

# Neue Ausbildungssysteme

- Mikrocontrollerboard als 19"-Einschub
- Mikroprozessor auf Lehrplattenbasis
- Netzwerktechnik mit dem MFA-System

- Systeme zur Vermittlung informationstechnischer Ausbildungsinhalte für Industrie und Handwerk



Mikrocontroller  
**80535**  
Netzwerk-Technik  
**MFA-NET**

LEHRPLATTEN  
**40900**

# Ihr Partner für Ausbildungssysteme

Mit Medien, Aus- und Weiterbildung begann sich die vgs bereits vor 20 Jahren mit dem Begleitbuch zur Fernsehreihe "Einführung in die Elektronik" von Jean Pütz zu beschäftigen. Über die Jahre hinweg entstanden in Zusammenarbeit mit ARD und ZDF weitere Bücher und Bausätze aus den Bereichen Elektronik, Chemie und Biotechnologie. Inzwischen ist die vgs der Spezialist für Medienverbund auf allen Gebieten (u. a. auch Audio, Video, CD-ROM und CD-I).

Die Verbindung zur beruflichen Aus- und Weiterbildung begann 1983 durch die Zusammenarbeit mit dem Berufsförderungszentrum Essen, als die vgs den öffentlichen Zuschlag für die Produktion und den Vertrieb des dort entwickelten Mikrocomputer-Ausbildungssystems MFA erhielt. Dieses System wird von der vgs ständig zukunftsorientiert weiterentwickelt und mittlerweile weltweit (West- und Osteuropa, China, Indonesien, Malaysia, Saudi-Arabien u.s.w) fast 15.000 fach für die Aus- und Weiterbildung in der Mikroelektronik eingesetzt.

Die vgs entwickelt selbst ständig neue Systeme und ergänzt die vorhandenen mit didaktisch sinnvollen Anwendungen und technischen Verbesserungen; außerdem werden auch Entwicklungen und Produktionen auf Anfragen durchgeführt.

## Ihre Ansprechpartner im Geschäftsbereich Medientechnik:

<b>Sigrid Schulz</b>	Sekretariat und Vertrieb	02 21 / 208 11 12
<b>Waltraud Oehlert</b>	Beratung Lehrsysteme	02 21 / 208 11 12
<b>Detlev Piller</b>	Entwicklung + Beratung	02 21 / 208 11 11
<b>Dieter Meyer</b>	Entwicklung + Beratung	02 21 / 208 11 15
<b>Werner Knorr</b> <small>Dipl.-Ing., Dipl. Wirtsch.-Ing.</small>	Leiter Medientechnik Prokurist	02 21 / 208 11 10

## Unsere Anschrift:

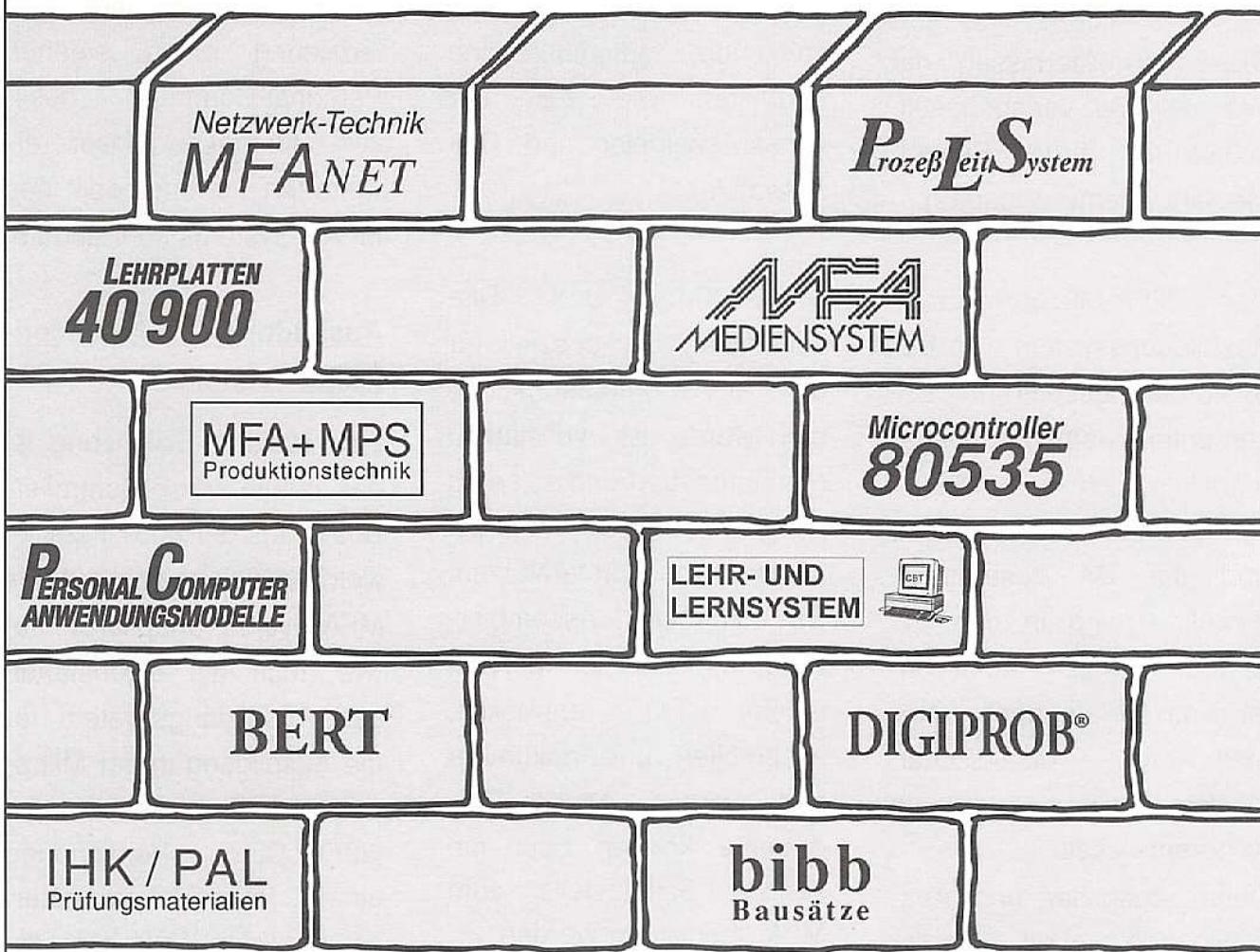
**vgs verlagsgesellschaft mbh & Co. KG, Geschäftsbereich Medientechnik,  
Breite Str. 118-120, 50667 Köln,  
Telefon 02 21 / 208 11-0**

**Postfach 180269, 50506 Köln,  
Telefax 02 21 / 208 1114**

Mikrocomputer-Technik  
Lokale Netzwerk-Technik  
Prozeßleit-Technik  
Digital-Elektronik  
Mikrocontroller-Technik  
PC-Anwendungsmodelle  
ComputerBasedTraining  
bibb-Ausbildungsmittel  
IHK/PAL-Prüfungsmaterial

**MEDIEN  
TECHNIK**  
**VGS**

Die „Bausteine“ Ihrer Aus- und Weiterbildung



## Lehrsysteme für die Ausbildung in der Mikroelektronik

Ideologien ändern sich - Menschen und Methoden ebenfalls. So passen sich auch die modernen Lern- und Lehrmethoden den Anwendern ihrer Zeit an; d.h. die heutigen Lernwilligen brauchen verschiedene Methoden und auch verschiedene Lehrsysteme, um die Ziele ihrer zu erlangenden Wissensvorstellungen zu erreichen.

