit leistungsfähige, funktionell abgestimmte und moderne Gerätekomponenten zur Komplettierung der Rechnermodelle des ESER entwickelt, produziert und dem Anwender zur Verfügung gestellt werden können.

## *Beiträge zur technischen Entwicklung*

Zur Sicherung der Leistungs- und Zuverlässigkeitsparameter der gerätetechnischen Komponenten unserer ESER-Modelle waren vielfältige und komplizierte technologisch-konstruktive Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu leisten. Die Ergebnisse dieser Arbeiten trugen wesentlich zum wissenschaftlich-technischen Niveau der Erzeugnisse bei. Ihre Verwertung erfolgte nicht nur im Rahmen der ESER-Gerätetechnik, sondern auch in Steuerrechnern der Nachrichtenvermittlungstechnik (SK NEWA/ NEWA1.M), mit deren Export in die UdSSR unser Land ebenfalls erfolgreich ist.

Auf der Grundlage gemeinsamer Analysen und Festlegungen der Teilnehmerländer des ESER orientierten die Arbeiten auf folgende Schwerpunktziele:

- Sicherung der technischen Kompatibilität der Geräte und Gerätekomponenten untereinander,
- Sicherung relevanter Zuverlässigkeitsparameter,
- Bestimmung von Bauelementesortimenten zur Realisierung der Gerätetechnik und arbeitsteilige Bereitstellung für alle Teilnehmerländer,
- Bestimmung von Bauelementesortimenten zur Realisierung der Gerätetechnik und arbeitsteilige Bereitstellung für alle Teilnehmerländer,
- Standardisierung des Umfangs und des Inhaltes der Dokumentation der Erzeugnisse, die dem Anwender zur Verfügung gestellt werden,
- Formulierung des Umfangs und der Art der gemeinsamen Prüfungen der Erzeugnisse nach Entwicklungsabschluß.

Mit den erzielten Ergebnissen konnten Geräte hohen Gebrauchswertes und mit ständig steigender volkswirtschaftlicher Effektivität entwickelt und produziert werden.

Durch den mehrseitigen und zweiseitigen wissenschaftlichen Erfahrungsaustausch, insbesondere mit Spezialisten aus der UdSSR, wurden den Forschungs- und Entwicklungsarbeiten wesentliche Impulse verliehen. Von besonderer Bedeutung waren die Fortschritte durch Einbeziehung der Rechentechnik in technologische Entwicklungsprozesse für die Entwurfserfassung, die Simulation, die technische Projektierung und die automatisierte Herstellung der Datenträger für die Produktion und die Prüfung von Baugruppen und von Teilen der Fertigungs-dokumentation.

Nach der Entwicklung und Produktion der Zentraleinheit EC2640 in der Reihe 1 des ESER war es möglich, in den Zentraleinheiten EC2655/EC2655.M und EC2156 den Aufwand wesentlich zu verringern und damit bedeutende Erfolge zu erzielen und Materialaufwand, Energieverbrauch und gesellschaftliche Arbeitsaufwendungen zu senken. Einen hervorragenden Anteil daran hatte der steigende Integrationsgrad in Speicherschaltkreisen, deren Einsatz in Speicherstrukturen der Zentraleinheiten gleichermaßen der komplexen Leistung sowie vielseitigen Aufwandsreduzierungen zugute kam. Einen positiven Einfluß auf die Entwicklung von Bauelementen in der DDR übte die Entwicklung der Rechentechnik im Rahmen des ESER aus. Die hohen Anforderungen an die technischen Parameter und die Zuverlässigkeit bei breiter Anwendung auch in anderen Modellen des ESER wirkten stimulierend auf die Entwicklungsergebnisse. Besonders deutlich wurde dies bei mehrschichtigen Leiterplatten erhöhter Verbindungsdichte und bei Kontaktbauelementen mit kleinem Raster. Hervorzuheben ist auch die erfolgreiche Arbeit auf dem Gebiet der Stromversorgungsbaugruppen. Mit zunehmendem Integrationsgrad der Schaltkreise wurden höhere Anforderungen bzw. Wirkungsgrad, Verringerung des Volumens und Senkung des Material- und Arbeitsaufwandes für Stromversorgungsbaugruppen gestellt. Mit der Entwicklung moderner netztransformatorloser Schaltnetzteile hoher Impulsfrequenz konnten diese Ziele erreicht werden. Durch Gemeinschaftsarbeit in der DDR war es möglich, einen Ventilator hoher Lebensdauer bereitzustellen, der den Erfordernissen des ununterbrochenen Rechnerbetriebes über mehrere Jahre gerecht wird.

Von besonderer Bedeutung ist die Wahrnehmung der Kundendienstleistungen durch die nationalen Kundendienst-Organen (NOTO). Diese entlasten einerseits die Aufwendungen des Herstellers im Exportland, stellen jedoch gleichzeitig höhere Anforderungen an die Qualität und die Diagnostizierbarkeit der Erzeugnisse, eine stabile und zweckmäßige Ersatzteilversorgung sowie eine geeignete Prüftechnik für Baugruppen.

## *Ausblick*

Im September 1984 lösen Entwicklungs-kollektive der DDR ihre Wettbewerbsverpflichtung zu Ehren des 35. Jahrestages unserer Republik ein, das neue Modell EC1056 einschließlich des Betriebssystems OS/ES, Ausgabe 7, der internationalen Kommission zur gemeinsamen Prüfung vorzustellen. Diese Entwicklungsergebnisse werden mit hohen volkswirtschaftlichen Effekten zur Anwendung kommen.

Gegenwärtig werden Vorlauf- und Entwicklungsarbeiten für die nächsten weiterentwickelten Modelle des ESER durchgeführt, an denen sich auch die DDR beteiligt. Bei Sicherung der Aufwärtskompatibilität werden unter Nutzung neuester wisstechnischer Erkenntnisse, insbesondere die Möglichkeiten der Mikroelektronik, folgende Zielstellungen bearbeitet:

- Weiterentwickelte Architektur zur Erweiterung und Effektivierung der Anwendung der Mittel der Rechentechnik,
- Erhöhung der Operationsgeschwindigkeit und der realen Hauptspeicherkapazität der Zentraleinheiten,

- Aufbau von lokalen Rechnersystemen und weitverzweigten Rechnernetzen,
- Erhöhung der externen Speicherkapazitäten einschließlich der Kanal- Datenübertragungsrate,
- neue und verbesserte Ein- und Ausgabegeräte, insbesondere zur Effektivierung und Vervollkommnung der Kommunikation „Mensch - System“, sowie Betriebssysteme
- verbesserte Betriebssysteme zur weiteren Erhöhung des Programmdurchsatzes und zur Erweiterung des Funktionsumfangs,
- Erhöhung der Zuverlässigkeit, Verbesserung der Diagnose- und Wartungsmöglichkeiten.

#### Literatur

rd 1972, Heft 10 + 11

rd 1974, 2. Beiheft, rd 1979, 2. Beiheft,

rd 1981, 2. Heft, rd 1984, 2. Heft,

rd 1984, Heft 8

edv aspekte 1984, Heft 3

8 rechentechnik/datenverarbeitung 21 (1984) 10