

P8000 – ein universelles 16-Bit-Mikrorechnerentwicklungssystem

Dr. Ludwig Claßen
Zentrum für Forschung
und Technologie,
Kombinat VEB Elektro-Apparate-Werke
Berlin-Treptow

0. Einleitung

Das aus einem 8-Bit- und einem 16-Bit-Mikrorechner bestehende P8000 ist ein universell einsetzbares Programmier- und Entwicklungssystem für Multi-User-/Multi-Task-Anwendungen aus dem Kombinat VEB Elektro-Apparate Werke Berlin-Treptow. Die Leistungsfähigkeit jedes Mikrocomputers wird wesentlich durch sein Betriebssystem bestimmt; auf dem P8000 sind, um eine große Anzahl von Anwendungsgebieten zu erschließen, vier Betriebssysteme implementiert:

WEGA	(kompatibel UNIX)
UDOS	(kompatibel RIO)
OS/M	(kompatibel CP/M)
IS/M	(kompatibel ISIS II)

Auf dem 16-Bit-Mikrorechner teil des P8000 läuft das Mehrbenutzer-Betriebssystem WEGA. Es stellt sowohl hinsichtlich seiner Leistungsfähigkeit als auch seiner Anwendungsbreite eine neue Qualität gegenüber bisher bekannten Betriebssystemen für 8-Bit-Mikrorechner dar.

Auf dem 8-Bit-Mikrorechner teil des P8000 sind, um die Aufwärtskompatibilität zu verfügbaren Softwaresystemen abzusichern, die Betriebssysteme

UDOS, OS/M und IS/M implementiert. Dadurch ist die Übernahme vorhandener erprobter Softwarelösungen auf das P8000 problemlos möglich.

Das P8000 bietet durch seine Ausstattung dem Anwender ein breites Spektrum an Softwarearbeitsmöglichkeiten, das für vielfältige Problemlösungen eingesetzt werden kann. Schwerpunkt der vorliegenden Realisierungsversion des P8000-Softwaresystems ist die Unterstützung der Softwareentwicklung für die Mikroprozessorfamilien

- U881/882
Einchipmikrorechner
- U880
8-Bit-Mikroprozessorsystem
- U8001/8002
16-Bit-Mikroprozessorsystem
- K 1810 WM 86
16-Bit-Mikroprozessorsystem.

Die Einbindung weiterer Mikroprozessorsysteme in das P8000-Entwicklungssystemkonzept ist möglich.

Für Echtzeitaufgaben in Anwendersystemen mit den 16-Bit-Mikroprozessoren U8001/U8002 wird zusätzlich das hocheffektive Real-Time-Betriebssystem IRTS 8000 (Kernel, Monitor, Debugger, Handler usw.) und das zugehörige – auf dem P8000 lauffähige – automatische Generierungssystem ICL 8000 bereitgestellt.

1. Hardwarekonfiguration

Das Gerätesystem P8000 besteht aus mehreren aufeinander abgestimmten Hardwareteilkomponenten /1/, die, abhängig vom jeweiligen Einsatzfall, in verschiedener Weise miteinander konfiguriert werden können (Bild 2):

- *P8000-Grundgerät* mit 8- und 16-Bit-Mikrocomputerzentraleinheit, mit bis zu 1 MByte Hauptspeicher und mit zwei Floppy-Disk-Laufwerken (5 1/4 Zoll)
- *P8000-Terminalarbeitsplatz* mit alphanumerischem Zeichenvorrat und V.24-Interface
- *P8000-EPROM-Programmiermodul* für EPROM-Schaltkreise der Typen 2700, 2716, 2732 und 2764 (EPROM – erasable programmable read only memory).
- *P8000-Hard-Disk-Beistellgerät* (5 1/4-Zoll-Winchesterlaufwerk) mit ST506-Anschlußsteuerung für Parallelinterface

- *P8000-Emulatorsystem* für den Einchipmikrorechner U881/U882.