Diesen Erfordernissen hat sich die vgs verlagsgesellschaft mit ihrem Bereich Mediensysteme angepaßt.

Das MFA-Mikroprozessor-Ausbildungssystem - im Berufsförderungszentrum Essen unter einem Wirtschaftsmodellversuch unter Beteiligung des BMFT, BMBW und der BA zusammengestellt - wird in der vgs sowohl unter technisch-innovativen als auch unter methodisch- didaktischen Gesichtspunkten ständig weiterentwickelt.

Durch Ausbilder und Auszubildende wird immer wieder bestätigt, daß das

MFA-System mit seinem in der Didaktik optimal einsetzbaren Mikroprozessor 8085 ein hervorragendes Leistungs-Nutzen-Verhältnis bietet. Ergänzt werden die Eigenschaften seitens der vgs durch die Anpassung an moderne Technologien wie 2mm-Technik, Spannungsversorgung durch Schaltungsnetzteile, Adaption an IBM-Kompatiblen Personal-Computern oder Software-unterstützende, autodidaktische Lernhilfen wie z.B. der Cross-Assembler und Disassembler.

Dieser Cross- und Disassembler, der speziell für den MFA-Computer konzipiert wurde, ist vollständig menügesteuert und soll dem Programmierer am MFA bei seiner Arbeit unterstützen. So können Assembler-Programme für den MFA an einem PC entwickelt, assembliert und dokumentiert werden. Diese Programme können über die serielle Schnittstelle zum MFA übertragen werden.

Durch diese Features lassen sich neue Lehr- und Lernmöglichkeiten realisieren. Die Ausbilder und Lehrer können Aufgabenstellungen vorbereiten und diese von den Auszubildenden unabhängig vom MFA-Standort ausarbeiten lassen. Der Umstand, daß viele Schüler, Auszubildende, Studenten oder auch Angehörige technischer Berufe für ihre Weiterbildung einen eigenen Personal-Computer besitzen, kommt dieser erweiterten Lernmethodik des MFA - Systems sehr zugute.

### Ausbildung in Mikrocontroller-Technik

Eine weitere Ergänzung ist das 80535 Mikro-Controller-Board aus der 8051-Familie, welches sich sowohl auf das MFA-System adaptieren, sowie auch als eigenständiges Ausbildungssystem für die Ausbildung in der Mikrocontroller-Technik ausbauen läßt. Durch Verwendung einer als "Portadapter" spezifizierten Karte kann die controllerinterne Peripherie

“nach außen gezogen werden” und öffnet sich somit für einen praxisorientierten Unterricht. Bedingt durch die zweifache Nutzung (am MFA oder als stand-alone-System) sind die Einsatzmöglichkeiten in den Bereichen Messen, Steuern und Regeln sehr umfangreich und für beliebige Aufgaben konfigurierbar.

### Lücke zwischen Digitaltechnik und Mikrocomputer-Technik

Veränderungen in Ausbildungsverordnungen erwirken Verschiebungen in den verschiedensten Schulungsbereichen. Der zu lernende Unterrichtsstoff wird immer umfangreicher; die zur Verfügung stehende Zeit immer weniger. Dies bedeutet, daß die Facharbeiter-Ausbildung immer höhere Start-Voraussetzungen verlangt - die allgemeinbildenden und Fachschulen diese fachlichen Voraussetzungen schaffen müssen. So werden z.B. heute die Grundlagen der Digitalelektronik schon in der

Sekundarstufe II und in den Fachschulen gelehrt, um die Anpassung an weiterbildende bzw. berufsbildende Schulen für den Fachbereich Mikrocomputer-Technik zu ermöglichen.

Die sich hier darstellende Lücke zwischen der Digital- und der Mikroelektronik schließt ein Lehrplatten-System, das die vgs in Zusammenarbeit mit dem Berufsbildungszentrum BBZ Köln entwickelt hat.

Das Lehrplatten-System 40 900 ist ein Lehrsystem zur Einführung in die Schaltungstechnik und Arbeitsweise eines Mikrocomputersystems auf der Grundlage der Digitaltechnik und deren genormten Bezeichnungen und Darstellungsformen. Jede einzelne Lehrplatte beinhaltet den Schaltungsaufbau einer Basiseinheit eines Computersystems (z.B. CPU, Speicher, Ein- und Ausgabe) und ermöglicht dem Anwender eine schrittweise Einarbeitung in die Funktionen und Signalverläufe

eines Mikrocomputers. Die bewußte Analogie zum MFA-System zeigt diverse Einsatzmöglichkeiten zur individuellen Nutzung durch den Anwender auf und realisiert somit die einleitend genannte selbständige Gestaltung der persönlichen Lehr- und Lernmethode.

So läßt sich z.B. die Lehrplatte “Zentraleinheit” an verschiedene andere Platten (z.B. MFA-Baugruppen) adaptieren und kombinieren. Ergänzt wird dieses neue Lehrsystem durch die Möglichkeit der Teilnahme an einem Lehrgang “Lehrcomputer 40 900”, der durch das BBZ Berufsbildungszentrum in Köln durchgeführt wird.

### Prozeßleit-Elektronik

Ein neuer Ausbildungsberuf wurde ins Leben gerufen: der Prozeßleit-Elektroniker. Hierfür gelten die modernsten Ausbildungsinhalte der Digital-, Mikro- und Prozeßleitelektronik. Es gilt Kenntnisse über LAN (Local area network), Schnittstellen- und Bustechnik,

Datenverbund und Prozeßdatenverarbeitung zu erlangen.

Auch hier bietet die vgs das Labormodell eines lokalen Netzwerkes mit MFA-Computern und einem DOS-Rechner für einen handlungsorientierten Unterricht. Das Konzept legt Schwerpunkte auf das Offenlegen des Informationsaustauschs zwischen Leit-Zentrale und Peripherie. Der Auszubildende erarbeitet die prinzipielle Struktur in exemplarischer Form. Bis zu 32 MFA-Computer können über diese Technik mit einem Zentralrechner verbunden werden und diverse Mess-, Steuer-, Regelung- und Überwachungsaufgaben bearbeiten und kontrollieren.

Durch diese Philosophie lassen sich viele notwendige Kenntnisse aus dem Bereich der Prozeßleittechnik vermitteln. Nutznießer sind hier die Ausbildungsberufe Industrie- und Prozeßleit - Elektroniker/in und Facharbeiter, die im Servicebereich automatischer Anlagen (Produktion,

Energieversorgung, Hausleittechnik usw.) tätig sind.

Für höhere Inhalte der Prozeßleittechnik läßt sich dieses lokale Labormodell soweit aufstocken, daß das Prozeßleitsystem COSY unter dem Echtzeitbetriebssystem QNX installiert wird und somit realistische Funktionen aus dem Industrie-einsatz umsetzen kann.

Als Unterstationen lassen sich sowohl MFA-Computer unter dem RS 485-Standard als auch modulare Industrie-Computer einsetzen. Dies erlaubt wiederum - zum Vorteil des Anwenders - die größtmögliche Umsetzung der realen Industriewelt.

Dieses Lehrsystem wurde in Zusammenarbeit mit dem 1. Oberstufenzentrum in Berlin entwickelt, welches in Verbindung mit der vgs Lehrgänge über Prozeßleitelektronik veranstaltet und somit die für ein gutes Lehrsystem notwendigen methodisch-didaktischen Aspekte vervollständigt.

