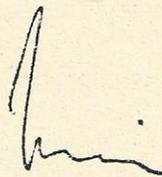


Analyse des erreichten Standes der Entwicklung
und Anwendung der Mikroprozessoren in der
Volkswirtschaft der DDR und Grundrichtungen des
Einsatzes der Mikroprozessortechnik im Zeitraum
1984 bis 1987

Das vorliegende Material wurde in Durchführung
des Auftrages des Ministers für Elektrotechnik/
Elektronik (Journal-Nr. 4483/83) im Rahmen der
gebildeten Arbeitsgruppe und auf der Grundlage
der Zuarbeiten der Kombinate

- Rundfunk und Fernsehen
- Robotron
- Automatisierungsanlagenbau
- Pentacon
- Elektro-Apparatewerke
- Nachrichtenelektronik
- Carl Zeiss
- Elektronische Bauelemente
ausgearbeitet.



Heise
Betriebsdirektor

Berlin, den 10. 8. 1983

Gliederung:

0. Einleitung
1. Analyse des verfügbaren Sortimentes an Mikroprozessoren in der DDR
2. Anwendungsgebiete und ökonomische Effekte des Einsatzes von Mikroprozessoren des bestehenden Sortimentes
 - 2.1. Anwendungsgebiete
 - 2.2. Ökonomische Effekte beim Einsatz der Mikroprozessortechnik
3. Grundrichtung der Einsatzkonzeptionen der Mikroprozessortechnik im Zeitraum 1984-1987
 - 3.1. Sortimentsentwicklung von Mikroprozessoren und Bauelementen des Mikroprozessorsystems
 - 3.2. Einsatz von Entwicklungshilfsmitteln
4. Schlußfolgerungen und Maßnahmevorschläge zur Erarbeitung und Umsetzung einer abgestimmten technischen Politik zwischen der DDR und der UdSSR auf dem Gebiet der Mikroprozessoranwendungen

- Anlage 1: Internationaler Vergleich
- Anlage 2: Aufkommen von Mikroprozessoren und Systemschaltkreisen im Zeitraum 1980 - 1983
- Anlage 3: Übersicht über den Einsatz von Mikroprozessoren im Zeitraum 1980 - 1983 in ausgewählten Anwendungsbereichen
- Anlage 4: Ökonomische Effekte durch den Einsatz von Mikroprozessoren des bestehenden Sortimentes in ausgewählten Erzeugnislinien der elektronischen Geräteindustrie
- Anlage 5: Ausgewählte Anwendungsbereiche und ökonomische Effekte des Einsatzes von Mikroprozessoren U 808 und U 880
- Anlage 6: Volkswirtschaftlicher Bedarf an Mikroprozessoren und Systemschaltkreisen im Zeitraum 1984 - 1987 in der DDR
- Anlage 7: Zuarbeiten der Kombinate Robotron, EAW, AAB, CZ Jena, Pentacon, RuF, Nachrichtenelektronik, EB
- Anlage 8: Erläuterung zum im Text verwendeten Abkürzungen

O. Einleitung

Die forcierte Entwicklung der Mikroelektronik in der DDR geht aus von den grundlegenden Beschlüssen des X. Parteitages und den folgenden Beschlüssen des 4. Plenums des ZK der SED zur überproportionalen Entwicklung der Mikroelektronik und insbesondere der hochintegrierten Technik. Die Entwicklungsrichtung der Mikroelektronik und der hochintegrierten Technik wird dabei wesentlich bestimmt durch die Mikroprozessortechnik.

Im folgendem ist der Stand der Bereitstellung von Bauelementen der Mikroprozessortechnik und ihr Anwendungsbereich analysiert. Dabei ist festzustellen, daß die Bauelementeindustrie den volkswirtschaftlichen Anwendungsbereichen ein Sortiment an Mikroprozessoren und Systemschaltkreisen bereitstellen konnte, daß wissenschaftlich-technische Lösungen mit hohem Gebrauchswertniveau und ökonomischen Effekten realisierte.

Eine Analyse des internationalen Standes und der Entwicklung der Mikroprozessortechnik ist in der Anlage 1 vorgenommen. Der internationale Vergleich zeigt, daß unsere strategische Richtung der Einsatzentwicklung der Mikroprozessortechnik diesem internationalen Stand und Trend entspricht.

Es kommt jedoch für die weitere forcierte Einsatzentwicklung der Mikroprozessortechnik darauf an, durch die internationale Kooperation, insbesondere mit der UdSSR, gemeinsame Lösungswege der Bereitstellung und Anwendung der Mikroprozessortechnik zu finden.

Diesem Ziel dient die Vereinbarung zwischen dem Minister für Elektronische Industrie der UdSSR und dem Minister für Elektrotechnik/Elektronik der DDR zur Erarbeitung einer Analyse zum Einsatz der Mikroprozessoren zwecks Ausarbeitung einer abgestimmten Politik auf dem Gebiet der Entwicklung und Anwendung von Mikroprozessoren zwischen der DDR und der UdSSR.

