

# JUGEND + TECHNIK

Heft 3  
März 1987  
1.20 M



# COMPUTER AUS DER DDR



Der A 7100 aus dem Kombinat Robotron gehört zu den leistungsstärkeren Personalcomputern mit 16 bit Verarbeitungsbreite.

***Mehr und mehr bestimmen Mikroelektronik, die moderne Rechen-  
technik, die rechnergestützte Konstruktion, Projektierung und  
Steuerung der Produktion (CAD/CAM) das Leistungsvermögen ei-  
ner modernen Volkswirtschaft. Die Entwicklung der Produktiv-  
kräfte beschleunigt sich. Wir haben den Wettlauf mit der Zeit zu  
bestehen und an wichtigen Punkten Vorsprung zu erzielen, um  
hohe ökonomische Ergebnisse zu erreichen. Wichtige Hilfsmittel  
sind uns dabei die Computer. Die steigende Leistungsfähigkeit der  
Personalcomputer zum Beispiel erschließt ihnen immer neue  
CAD-Aufgaben.***

***Wir stellen Euch in einer kleinen Übersicht die in der DDR produ-  
zierten Rechner vom Kleincomputer bis zum Personalcomputer  
vor und erfüllen damit einen oft geäußerten Leserwunsch.***

Gegenüberstellung der Bürocomputer				
	A 5110	A 5120	A 5130	MC 80
<b>Steuerung</b>	K 1520	K 1520	K 1520	K 1520
<b>Speicher</b>	4- bis 40-Kbyte-RAM, Makroprogramm-kassette: 1- bis 8-Kbyte-PROM, Betriebssystem: 16-Kbyte-PROM	max. 112 Kbyte	max. 112 Kbyte	3-Kbyte-ROM für Betriebssystem, 1-Kbyte-RAM, Erweiterung: 16-Kbyte-EPROM, 16-Kbyte-RAM, eine Kassettenmagnetbandeinheit (128 Kbyte je Bandseite)
<b>Anzeige</b>	alphanumerische Kleinanzeige: 32 Stellen oder 16 x 64 Zeichen	Bildschirm mit 1024 oder 1920 Zeichen	Bildschirm mit 1024 oder 1920 Zeichen	Bildschirm mit 25 x 40 Zeichen bzw. 256 x 512 Punkten
<b>Drucker</b>	Typenraddrucker	Typenraddrucker, Nadel-drucker	Typenraddrucker, Nadel-drucker (auch als Zweit-drucker anschließbar)	Typenraddrucker
<b>Peripherie-geräte</b>	2 Disketten- und 2 Kassettenmagnetbandlaufwerke, Lochbandausgabe-einheit	ein 8-Zoll- oder drei 5,25-Zoll-Diskettenlaufwerke (1 bis 2 weitere 8-Zoll-Laufwerke im Beistellgefäß), max. 2 Kassettenmagnetbandge-räte)	2 bis 4 8-Zoll- oder 2 bis 4 5,25-Zoll-Diskettenlaufwerke, 1 bis 2 Kassettenmagnetbandgeräte K5200, Lochbandstan-zer, Lochbandleser, eine 0,5-Zoll-Magnetbandeinheit	EPROM-Programmier- und EPROM-Löscheinrichtung
<b>Interfaces</b>	V.24 oder IFSS	V.24 oder IFSS	V.24 oder IFSS	

Vergleich der Lerncomputer LC 80 mit dem Mikrorechnerbausatz Z.1013		
	LC 80	Z 1013
<b>Prozessor</b>	U 880 D	U 880 D
<b>Systemtaktfrequenz</b>	900kHz (RC-Generator)	Z 1013.01: 1 MHz (quarzstabilisiert) Z 1013.12: 2MHz 2 Kbyte
<b>Festwertspeicher-(ROM-)Kapazität</b>	2 Kbyte, 5 Steckplätze für je 2 Kbyte	Z 1013.01: 16 Kbyte Z 1013.12: 1 Kbyte auf 16 Kbyte erweiterbar
<b>Arbeitsspeicher-(RAM-)Kapazität</b>	1 Kbyte, erweiterbar auf 4 Kbyte	max. 64 Kbyte unter Systembus
<b>Speichererweiterung</b>	—	Kassetten- oder Spulentonbandge-rät
<b>Peripheriegeräte</b>	Kassetten- oder Spulentonbandge-rät	Bildschirm
<b>Display</b>	6stellige LED-Anzeige	Folienflachtastatur
<b>Tastatur</b>	25 Eingabetasten (Taschenrechner-tastatur)	
<b>Programmierung</b>	Maschinenkode	Maschinenkode, BASIC (manuell eingebbare Minimalvariante)