Abgerundet wird die Produktpalette durch ein digitalelektronisches Experimentiersystem, das in den verschiedensten Bereichen der Ausbildungsstufen eingesetzt werden kann. Durch ein ausgesprochen günstiges Preis-Leistungs-Verhältnis ist es sogar als Verbrauchsmaterialprodukt bei Gesellenstücken nutzbar.

### Gerüstet für die Zukunft

Die Vollständigkeit dieser Produktpalette für die Aus- und Weiterbildung in den Bereichen Digitalelektronik und Mikrocomputertechnik macht die vgs verlagsgesellschaft für die Anwender in Industrie, Handwerk und Schule zu einem zuverlässigen Partner, dessen ständige innovative Orientierung an den Erfordernissen des Bildungsmarktes das vorrangige Ziel seiner Unternehmenspolitik ist.

# Neue Ausbildungssysteme

MEDIEN  
TECHNIK

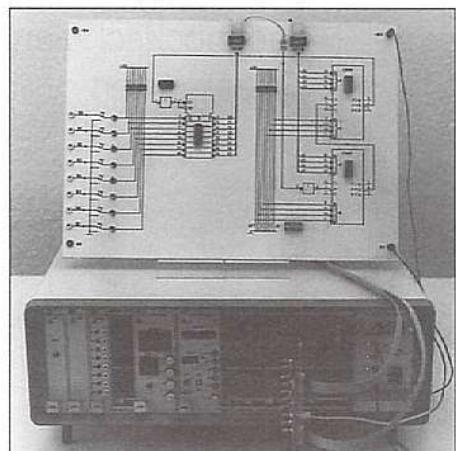
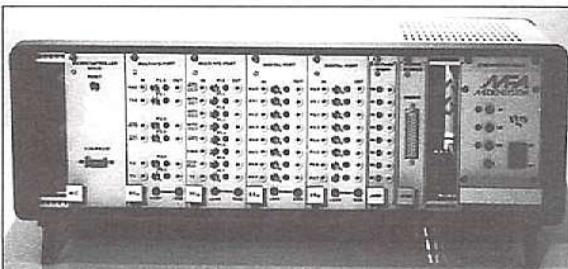
**VGS**

Mikrocontrollerboard als 19"-Einschub  
Mikroprozessor auf Lehrplattenbasis  
Netzwerktechnik mit dem MFA-System

## Mikrocontroller **80535**

Auf der Basis des Controllers **80C535** bietet die vgs ein **Controller - Board** in **Europakartenformat** an,

das den Einstieg in diese Technologie ermöglicht. Diese Baugruppe ist so konzipiert, daß sie sowohl als Ausbaustufe für den **MFA-Mikrocomputer** eingesetzt als auch als **eigenständiges modulares MC-System** betrieben werden kann. Neben dem 80535 - Board können bis **zu 4 Interface-Ports** installiert werden.



Das Lehrplattensystem 40900 ist ein **Lehrsystem** zur Einführung in die **Schaltungstechnik** und **Arbeitsweise** eines Mikrocomputersystems

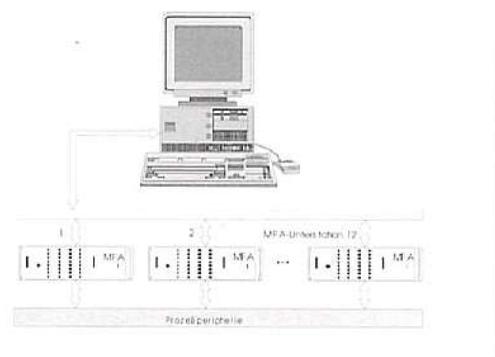
## LEHRPLATTEN **40900**

auf der Basis der **Digitaltechnik** und deren genormten Bezeichnungen und Darstellungsformen. Jede einzelne Lehrplatte beinhaltet den **Schaltungsaufbau einer Basiseinheit eines Computersystems** und ermöglicht dem Anwender eine schrittweise Einarbeitung in die **Funktionen und Signalabläufe** eines Mikrocomputers. Die Lehrplatten lassen sich auch am **MFA-System** betreiben, bzw. MFA-Baugruppen auch umgekehrt am Lehrsystem 40900 anschließen.

## Netzwerk-Technik **MFA-NET**

Dieses Modell eines **lokalen Netzwerkes** mit MFA-Computern und einem DOS-

Zentralrechner ist für den **handlungsorientierten** Unterricht in den Lerngebieten **Schnittstellen-technik, Bustechnik, Datenverbund, Prozeß-datenverarbeitung** gedacht. Das Unterrichtskonzept bezieht sich auf den Aufbau der neuen **RS485-Interfacebaugruppe**, den **RS485-Bus**, die Busprotokolle und die Handhabung der Kommunikation (Ein Ausbau zum Prozeßleitsystem COSY unter QNX ist möglich.)



## Unsere Produkte werden u. a. eingesetzt bei:

AEG Telefunken	KFA Jülich	SEL
BASF	KFZ Karlsruhe	Siemens
Bayer	Krupp	Siemens-Nixdorf
BMW	KWU	TeKaDe
Bundeswehr	Lufthansa	Telenorma
Daimler Benz	MAN	Thyssen
De Te We	Mannesmann	Varta
Deutsche Bundesbahn	Opel	VDO
Deutsche Reichsbahn	Osram	VEBA
Deutsche Shell	Philips	V W
Esso	Preußag	
Festo	Preußen-Elektra	außerdem:
GTZ Eschborn	Robert Bosch	Berufsschulen
Grundig	Rohde & Schwarz	BFZ
Hoechst	Ruhrkohle AG	Bildungszentren
Hoesch	RWE	Fachhochschulen
IBM Deutschland	RWTH Aachen	Universitäten

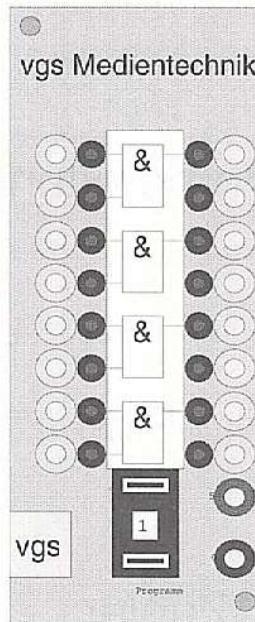
## Unsere Partner-Unternehmen:

**BBZ Köln**  
**BFZ Essen**  
**Cotic**  
**Festo Didactic**  
**Fischer**  
**Fluke Philips**  
**Kalms**  
**Leybold Didactic**  
**OSZ Berlin**  
**TEBA-Elektronik**  
**TEL**

## Grundlagen der Digitalelektronik in 19" Technik

### Baugruppe Gatter 1

Bei dieser Baugruppe handelt es sich um einen Einschub in 19" Technik. Auf der Frontplatte befinden sich acht 2mm Buchsen, die als Eingang dienen, sowie acht Buchsen, die als Ausgang benutzt werden. Der momentane Status der Ein- und Ausgänge wird von 3mm Leuchtdioden angezeigt. Weiterhin befinden sich auf der Frontplatte zwei Buchsen für die 5V Spannungsversorgung. Bei dem Einsatz in