Auf der Grundlage dieser vorliegenden Analyse und der Einsatzkonzeption der Mikroprozessortechnik in der DDR sollen auf der gemeinsamen Arbeitsberatung zwischen der UdSSR und der DDR im August 1983 die weiteren Arbeitsschwerpunkte und Arbeitsschritte festgelegt werden.

1. Analyse des verfügbaren Sortimentes an Mikroprozessoren in der DDR

Im Zeitraum 1980 - 1983 wurden in der DDR auf Basis der Unipolar-technik entwickelt:

- das 8 bit Mikroprozessorsystem U 808^{*)} in p-Kanaltechnologie (Produktionseinführung 1978)
- das 8 bit Mikroprozessorsystem U 880 in n-Kanaltechnologie (Produktionseinführung 1980)
- das 8 bit Slice-System U 830 in n-Kanaltechnologie (Produktionseinführung 1981).

Das Aufkommen dieser Sortimente an Mikroprozessoren und entsprechenden Systemschaltkreisen ist für die Jahre 1980 - 1983 in der Anlage 2 zusammengefaßt. Daraus ist folgendes Gesamtaufkommen ersichtlich:

Bauelemente/Gesamt- aufkommen in Stck.	1980	1981	1982	1983
Mikroprozessoren	51.000	69.000	92.000	135.000
Systemschaltkreise	98.000	159.000	283.000	446.000

An diesem Gesamtaufkommen sind mit einem Anteil von 92 % die Bauelemente des Mikroprozessorsystems U 880 die bestimmenden Systembauelemente.

Das Gesamtaufkommen der Mikroprozessoren und Systemschaltkreise wurde durch Eigenproduktion und Importe (vorrangig in der Einführungsphase der DDR-Entwicklungen) bereitgestellt. Es entsprach damit prinzipiell den Bedarfsanforderungen der Anwenderindustrie.

Ergänzt wurden diese Sortimente vor allem durch Importe des bipolaren 2 bit Slice-Systems K 589 aus der UdSSR zum objektbezogenen Einsatz im wissenschaftlichen Gerätebau. Diese Importe entsprachen jedoch nur 0,4 % des Gesamtaufkommens an Mikroprozessoren im Zeitraum 1980 - 1983 und wurden damit nicht profilbestimmend.

*) Erläuterung der verwendeten Abkürzungen für alle nachfolgenden Bauelemente siehe Anlage 8

Diesem Grundsortiment wurde ein angepaßtes Sortiment an

- Speichern
(1K/4K RAM; 1K/4K CMOS RAM; 4K/16K DRAM; 8K/16K ROM/EPROM)
- Interface-Schaltkreisen der Typen 8205/8212/8216
- Logik-Schaltkreisen
 - . ca. 107 Typen in TTL
 - . ca. 30 Typen in S-TTL
 - . ca. 50 Typen in LS-TTL
 - . ca. 29 Typen in CMOS
- DA/AD-Wandler 12 bit sowie Quarzen

aus DDR-Entwicklungen und Importen bereitgestellt.

Mit diesem Sortiment an Mikroprozessoren und Systembauelementen waren im Zeitraum 1980 - 1983 die Voraussetzungen zur Produktion verschiedener Mikrorechnerlösungen gegeben. Als Systemlösungen wurden bereitgestellt:

Mikrorechner/Produkt.jahr (in Stck.)	1980	1981	1982	1983
K 1510/K 1520 (Baugruppensysteme)	2.580	7.000	11.150	21.450
K 1620/K 1630	-	120	200	290
Mikrorechnerentw. Systeme (MRES)	50	510	500	310

In Ergänzung zu den Entwicklungssystemen wurden Lernsysteme in verschiedenen Anwendungsbereichen entwickelt und produziert. Davon wurden allein 1.200 Lernsysteme vom Typ Mikrokombi MC 8021 im VEB Elektronik Gera hergestellt. Über diese Systemlösungen hinaus wurden ca. 50 % des Mikroprozessoraufkommens für Erzeugnisse und prozeßspezifische Eigenlösungen in den verschiedensten Anwendungsbereichen der Volkswirtschaft eingesetzt.

In Ergänzung dieses vorhandenen Sortiments sind zur breiteren Erschließung der MP-Technik folgende Sortimentsentwicklungen konzipiert

- EMR 4 und 8 bit
- multivalentes 16 bit MP-System
- Speicher mit höherem Integrationsgrad

- intelligente Peripherie-Schaltkreise
- Erweiterung des Sortiments an DA/AD-Wandler

Ein Vergleich mit der internationalen Entwicklung zeigt (siehe Anlage 1), daß die Sortimentsentwicklung und Bedarfsverteilung in der DDR prinzipiell dem internationalen Trend entspricht.