## Kleincomputer – Zwerge unter den Rechnern

Alle in der DDR hergestellten Lern- und Kleincomputer basieren auf dem Mikroprozessorsystem U 880 D, das eine Verarbeitungsbreite von 8bit zuläßt. Der „Kleinste“ unter diesen Computern ist der **Lerncomputer LC 80** (VEB Mikroelektronik „Karl Marx“ Erfurt), der in erster Linie dem Kennenlernen des Mikroprozessorsystems U 880 und seiner Pro-

grammierung sowie dem Einarbeiten in die Mikroprozessortechnik dient. Rein äußerlich ist der LC 80 ein Einkartenrechner, d. h., er vereinigt alle notwendigen Baugruppen auf einer Leiterkarte und verfügt über einen 2-Kbyte-Festwertspeicher (ROM – Read Only Memory) für das Monitorprogramm und einen Arbeitsspeicher (RAM – Random Access Memory) von ebenfalls 2 Kbyte für die jeweiligen Programme. Diese Programme werden in Maschinensprache eingegeben. Das garantiert zwar eine hohe Ver-

arbeitungsgeschwindigkeit, ist aber auch wesentlich schwerer erlernbar als zum Beispiel BASIC oder andere höhere Programmiersprachen. Der LC 80 läßt sich für einfache Steuerungen, Regelungen oder Spiele und für einfachste akustische bzw. musikalische Spiele einsetzen. Über Hardwareerweiterungen kann er unter anderem noch als Multimeter, zur Temperaturanzeige oder Grafikdarstellung verwendet werden. Seit rund einem Jahr ist der **Mikrorechnerbausatz Z 1013**



Der Kleincomputer KC 85/3 bietet Vollgrafik mit  $320 \times 256$  auf einem Bildschirm einzeln programmier- und darstellbaren Bildpunkten.

Der Mikrorechnerbausatz Z 1013 eignet sich als Lernsystem für Anfänger.

Fotos: Schwarzer (2); Werkfoto

(VEB Robotron-Elektronik Riesa) im Angebot. Er bietet schon etwas mehr Komfort, zum einen von der Speicherkapazität und zum anderen von der Programmierung. Für private Nutzer ist der Z 1013 mit einem Arbeitsspeicher von 16 Kbyte, für gesellschaftliche Bedarfsträger mit einem Arbeitsspeicher von 1 Kbyte (auf 16 Kbyte erweiterbar) ausgerüstet. Die Programmierung kann im Maschinencode, aber auch in BASIC (Minimalvariante) erfolgen. Der BASIC-Interpreter muß dazu manuell eingegeben werden. Der Mikrorechnerbausatz ist besonders zum Kennenlernen des Schaltungsaufbaus von Mikrorechnern und als Lernsystem für Anfänger geeignet. Auf Grund des offenen mechanischen Aufbaus können die Signalverläufe einfach verfolgt werden. Fortgeschrittene Elektronikamateure nutzen ihn aber auch als Steuerrechner für kompliziertere und umfangreichere Anwendungen. Der Z 1013 ist ebenso wie der LC 80 im Fachhandel erhältlich.

Kommen wir zu den Kleincomputern: Im VEB Robotron-Meßelektronik „Otto Schön“ Dresden werden der *Kleincomputer KC 85/1* und mit Beginn dieses Jahres der *KC 87*, der zu seinem Vorgänger in allen Bereichen

kompatibel ist, gebaut. Sie sind beide als Kompaktgeräte ausgeführt und enthalten neben dem Rechnerbaustein auch eine komfortable Tastatur, das Netzteil und zahlreiche Anschlußmöglichkeiten für Peripheriegeräte sowie Erweiterungsbaugruppen. Der einzig relevante Unterschied zwischen beiden liegt in der Speicherkapazität. Mußte noch beim KC 85/1 der BASIC-Interpreter, der erst das Programmieren in dieser Sprache erlaubt, über Kasette oder Modul in den Rechner geladen werden, so enthält der KC 87 den Interpreter in einem auf der Rechnerleiterplatte mit aufgebauten 10-Kbyte-ROM. Ebenfalls integriert sind zusätzlich zum KC 85/1 ein Farbattributtspeicher (1-Kbyte-RAM) für die Darstellung von acht Farben. Zum KC 85/1 wird dieser Speicher als Zusatzmodul angeboten. Die Grafikmöglichkeiten beider Computer sind begrenzt, sie erlauben die sogenannte Quasigrafik. Eine weitere Neuerung gegenüber dem KC 85/1 wird die geplante Spracheingabe sein, durch die der Computer besonders auch für die Rehabilitation von Sprachbehinderten geeignet ist.