#### Es stehen folgende Programme zur Verfügung:

- |               |                              |
|---------------|------------------------------|
| 1) 4 AND      | Gatter mit je zwei Eingängen |
| 2) 4 NAND     | Gatter mit je zwei Eingängen |
| 3) 4 OR       | Gatter mit je zwei Eingängen |
| 4) 4 NOR      | Gatter mit je zwei Eingängen |
| 5) 4 XOR      | Gatter mit je zwei Eingängen |
| 6) 8 INVERTER |                              |
| 7) 1 NAND     | Gatter mit acht Eingängen    |
| 9) 2 NAND     | Gatter mit je vier Eingängen |
| 10) 2 NAND    | Gatter mit je drei Eingängen |
| 11) 2 NAND    | Gatter mit je drei Eingängen |
| 12) 2 AND     | Gatter mit je drei Eingängen |
| 13) 2 OR      | Gatter mit je drei Eingängen |
| 14) 2 AND     | Gatter mit je vier Eingängen |
| 15) 2 OR      | Gatter mit je vier Eingängen |

#### Technische Beschreibung:

Die elektronische Funktion dieser und der noch folgenden Baugruppen wird durch einen Mikrocontroller 8749 realisiert. Dieser Controller verfügt über drei Ports, von denen der Port1 die Eingänge, Port2 die Ausgänge und Port3 den Programmschalter verwaltet. Port1 ist durch entsprechende

einem Einschubträger mit integrierter Spannungsversorgung kann hier die Versorgungsspannung abgenommen werden. Im Standalone Betrieb wird hier die Versorgungsspannung für die Baugruppe zugeführt. Der Zifflernschalter dient zur Umschaltung der Programme.

Best.Nr.

DIG 01

375,- DM

#### Praktischer Einsatz:

Im praktischen Einsatz können die Ein- und Ausgänge beschaltet und so die Funktion der einzelnen Gatter erklärt werden. Hierbei ist besonders zu betonen, daß das Umschalten des Programms während des Betriebs möglich ist, was die unterschiedliche Wirkungsweise der Gatter aufzeigt. Durch das Auswechseln der Schablonen auf der Frontplatte wird die Zuordnung der Ein- und Ausgänge zu den Gattern verdeutlicht.

entsprechende Hardware gegen Spannungen über 5V geschützt. Die Ausgänge von Port2 sind gepuffert und können eine Last von ca. 20mA treiben.

19 Zoll-Einschub

# DIGITAL

Grundlagen der Digitalelektronik in 19" Technik

In Vorbereitung

Flip-Flop's

Zähler

Taktgenerator

Multiplexer-Demultiplexer

Schieberegister

dem alle Controller-spezifische Funktionen zur Verfügung stehen. Somit wird ein kostengünstiger Einsteiger Einweg für private Anwender möglich. Die Erstellung von Software erfolgt unter Verwendung herkömmlicher Entwicklungs-tools für IBM Kompa-tible PC/AT-Rechner-Systeme. Dabei Zahlen Cross-Assembly, Hochsprachencompiler, Simula-toren.

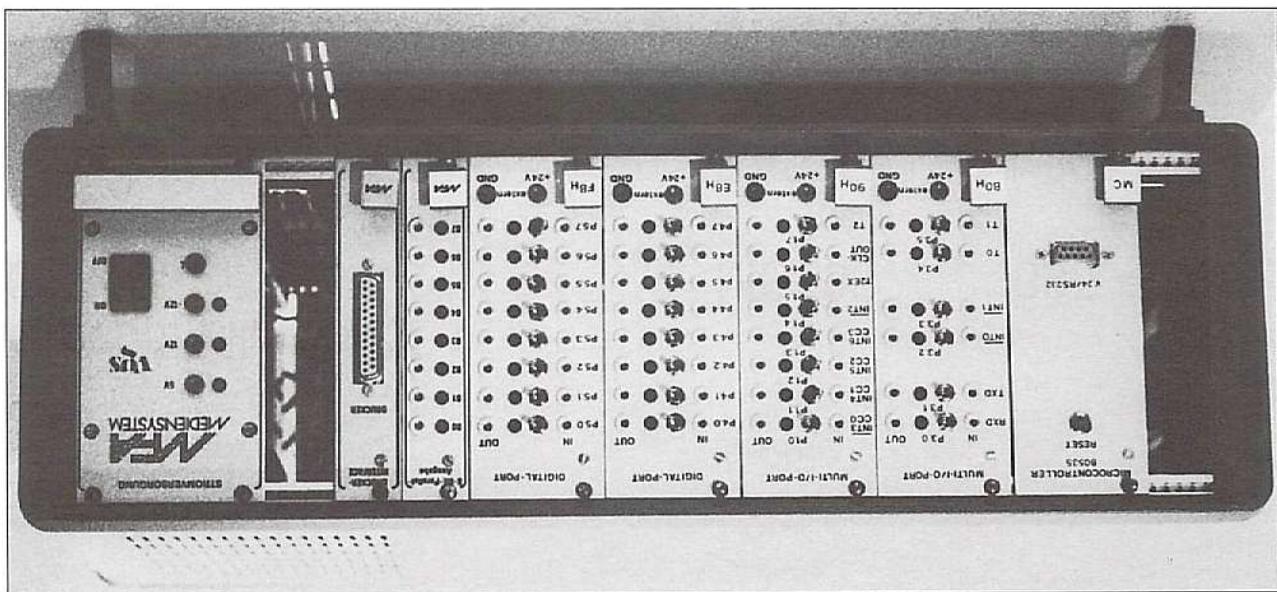
Zum Lieferumfang des Mi-krocontroller-Board gehören ein Monitorprogramm mit Zelleinassembly und Debugger-Funktionen sowie ein Terminalprogramm für den PC/AT.

Über zusätzliche adaptierbare Module (über die Bus-verdrehung) kann die Controlleerperipherie Zugänglich gemacht und für einen praxis-orientierten Unerwitzbar. Ein auf dem 80535-Board realisierten Bus-Intefrface erlaubt die Weiterverwesen- dung von I/O-Baugruppen aus dem MFA-Medienzy- stem.

Mikrocontroller halten heute in naheliegender Ebene des taglichen Lebens Einsatz. Dadurch werden sie in der Aus- und Weiterbildung auch nach Meinung der Fachleute immer wichtiger.

Auf der Basis des Control-lers 80535 bietet die Vgs ein Mikrocontroller-Board im Europakartenterminal. Ein Microcontroller-Board ist die Basis des Control-lers 80535, die die Vgs im Mikrocontroller-Board im Europakartenterminal. An, das den Einsatz in dieser Technologie ermöglicht.

Das Board ist so konzipiert, dass es sowohl als Ausbau- als auch als Ergänzung eines Microcontrollers für den MFA-Mikro-Computer dient. Es ist mit dem MC-System betrieben, das eben werden kann.



## eigenständiges MC-Lehrysystem

## MFA-Ausbaustufe oder

# 80535

# Mikrocontroller **80535**

## Preisliste:

Strand 5/93

Bestell-Nr.

Mikrocontrollerboard 80C535	MC535	695,- DM
Busabschluß	BA535	50,- DM
Interface-Port 1	P1535	375,- DM
Interface-Port 3	P3535	375,- DM
Interface-Port 4	P4535	375,- DM
Interface-Port 5	P5535	375,- DM

Zum Lieferumfang des Mikrocontrollerboards gehört eine Bedienungsanleitung sowie entsprechende Software. Die o.g. Preise verstehen sich zzgl. gesetzl. MwSt und Lieferkosten (Porto, Verpackung und Transportversicherung).

## Mikrocontroller-Board für die Aus- und Weiterbildung

Auf der Basis des weit verbreiteten 8 Bit-Controller SAB 80535 wurde ein Controller-Board im Europa-kartenformat entwickelt, das den Einstieg in die Controller-familie 8051 erlaubt.