Neben diesen, speziell für das Gerätesystem P8000 vorgesehenen, Hardwarekomponenten können in P8000-Konfigurationen auch beliebige Terminals, Drucker, Rechnerkoppeleinheiten, Grafikarbeitsplätze u. a. m. verwendet werden, die den beim P8000 gegebenen Hardware- und Software-Interfacebedingungen genügen. Die Zentraleinheit des P8000 ist in einem Kompaktgehäuse untergebracht (Abmessungen: 234 × 345 × 400 mm³). Eine Kartenbaugruppenaufnahme dient innerhalb des P8000-Grundgerätes zur mechanischen Fixierung von zwei miteinander verbundenen Einzelleiterplatten mit dem 8- und 16-Bit-Mikrorechner teil. Auf der Leiterplatte des 16-Bit-Mikrorechner teils befinden sich fünf 64polige Steckverbinder, die zur Aufnahme von Speicherbaugruppen mit 64-KBit-DRAM-Speicherschaltkreisen dienen. Auf jeder dieser einzeln steckbaren Speicherbaugruppen ist ein 256-KByte-DRAM-Speicherbereich mit Paritätsfehlerüberwachung untergebracht (DRAM – dynamic random access memory). Die nicht mit Speicherbaugruppen belegten 64poligen Steckverbinder auf dem 16-Bit-Mikrorechner teil können zur Aufnahme zusätzlicher Ein-/Ausgabeverweiterungsbaugruppen genutzt werden. Neben den Elektronikbaugruppen befinden sich im P8000-Grundgerät zwei 5 1/4-Zoll-Floppy-Disk-Laufwerke und eine kompakte Stromversorgungseinheit.

Das P8000-Grundgerät ist standardmäßig mit acht seriellen und zwei parallelen Interfaceschnittstellen (16 Bit) ausgestattet, die zur Ankopplung von Terminalarbeitsplätzen, Hard-Disk-Beistellgeräten, Druckern, In-Circuit-Emulatoren, EPROM-Programmiermodulen, Rechnerkoppeleinheiten u. a. m. dienen können. Im einzelnen hat das P8000-Grundgerät folgende Hardwaremerkmale (Bild 3; siehe auch /1/):

- *8-Bit-Mikrorechner teil* auf Basis UA880 (4 MHz) mit
– 2 Fassungen für EPROM-Schaltkreise der Typen 2716, 2732 oder 2764 (4, 8 oder 16 KByte)
– 8 64-KBit-DRAM-Schaltkreisen U264 (64 KByte)