Von den Anwendern werden vielfältige Mitwirkungsleistungen bei der Konzipierung und Entwicklung des Schaltkreissortiments des VEB Kombinat Mikroelektronik erbracht. Die Fortschreibung des perspektivischen Bauelementesortiments wird maßgeblich von den Forderungen der Anwender bestimmt und letztendlich auch bestätigt. Wesentliche Mitwirkungsleistungen der Anwender sind dabei Fremdmuster- und Einsatzanalysen sowie der Aufbau von Prüf- und Testmittel, einschließlich dazugehöriger Software.

Im Entwicklungsprozeß der Schaltkreise konzentrieren sich die Mitwirkungsleistungen der Anwender auf:

- die Mitarbeit beim Logik-Entwurf
- die Entwicklung bzw. Bereitstellung von Meß- und Prüftechnik einschließlich Software
- die Abstimmung der Pflichtenhefte
- den Funktionsnachweis unter Einsatzbedingungen
- den Nachweis der Pflichtenheftparameter (insbesondere der Zuverlässigkeit).

Darüber hinaus werden von den Anwendern verschiedene Entwicklungshilfsmittel für ihre eigene Geräteentwicklung geschaffen.

Besonders enge Mitwirkungsleistungen erfordert die Entwicklung kundenspezifischer Schaltkreise.

Die Mitwirkungsleistungen der Anwender werden künftig, insbesondere durch den breiten Einsatz von Gate Arrays, verstärkt fortgesetzt.

Anlage 8

Erläuterung zum im Text verwendeten Abkürzungen:

U 808	8 bit-CPU
U 880	8 bit CPU
U 881	8 bit EMR , ROM, Taktgenerator
U 882	8 bit EMR, Bootstraplader, BASIC-Interpreter
U 830	8 bit Verarbeitungsschaltkreis
K 1804	4 bit Slice System
K 589	2 bit Slice System
U 8046	4 bit CMOS-EMR, 1 K Byte ROM
KR 1810	} 15 bit MPS
KR 580	
IAPX 286	16 bit MPS
I-16	16 bit MPS
K 1801	16 bit MPS/EMR
8089/87/286	intelligente 16 bit MPS
K 1510	Mikrorechnersystem mit U 808-CPU
K 1520	-"- U 880-CPU
K 1620/1630	Kleinrechner mit U 830
U 855	Paralleler E/A-Schaltkreis
U 856	Serieller E/A- "-"
U 857	Zähler-/Zeitgeber- "-"
U 858	DMA-Controller
U 832	Arithmetikerweiterung bis 64 bit
U 834	Bus-Anpaß-Schaltkreis
8205	1 in 8 Binärdekoder
8212	8 bit Bustreiber
8216	4 bit parallel bidirektionaler Bustreiber
81XX	{ Am Z8121 8 bit Vergleicher
	{ Am Z8127 Taktgenerator
	{ Am Z8136 8 bit Dekoder
82XX	{ 8282 8 bit Bustreiber mit Speicher
	{ 8283 nichtinventierender 8282
	{ 8286 8 bit bidirektionaler Bustreiber
	{ 8287 nichtinventierender 8286

827X	{ 8275	CRT-Controller
	{ 8272	Floppy-Disk-Controller
829X	{ 8291	GPIB-Bus Talker/Listener
	{ 8292	GPIB-Controller
	{ 8293	Transceiver
82CXX		CMOS-Interface, analog 82XX
825X	{ 8251	Serieller E/A-Schaltkreis
	{ 8255 (A)	paralleler E/A- -"1
	{ 8253	Zeitgeber - -"-
	{ 8257	DMA-Controller
	{ 8259 (A)	Interrupt-Controller
8284		Taktgenerator
8288		Bus-Controller
8289		Bus-Arbiter
Am 2960		Fehlererkennung und -korrektur
Am 2961		mehrfach Datenbus-Buffer
Am 2964		DRAM-Controller
Am 2966		DRAM-Treiber
CPU		Central Processing Unit, Mikroprozessor
MP		Mikroprozessor
MPS		Mikroprozessorsystem
EMR		Einchip-Mikrorechner
MMS		modulares Mikrorechnersystem
CMOS		Complementary Metal Oxide Semiconductor
VLSI		Very Large Scale Integration
RAM		Schreib-Lese-Speicher
SRAM		statischer RAM
DRAM		dynamischer RAM
ROM		Festwertspeicher
PROM		programmierbarer ROM
EPROM		mit UV-Licht löschbarer PROM
EEPROM		elektrisch löschbarer PROM

MRES

Mikrorechnerentwicklungssystem

D/A

Digital/Analog

A/D

Analog/Digital

DEC

Digital Equipment Corporation