### HARDWARE:

#### Features des 80535

- 256 Byte internes RAM
- 6 parallele 8-Bit-Ports (teilweise mit Alternativ-funktionen)
- serielle Schnittstelle (verschiedene Modi, variable Baudrate)
- 3 Timer mit jeweils 16 Bit
- 16 Bit Reload/Capture/ Compare-Funktionen

- 8 Bit AD-Wandler mit 8 Multiplex- Eingängen
- 16 Bit Watchdogtimer
- 12 Interruptquellen in 4 Prioritätsebenen
- Boolscher Prozessor

#### und des Controller-Boards

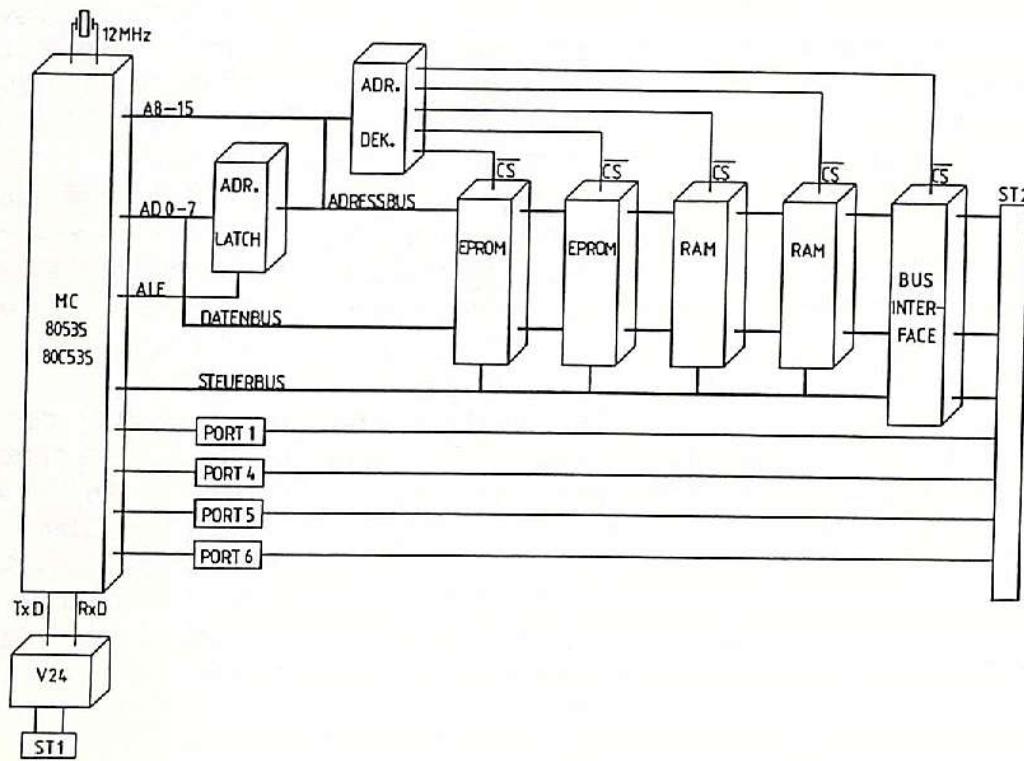
- externer Bus, zwecks Zugriff auf externen RAM/ EPROM-Speicher,
- I/O-Bus-Interface, kompatibel zum MFA- Mikrocomputersystem (zusätzliche I/O-Kanäle),
- maximaler Speicherausbau 64 KB Programm- und Datenspeicher (insgesamt 128KB), die Adressdeko-dierung erfolgt flexibel über einen programmierbaren

Logikbaustein (GAL 16V8).

- die serielle Schnittstelle ist nach dem V24-Standard beschaltet und auf einen 9poligen SUB-D-Stecker (ST 1) geführt,
- alle frei nutzbaren Ports sind über einen 64poligen Stecker (ST 2) zugänglich.

Den Prinzip-Aufbau des Controller-Boards zeigt das Blockschaltbild.

Um den Mikrocontroller flexibel nutzen zu können, wurde ein externer Bus aufgebaut, über den der Zugriff auf den externen Speicher sowie auf ein Bus-Interface mit Kompatibilität zum MFA- Mikrocomputer möglich ist.



# Mikrocontroller 80535

Die Busstruktur (von-Neuman oder Harvard) wie auch die Speicherorganisation sind über Lötbrücken und den programmierbaren Logikbaustein frei konfigurierbar.

Alle freien, noch zur Verfügung stehenden Ports sind auf den 64poligen Stecker geführt. Hierdurch ist eine einfache Handhabung der Ports sichergestellt.

Als Programmiergerät und Software-Entwicklungs-umgebung dient ein PC/XT/AT, der über die serielle Schnittstelle mit dem Controller-Board verbunden ist.

## SOFTWARE:

Die Erstellung von Software erfolgt unter Verwendung herkömmlicher Entwicklungstools, die es für die 8051-Familie gibt. Dazu zählen sowohl Cross-Assembler wie auch Cross-Compiler für die Programmierung in Hochsprachen.

Auf dem Controller-Board steht ein Monitorprogramm zur Verfügung, das folgende Funktionen erlaubt:

- Anzeigen, Ändern und Initialisieren der Controller-internen Register, sowie der verschiedenen Speicherbereiche (intern wie extern).
- Line-by-Line Assembler/Disassembler

- Einzelschrittbetrieb, Breakpointverwaltung, Trace-Betrieb
- Unterstützung der seriellen Schnittstelle, zwecks Bedienung vom PC/XT/AT, sowie Up/Download von Programmen und -teilen im INTEL-HEX-Format.

Eine unter MS-DOS auf einem PC/XT/AT lauffähige Terminal-emulation unterstützt dieses Monitorprogramm auf der Bedienerseite.

## Anwendernutzen:

Der wenig komplexe Aufbau des Controller-Boards erlaubt einen leichten Einstieg in die Welt der 8051-Controller-familie. Darüber hinaus ist die Europakarte so konzipiert, das sie sowohl als "Einplatinen-Computer" als auch in einem "Modularen System" Verwendung finden kann.

Der 64polige Stecker erlaubt die Adaptierung von "INTERFACE-Baugruppen" über die Busverdrahtung. Über diese Baugruppen sind Ein- und Ausgaben mit den digitalen Ports möglich; über Leuchtdioden werden binäre Ein- und Ausgabezustände angezeigt. Kippschalter erlauben die Vorgabe binärer Eingangssignale und Buchsen den Anschluß von Peripherie.

Weiterhin schützen die "INTERFACE-Baugruppen" die controllerinternen Ports und stellen belastbare

Ausgänge sowie in der Steuerungs-technik typische Logikpegel zur Verfügung.

Die 8 Analog-Eingänge sind von 0 - 10 V einspeisbar und vor Überspannung geschützt.

Der "Portadapter" ist gerade in der Einstiegsphase sehr nützlich, da er die Controller-interne Peripherie "nach außen zieht" und sie damit für einen praxisorientierten Unterricht öffnet.

Bei der Verwendung des Controller-Boards für eine anwenderspezifische Aufgabe (Messen, Steuern, Regeln) wird der Portadapter durch eine der Anwendung gemäßigen Portbeschaltung ersetzt.

Durch den 64poligen Stecker und das Bus-Interface kann das Controller-Board auch im Rahmen des MFA-Mikrocomputer-Ausbildungssystems eingesetzt werden. Die weit-aus meisten I/O-Baugruppen des MFA-Mikrocomputers sind nutzbar und erhöhen somit die Anzahl der Ein- und Ausgabekanäle, was auch die Einsatzmöglichkeiten des Controllers wesentlich verbessert.