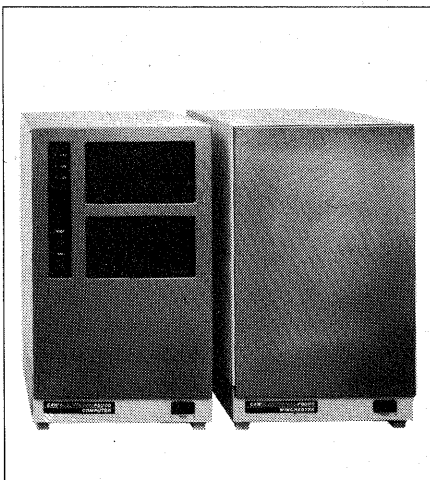


Bild 1 Programmier- und Entwicklungssystem
P8000 Foto: DEWAG – Weber

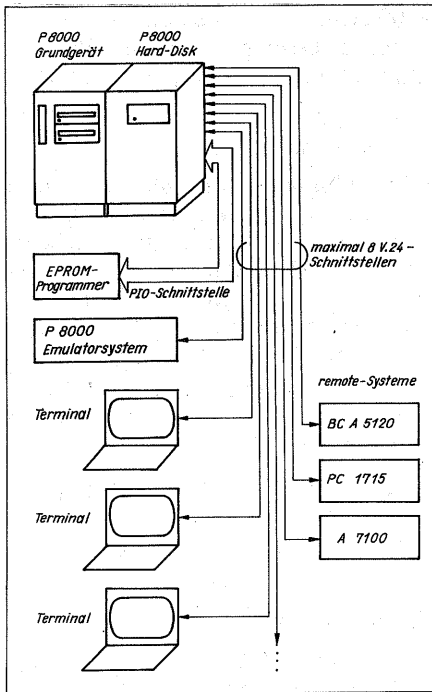


Bild 2 Hardwarestruktur einer P8000-Konfiguration

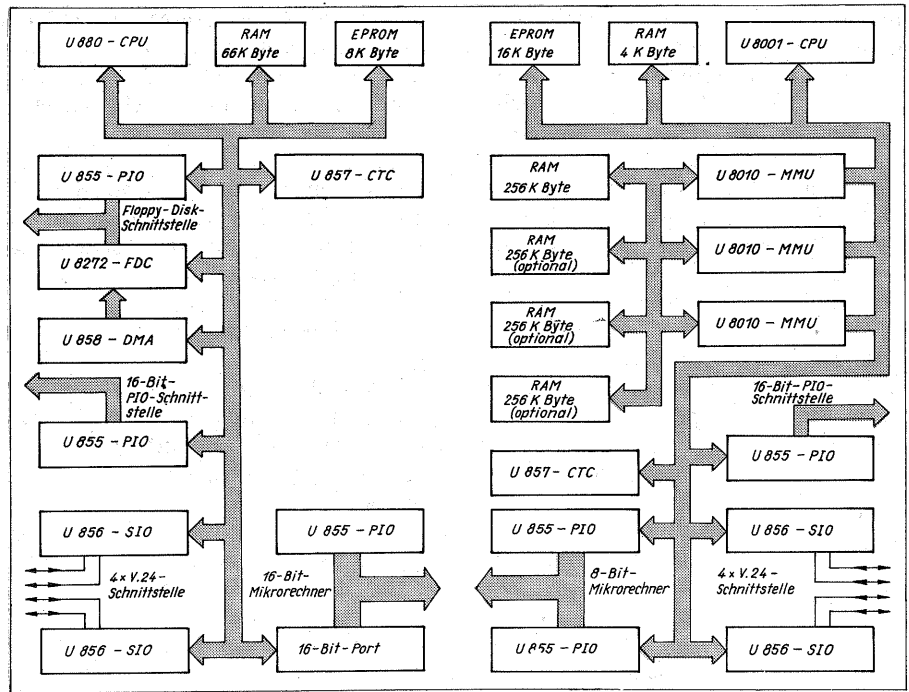


Bild 3 Hardwarestruktur des P8000-Grundgerätes

- 4 1K x 4-SRAM-Schaltkreise U214 (2 KByte)
- 2 UA856-SIO für vier serielle Schnittstellen (4 x V.24/IFSS, speziell für Terminal- und Druckeranschluß)
- 1 UA855-PIO für zwei 8-Bit-Parallelschnittstellen (speziell für EPROM-Programmierschnittstellenanschluß)
- 1 UA858-DMA für direkten Speicherzugriff
- 1 U8272-FDC für Floppy-Disk-Anschluß (5 1/4 und 8 Zoll, FM- oder MFM-Aufzeichnungsverfahren (FM single density, MFM double density))

- **16-Bit-Mikrorechner** auf Basis UB8001 (4 MHz) mit
 - 4 Fassungen für EPROM-Schaltkreise der Typen 2716, 2732 oder 2764 (8, 16 oder 32 KByte)
 - 4 1K x 4-SRAM-Schaltkreise U214 (2 KByte)
 - 3 UB8010-MMU für Speicherverwaltungsaufgaben
 - 2 UA856-SIO für vier serielle Schnittstellen (4 x V.24 oder 2 x V.24 und 2 x IFSS, speziell für Terminal- und Druckeranschluß)
 - 1 UA855-PIO für zwei 8-Bit-Parallelschnittstellen (speziell für Hard-Disk-Anschluß)
 - 5 Steckverbinder für Speicher- und Ein-/Ausgabeerweiterungskarten (insgesamt bis zu 1 MByte)