Wer Vollgrafik sucht, findet sie bei den beiden Kleincomputern *KC 85/2* und *KC 85/3* aus dem

VEB Mikroelektronik Mülhausen. Mit ihnen können  $320 \times 256$  Bildpunkte auf einem Bildschirm einzeln programmiert und dargestellt werden. Unterstützt wird dies durch eine große Speicherkapazität. Der KC 85/2 besitzt einen ROM von 4 Kbyte, der KC 85/3 von 16 Kbyte, wobei im letzteren der BASIC-Interpreter mit integriert ist. Beide Computer verfügen über einen Arbeitsspeicher von 32 Kbyte, von dem 16 Kbyte für den Anwender frei nutzbar sind. Zur Tonerzeugung besitzen sie noch zwei Tongeneratoren mit einem Tonhöhenumfang von  $2 \times 5$  Oktaven. Alle vier Kleincomputer können schon bei umfangreichen Problemlösungen zu Hause oder auch im Betrieb eingesetzt werden. Es existieren verschiedene Programme zur Computergrafik, Textverarbeitung, zur Ausbildung in Schule, Lehre, Beruf, Studium und zum Spiel. Selbst etwas umfangreichere Steuerungen können mit diesen Computern realisiert werden. Wer allerdings mit einem Kleincomputer nur alte Spiele neu spielen oder bewährte technische Lösungen und Schaltungen mit immer größer werdendem Aufwand realisieren will, sollte sich überlegen, ob der Aufwand wirklich gerechtfertigt ist.

## **Bürocomputer – Vorläufer moderner Personalcomputer**

Auf dem Weg zu den modernen Personalcomputern begegnen wir den Bürocomputern und weniger leistungsfähigen Mikrocomputern. Vom VEB Kombinat Robotron werden dazu die Bürocomputer der Reihe 5100 hergestellt, deren drei verschiedene Varianten dem jeweiligen Verwendungszweck entsprechend ausgelegt sind.

Der **A 5110** wird überall dort eingesetzt, wo die Datenerfassung und deren Auswertung im eigenen Haus erforderlich sind. Er besteht aus einer mit einem Typenraddrucker kombinierten Tastatur und einer alphanumerischen Kleinanzeige.

Demgegenüber ist der **A 5120** ein bildschirmorientiertes Auftischgerät, das neben dem Bildschirm ein 8-Zoll- oder drei 5,25-Zoll-Diskettenlaufwerke oder zwei Kassettenmagnetbandspeicher und die Tastatur enthält. Drucker und weitere Disketten- oder Kassettenlaufwerke können extern angeschlossen werden. Folglich ist sein Anwendungsspektrum sehr breit. Es reicht von der Massendatenerfassung über den Einsatz als Terminal, in Textverarbeitungssystemen bis zur Lösung wissenschaftlich-technischer Aufgaben, zum Einsatz als Mikrorechnerentwicklungssystem und Programmierarbeitsplatz.

Der dritte Bürocomputer dieser Reihe ist der **A 5130**, der im Grundmodell einen Drucker, einen Bildschirm, die Tastatur und Externspeicher enthält. Vorteilhaft läßt er sich dort einsetzen, wo die Datenerfassung und Weiterverarbeitung mit einer leistungsfähigen Druckerausgabe kombiniert werden müssen, aber auch zur Lösung umfangreicher betriebswirtschaftlicher und wissenschaftlich-technischer Problemstellungen und wenn ein großer Externspeicherbedarf besteht.

Der Übergang von der 8-bit- zur 16-bit-Mikroprozessortechnik

wurde mit dem **Bürocomputer A 5120.16** vollzogen. Mit Hilfe einer Koppereinheit können an den Systembus des A 5120 eine 16-bit-Recheneinheit, die auf dem Mikroprozessor U 8000 basiert, und ein 256-Kbyte-Operativspeicher angeschlossen werden. Dabei können die noch vom A 5120 vorhandenen Programme weiter genutzt werden. Besonders geeignet ist er für die Programmentwicklung für 16-bit-Nachfolgesysteme.