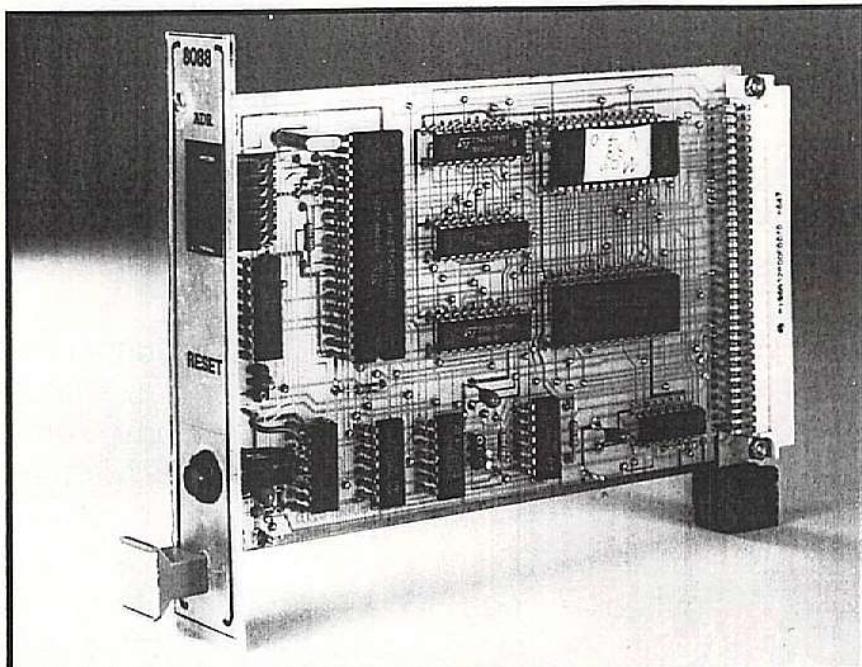
Da auch über den Bus die freien Controller-Ports nutzbar sind, kann das System über eigens spezifizierte Module zur Portbeschaltung für beliebige Aufgaben konfiguriert werden.

## MP 8088

### Ausbaustufe für MFA

Als neue Ausbaustufe zum MFA Mikroprozessorsystem wurde diese einzelne Baugruppe MP 8088 jetzt ins Produktprogramm aufgenommen.

Sie wurde im BFZ Essen unter dem Gesichtspunkt des handlungsorientierten Lernens nach aktuellen Erfordernissen entwickelt. Selbstverständlich wird im Berufsförderungszentrum für diese weiterführende MC-Technologie ein Kursus **P.1 Einführung in den Prozessor 80 x 86** in Hard- und Software angeboten.



#### Einsatzmöglichkeiten der CPU - Baugruppe MP 8088:

- Die Karte ist ein eigenständiger Computer mit RAM - und ROM - Speicher.
- Sämtliche Interface - Karten des MFA - Systems sind verwendbar.
- Die Programmierung kann über den Bussignalgeber und die Bussignalanzeige erfolgen.
- Die Programmierung kann komfortabel über einen PC vorgenommen werden.

# PROZESSOR 8088

Die Baugruppe MP 8088 ist ein eigenständiger Computer mit RAM- und ROM-Speicher. Die Inbetriebnahme dieser Baugruppe erfolgt über den Bussignalgeber und die Bussignalanzeige. Über den Bussignalgeber wird der Prozessor 8088 angehalten und die Ausgänge in den hochohmigen Zustand versetzt. Die beiden Speicher RAM und ROM bleiben am Bus und können mit Hilfe des Bussignalgebers gelesen und beschrieben werden. Die Bussignale können dann über die Bussignalanzeige sichtbar gemacht werden.

Nach der Inbetriebnahme und einiger Basis-Übungen erfolgt der Anschluß über eine serielle Schnittstelle an einen PC. Über das Dialogprogramm PC\_MFA.exe auf dem PC können dann umfangreiche Programme zum MFA übertragen werden. Auf der Prozessorkarte stehen ca. 30k RAM-Speicher für Anwenderprogramme zur Verfügung.

Sämtliche Schnittstellen des MFA-Mikrocomputersystems können weiter verwendet werden. Die Programmierung der Assemblerprogramme erfolgt auf dem PC mit Hilfe eines professionellen Entwicklungspaketes ( TASM = Turboassembler, MASM = Makro-assembler o.ä.).

Es lassen sich folgende Kenntnisse vermitteln:

- Wirkungsweise und Funktion der Prozessor-generation 80x86
- Speicherorganisation über die Segmentregister
- Unterschiedliche Interrupttechniken

**Preis:** (Nettopreis zzgl. gesetzl. MwSt und Lieferkosten wie Porto, Verpackung und Transportversicherung)

Prozessor MP 8088	MP88	495,- DM
-------------------	------	----------

Zum Lieferumfang gehören die Baugruppe MP 8088, serielles Schnittstellenkabel, Datentransferprogramm für den PC, Monitorprogramm für den 8088, Assembler für den PC und ausführliches Handbuch.

**aus der Praxis...**

**... für die Praxis**

## **Der Systemumfang**

Die Hardware des DIGIBOARD-Lehrsystems besteht aus einer Serie von Lehrplatten zur Digitaltechnik, die ständig erweitert und der technischen Entwicklung angepaßt wird.

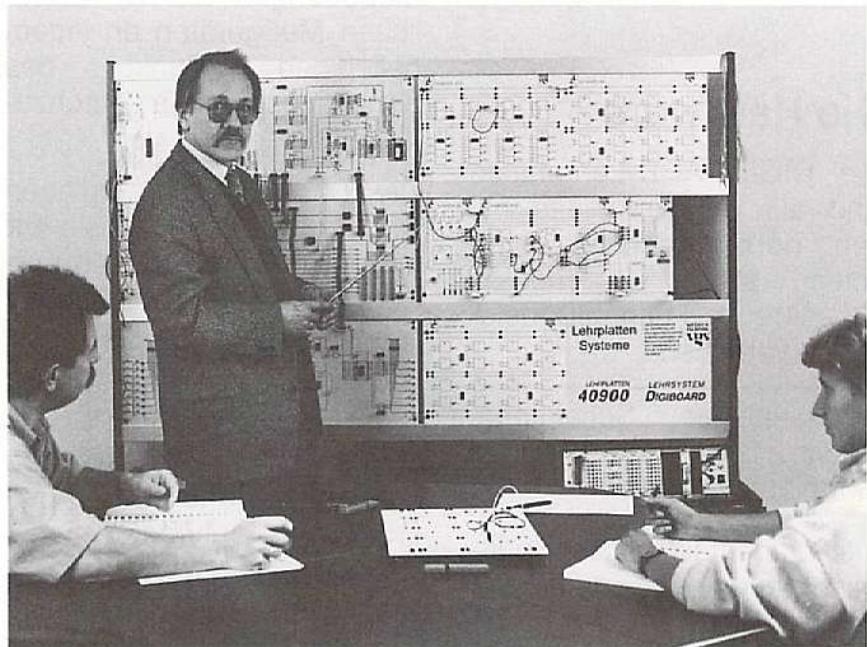
Die zugehörige Literatur umfaßt umfangreiche **Schaltungs- und Funktionsanalysen** der Versuchsaufbauten, die mit der jeweiligen Lehrplatte zu realisieren sind.