■ **Speichererweiterungskarten** mit je 38 64-KBit-DRAM-Schaltkreisen U264 (256 KByte) mit Paritätsfehlerkontrolle

■ zwei in das P8000-Grundgerät integrierte 5 1/4-Zoll-Floppy-Disk-Laufwerke

(80 Spuren/FM oder MFM) und Anschlußmöglichkeit für Floppy-Disk-Beistellgerät mit zwei Laufwerken 5 1/4 Zoll (FM und MFM) oder zwei Laufwerken 8 Zoll (FM und MFM). Die Kommunikation zwischen dem 8- und 16-Bit-Mikrorechner läuft über einen speziellen 32-Bit-Parallelschnittstellenbus mit begleitenden Handshake-Steuersignalleitungen. Am P8000-Grundgerät befinden sich neben dem Netzschalter lediglich zwei Bedienelemente, die Taste RESET (Hardware-Reset) und die Taste NMI (NMI-Interrupt).

2. Firmwarekomponenten

Die Softwareteile, die fest und unveränderlich in den EPROM-Speicherbauelementen des P8000-Gerätesystems abgelegt wurden, werden als P8000-Firmware bezeichnet. EPROM-Speicherbauelemente mit Firmware befinden sich im P8000-Grundgerät, im P8000-Terminalarbeitsplatz, im P8000-Hard-Disk-Beistellgerät und im P8000-In-Circuit-Emulator. Der P8000-EPROM-Programmiermodul arbeitet ohne eigene EPROM-Firmware. Die im P8000-Grundgerät befindlichen EPROM-Speicherbauelemente umfassen, abhängig vom Bauelementtyp, auf dem 8-Bit-Mikrorechner einen Speicherbereich von 4, 8 oder 16 KByte und auf dem 16-Bit-Mikrorechner einen Speicherbereich von 8, 16 oder 32 KByte. Im einzelnen enthalten sie die Firm-

warekomponenten Hardwareeigentest, U880/U8001-Softwaremonitor, 8-/16-Bit-Mikrorechnerkommunikation und Betriebssystem-Anfangslader.

3. Betriebssystem des Gerätesystems P8000

3.1. Betriebssystem WEGA

Das Betriebssystem WEGA ist für die unterschiedlichsten Einsatzfälle konzipiert. Es ist ein Mehrbenutzer-Betriebssystem (Multi-User) mit Multitask-Eigenschaften, bei dem jeder Teilnehmer mehrere Prozesse (Programme) gleichzeitig bearbeiten lassen kann. Insgesamt sind bei der WEGA-Implementierung auf dem P8000-Grundgerät bis zu acht quasisimultan an einer Zentraleinheit arbeitende Nutzer zulässig. Jeder Nutzer ist über einen Terminalarbeitsplatz mit dem P8000-Grundgerät verbunden. WEGA ist kompatibel zum UNIX, System III. Es enthält alle Standardmerkmale dieses Betriebssystems, wie hierarchisches Dateiverwaltungssystem, Ein-/Ausgaberedirektion, Pipe- und Filterverarbeitungsmöglichkeiten, Shell-Kommandointerpreter, C-Sprachbasis usw. Auf Quellcodeebene ist WEGA mit den an UNIX angelehnten Betriebssystemen PSU (ESER), MUTOS (SM 4, K 1600) und zur MUTOS-8000-Implementierung auf dem Bürocomputer A 5120.16 kompatibel. Die Nutzung des Betriebssystems WEGA setzt ein an das P8000-Grundgerät über ein PIO-Inter-