Als vollgrafisches Steuergerät für Labor und Prüffeld und als Test- und Inbetriebnahmegesetz für die Entwicklung und Testung mikroprozessorgesteuerter Geräte kann das **Mikrocomputersystem MC 80** vom VEB Elektronik Gera verwendet werden. Für die Datenanzeige ist es mit einem Bildschirm mit 25×80 Zeichen bzw. 256×512 Punkten ausgestattet. Es enthält weiterhin ein EPROM-Programmier- und EPROM-Löschleinrichtung und einen Kassettenspeicher mit einer Kapazität von 128 Kbyte je Bandseite. So können die mit Hilfe des MC 80 erstellten Programme gleich auf den EPROM oder auf Kassette ausgelagert werden. Zum Anschluß von Seriendruckern liegen nachnutzbare Lösungen vor.

## **Personalcomputer**

Seit einigen Jahren machen die Personal- oder auch Arbeitsplatzcomputer von sich reden. In ihren Leistungsmerkmalen haben sie die Klein- und zum Teil auch die Großrechner der dritten Rechnergeneration übertroffen. Der Personalcomputer ist klein, preiswert, nutzerfreundlich und für fast alle Anwendungen geeignet. Sein Einsatz im Büro, in der Verwaltung, der Medizin, bei der Produktionsvorbereitung, der CAD/CAM-Technik, der Robotersteuerung usw. verspricht umfassende Rationalisierungseffekte. Mit ihm wird der elektronische Rechner zum individuellen Arbeitsmittel, das mit einer komfortablen Programmgestaltung und

Dialogtechnik den verschiedensten Anwendungsbereichen angepaßt werden kann. Über lokale Netze können Personalcomputer mit einem Hauptrechner zusammengeschaltet werden und erleichtern so die dezentrale Datenerfassung mit anschließender Verarbeitung der Meßdaten im Hauptrechner.

Einer der in der DDR hergestellten Personalcomputer ist der **PC 1715** (VEB Robotron-Büromaschinenwerk Sömmerda), der aus der Rechereinheit, die einen 64-Kbyte-RAM enthält, der Bildschirmeinheit und der Tastatur besteht. Er gehört noch zu den Rechnern mit einer Verarbeitungsbreite von 8bit und kann in der Industrie, dem Handel, der Landwirtschaft, in Banken, Sparkassen, aber auch in der Forschung eingesetzt werden. Für die Textverarbeitung wurde ein spezielles Programmsystem entwickelt. Über die standardisierte V.24-Schnittstelle können verschiedene Drucker, weitere Folienspeicher und andere Geräte angeschlossen werden. Mittlerweile wurden auch schon viele Anwenderlösungen für die verschiedensten Einsatzbereiche und Problemstellungen entwickelt.

Auf dem neuentwickelten 16-bit-Mikroprozessor U 8000 basiert der **Arbeitsplatzcomputer A 7100** (Kombinat Robotron). Er gehört zu den leistungsstärkeren Personalcomputern mit einer Verarbeitungsbreite von 16bit. Mit einer Systemtaktfrequenz von 5 MHz können die Rechenoperationen wesentlich schneller ablaufen. Die Grundausstattung umfaßt Recherauftischgerät, Bildschirmeinheit und abgesetzte, frei bewegliche Tastatur. Der A 7100 kann zum einen mit dem Einzelnutzerbetriebssystem und zum anderen mit einem mehrprozessorfähigen Echtzeitbetriebssystem arbeiten, das noch zusätzlich Compiler für weitere Programmiersprachen enthält. Vorgesehen ist der A 7100 für die Büroautomatisierung, die Textverarbeitung, ingenieurtech-