## **Die Adressaten**

Das DIGIBOARD-Lehrsystem zielt primär darauf ab, die Lehrinhalte der Digitaltechnik in den **neugeordneten industriellen Elektroberufen** in anschaulicher Weise zu vermitteln.

Neben dem Einsatz in Schule und Betrieb für die **Berufsausbildung** und **Umschulung** eignet sich das Lehrsystem jedoch auch in der **Fort- und Weiterbildung** zur Vermittlung derjenigen Inhalte, die durch den technischen Fortschritt der Mikroelektronik in den letzten Jahren hinzugekommen sind.

Aufgrund der zugehörigen ausführlichen Literatur hat sich das DIGIBOARD-Lehrsystem auch im **Selbststudium** bewährt.



## **Die Qualifikation**

Das DIGIBOARD-Lehrsystem wurde entwickelt aus der **praktischen Erfahrung** in der Elektronik-Ausbildung für den tagtäglichen Einsatz im Unterricht, wie auch in der fachpraktischen Unterweisung.

Das Lehrsystem basiert auf dem Know-How aus 2 Jahrzehnten Unterrichtserfahrung in der Berufsausbildung und in der Umschulung von Erwachsenen.

Alle Komponenten des Systems, Hardware und Literatur, wurden im praktischen Einsatz erprobt und optimiert.

Das Lehrsystem erfüllt alle Anforderungen, die durch die Neuordnung der Elektroberufe an eine **moderne handlungsorientierte Ausbildung** gestellt werden.

## **Die Konzeption**

Das DIGIBOARD-Lehrsystem besteht aus einer Serie von **themenbezogenen** Lehrplatten.

Auf jeder Platte befinden sich genau diejenigen Schaltkreise und Bauelemente, die erfahrungsgemäß notwendig sind, um alle ausbildungsrelevanten Schaltungen innerhalb eines bestimmten Themenbereiches übersichtlich aufzubauen und zu untersuchen.

Dadurch lassen sich alle Versuchsaufbauten, die in den zugehörigen Handbüchern beschrieben sind, **ohne zusätzliche Geräte oder Bauelemente** auf einer einzigen Lehrplatte durchführen.

Das lästige und zeitraubende Zusammensuchen der Einzelkomponenten entfällt.

# LEHRSYSTEM DIGIBOARD

## Die Hardware

Die DIGIBOARD-Lehrplatten sind auf der Frontseite mit den **normgerechten** Symbolen aller verwendeten Schaltkreise und Bauelementen versehen.

Der gesteckte Schaltungsaufbau läßt sich wie ein Stromlaufplan lesen.

Die dargestellten Anschlußleitungen der ICs sind mit der jeweiligen Pin-Nummer beschriftet. Die an den Leitungsenden angebrachten Buchsen sind direkt mit dem angegebenen Schaltkreis-Anschluß verbunden.

Die Signalzustände an allen Ausgängen werden durch Leuchtdioden angezeigt.

Die Platten des DIGIBOARD-Lehrsystems sind in **Sandwich-Bauweise** gefertigt.

Die Platten und internen Verdrahtungen befinden sich optimal geschützt zwischen der Frontplatte und einer rückseitigen Abdeckplatte.

Die Frontplatten aus 5 mm starkem weißem Kunststoff sind in schwarzer Farbe abriebfest bedruckt.

Der notwendige Praxisbezug wird dadurch erfüllt, daß die verwendeten Schaltkreise und Bauteile **auf der Frontplatte** angebracht sind.

Dadurch ist es auch möglich, Meßübungen mit herkömmlichen Meßgeräten an jedem beliebigen Punkt des Schaltungsaufbaus durchzuführen.

Die DIGIBOARD-Lehrplatten sind so handlich, daß sie zur **Durchführung von Schülerübungen** auf jeden Arbeits- oder Schultisch gelegt werden können.

Andererseits passen sie auch in jeden herkömmlichen **Demonstrationsrahmen** mit DIN A4-Plattenhöhe.

Wegen der **übersichtlichen Anordnung der Elemente** und der klaren Beschriftung können die gesteckten Schaltungsaufbauten auch noch aus einiger Entfernung erkannt werden.

Hieraus ergibt sich die zeitgemäße didaktische Möglichkeit, daß der Lernende den von ihm entwickelten und untersuchten Schaltungsaufbau vor der Lerngruppe selber demonstrieren und seine Lösung begründen kann.

## Die Handbücher

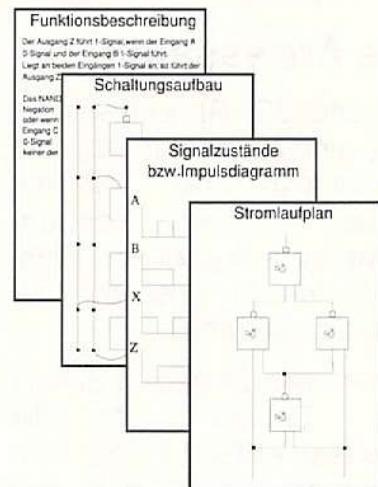
Die Literatur zum DIGIBOARD-Lehrsystem orientiert sich an den Erfordernissen des tagtäglichen Unterrichts.

Sie dient zur Unterstützung des Lehrenden bei der Vermittlung der Kenntnisse, wie auch dem Lernenden bei der Erarbeitung der Themen.

Damit sich die methodische Vorgehensweise am jeweiligen Teilnehmerkreis orientieren kann, ist die Literatur so aufgebaut, daß immer **mehrere Varianten** bei der Vermittlung der Lerninhalte möglich sind.

Zu allen Schaltungen können zur weiteren Vertiefung des Stoffes **Bearbeitungsblätter** eingesetzt werden, in denen die Stromlaufpläne vom Lernenden zuende gezeichnet oder Signalzustände bei verschiedenen Eingangssignalen eingetragen, bzw. Impulsdiagramme vervollständigt werden.

Alle Funktionsbeschreibungen sind auch als **Lückentext** vorhanden.



Zu jedem Bearbeitungsblatt existiert das entsprechende **Auswertungsblatt**, so daß eine einfache Überprüfung möglich ist.

Das DIGIBOARD-Lehrsystem ist ein Produkt der Firma

**Lützenkirchen  
Lehrsysteme**

## DIGIBOARD NN

über 50 Versuchsaufbauten mit NAND- und NOR- Elementen auf einer DIN A3-Lehrplatte

### Die Hardware:

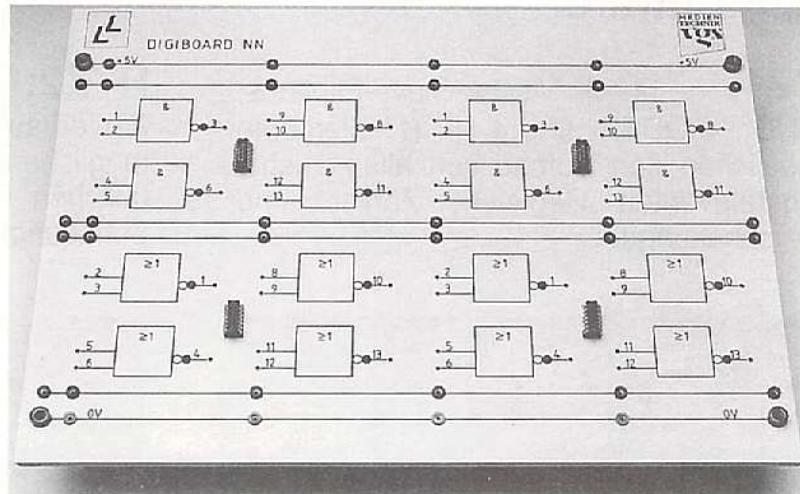
8 NAND- und 8 NOR-Elemente auf einer Lehrplatte ermöglichen den Aufbau von 54 Schaltungen quer durch die gesamte Digitaltechnik:

Von der einfachen Grundfunktion bis hin zu Addierer- und Subtrahiererschaltungen und JK-Flipflops .