Kleincomputer	KC 85/1	KC 87	KC 85/2	KC 85/3
Prozessor	U 880 D	U 880 D	U 880 D	U 880 D
ROM-Kapazität	4 Kbyte für Betriebssystem, 2 Kbyte für Zeichengenerator	Kleincomputer 4 Kbyte Betriebssystem, 10 Kbyte BASIC-Interpreter, 2 Kbyte Zeichengenerator	4 Kbyte	16 Kbyte
RAM-Kapazität	16 Kbyte für Anwenderarbeitspeicher, 1 Kbyte für Bildwiederholpeicher	16 Kbyte für Anwenderarbeitspeicher, 1 Kbyte für Bildwiederholpeicher, 1 Kbyte für Farbattributspeicher	16 Kbyte für Anwenderarbeitspeicher, 16 Kbyte für Bildwiederholpeicher	16 Kbyte für Anwenderarbeitspeicher, 16 Kbyte für Bildwiederholpeicher
Tastatur	Elastomertastatur mit 64 alphanumerischen Tasten		abgesetzte Tastatur mit 64 alphanumerischen Tasten	
Speichererweiterung	20- oder 10-Kbyte-ROM oder 32-Kbyte-RAM	max. 30-Kbyte-ROM, auf 48-Kbyte RAM	16-Kbyte- oder 64-Kbyte-RAM, erweiterbar durch Module u. Aufsätze auf max. 4096 Kbyte	8-Kbyte-ROM, 16-Kbyte-RAM
BASIC-Interpreter Programmierung	Kassette, Modul Maschinencode, U 880-Assembler, BASIC	im ROM integriert Maschinensprache, BASIC	Kassette, Modul U 880-Assembler, BASIC	im ROM integriert U 880-Assembler, BASIC, FORTH (über Kassette oder Modul)
Grafik Farbdarstellung	Quasigrafik (24 Zeilen mit 40 Zeichen) je 8 Vorder- u. Hintergrundfarben		Vollgrafik (320 x 256 Bildpunkte) 16 Vorder- u. 8 Hintergrundfarben	
Interfaces	Kassetten- und Videointerface	Kassetten- und Videointerface, V 24	Kassetten- u. Videointerface, Expansionsinterface für Speichererweiterungen	Kassetten- und Videointerface, Expansionsinterface für Speichererweiterungen, V 24

Personalcomputer	PC 1715	A 7100
Prozessor	U 880 D	U 8000
Verarbeitungsbreite	8bit	16bit
Taktfrequenz	2,5MHz	5MHz
RAM-Kapazität	max. 64 Kbyte	128 bis 640 Kbyte
Speicher	intern: 2 x 160 Kbyte oder 2 x 624 Kbyte extern: 592 Kbyte oder 1,596 Mbyte	1 Mbyte (im Gerät) bis zu 1,6 Mbyte extern
Bildschirm	16 Zeilen mit 64 Zeichen (auf Wunsch 24 Zeilen mit 80 Zeichen) V.24, IFSS	2000 Zeichen, Bildraster von 640 x 400 Punkten V.24, IFSS, IFSP, Centronics
Interfaces		
Programmiersprachen	ladbares Betriebssystem, z.B. JAMB-Interpreter, BROS, CPM kompatibles Betriebssystem SCP; Sprachen: JAMB, PASCAL, BASIC, Macroassembler 1520	mit Einzelnutzerbetriebssystem SCP 1700: BASIC-Interpreter, Compiler für FORTRAN 77, COBOL, PASCAL; mit Echtzeitbetriebssystem BOS 1810: BASIC-Interpreter, Compiler für PL/M, PASCAL, FORTRAN 77, COBOL

nische Arbeiten, CAD/CAM, die Programmentwicklung, für die Meßtechnik, die Prüffeld- und Laborautomatisierung und als Terminal für Datenfernverarbeitungs- und Kommunikationssysteme.

## Ausblick

Der breite Einsatz von Klein- und Personalcomputern hat erst begonnen. Noch besteht eine ungewöhnlich große Nachfrage. Bald

werden in den Kleincomputern 16-bit-Mikroprozessoren, in den Personalcomputern 32-bit-Mikroprozessoren zum Einsatz kommen können. Schon wird an der Realisierung von 1-Mbit- und 4-Mbit-Speicherschaltkreisen gearbeitet. Die Anwendungsbreite, Erweiterungsmöglichkeiten und Leistungsfähigkeit der Klein- und Personalcomputer werden weiter anwachsen, sie werden neue Einsatzgebiete erobern, Kräfte freisetzen und zu hohen Rationalisie-

rungseffekten führen. In unserer Republik kommen die Computerproduzenten der großen Nachfrage mit zusätzlichen Initiativen entgegen. Erinnern wir uns nur an die mehr als 10000 PC 1715 aus Sömmerda über den Plan 1986. Doch bei aller Begeisterung sollten wir bedenken, daß für viele Aufgaben oft ein kleinerer Computer ausreicht, daß der Computer den Problemen entsprechend ausgesucht werden sollte.

Brigitte Kasper