### Die Literatur:

Die drei zugehörigen Handbücher NN1, NN2, NN3 dienen zur intensiven Schaltungs- und Funktionsanalyse der Schaltungsaufbauten.

Hierfür beinhalten die Handbücher zu jedem einzelnen Versuch:



- die zeichnerische Darstellung des jeweiligen Schaltungsaufbaus mit allen Steckverbindungen,
- den normgerechten Stromlaufplan als Bearbeitungsblatt zur Vervollständigung durch den Lernenden und als Auswertungsblatt für den Lehrer,
- die Funktionsbeschreibung als Lückentext und in vollständiger Form,
- Bearbeitungsblätter zum Eintragen der verschiedenen Signalzustände, bzw. Impulsverläufe, für den Lernenden und die zugehörigen Auswertungsblätter für den Lehrer.

DIGIBOARD NN	
NAND/NOR-Schaltungen	Inhalte
NN1 Kombinatorische Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundfunktionen</li> <li>- Exklusiv-ODER-Element</li> <li>- Äquivalenz-Element</li> <li>- Schwellwert-Element</li> <li>- GERADE-, UNGERADE-Element</li> </ul>
NN2 Selektierende, codierende, arithmetische Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Multiplexer, Demultiplexer</li> <li>- Code-Umsetzer</li> <li>- Zahlenkomparator</li> <li>- Halbaddierer, Volladdierer</li> <li>- Halbsubtrahierer, Vollsubtrahierer</li> </ul>
NN3 Sequentielle Funktionen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RS-Flipflop m. Setz- u. Rücksetz-Priorität</li> <li>- D-Flipflop</li> <li>- JK-Flipflop</li> </ul>

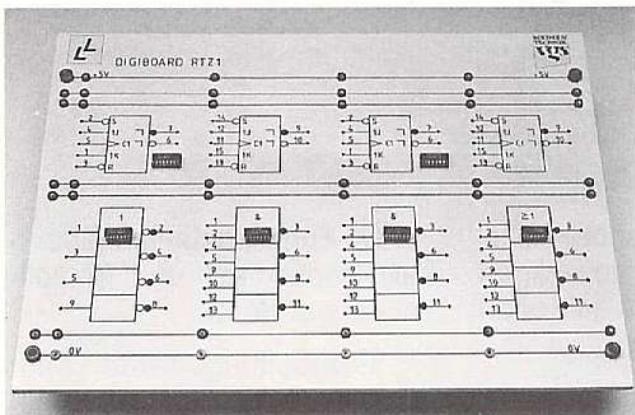
# LEHRSYSTEM DIGIBOARD

## DIGIBOARD RTZ1 und RTZ2

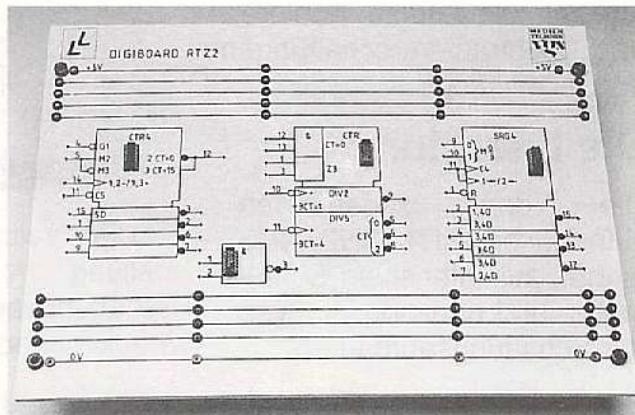
### Register-, Teiler- und Zählerschaltungen

#### Die Hardware:

**RTZ1:** 4 JK-Master-Slave-Flipflops, 8 UND-, 4 ODER- und 4 NICHT-Elemente ermöglichen den Aufbau von allen ausbildungsrelevanten Register-, Zähler- und Teilerschaltungen.



**RTZ2:** 3 komplexe Register-, Teiler- und Zählerbausteine und 1 NAND-Element ermöglichen das Kennenlernen der handelsüblichen integrierten Schaltkreise und ihrer Schaltungstechniken.



#### Die Literatur:

Die Handbücher RTZ1 und RTZ2 dienen zur intensiven Schaltungs- und Funktionsanalyse der Schaltungsaufbauten.

Hierfür beinhalten die Handbücher zu jedem einzelnen Versuch:

- die zeichnerische Darstellung des jeweiligen Schaltungsaufbaus mit allen Steckverbindungen,
- den normgerechten Stromlaufplan als Arbeitsblatt zur Vervollständigung durch den Lernenden und als Auswertungsblatt für den Lehrer,

- die Funktionsbeschreibung als Lückentext und in vollständiger Form,
- Bearbeitungsblätter zum Erstellen der Impulsdigramme für den Lernenden und die zugehörigen Auswertungsblätter für den Lehrer.

DIGIBOARD RTZ1	Inhalte
Register-, Teiler-, Zähler- Schaltungen (Flipflops)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parallelregister</li> <li>- Schieberegister</li> <li>- Ringregister</li> <li>- Asynchronzähler</li> <li>- Synchronzähler</li> <li>- Teilerschaltungen</li> </ul>

DIGIBOARD RTZ2	Inhalte
Register-, Teiler-, Zähler- Schaltungen (integrierte Bausteine)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umkehrzähler</li> <li>- Paralleles Laden von Zählern</li> <li>- Zähler/Teiler d. 32</li> <li>- Zweistelliger Dezimalzähler</li> </ul>

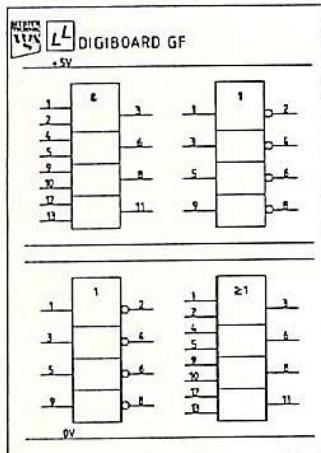
Neu...

## DIGIBOARD GF

### 30 Versuche mit Grundfunktionen...

...zum Einstieg in die Digitaltechnik

### Die Hardware:



4 UND-, 4 ODER- und 8 NICHT-Elemente auf einer Lehrplatte ermöglichen den Aufbau von 30 gängigen Grundschaltungen der Digitaltechnik von der UND-Funktion bis zum Multiplexer und Demultiplexer.

Zusätzliche Geräte oder Bauteile sind für die Durchführung der Versuche nicht erforderlich. Zur Spannungsversorgung kann ein beliebiges 5V-Netzgerät oder eine 4,5V-Batterie verwendet werden.

### Die Literatur:

Zu jedem Versuch gehört

- ein **Aufbauplan** zur sicheren Herstellung der erforderlichen Verbindungen, wodurch die fehlerfreie Funktion jeder Schaltung gewährleistet ist,
- ein **Bearbeitungsblatt** mit
  - **Funktionsplan**, zur Ergänzung mit den fehlenden Verbindungen
  - **Funktionsbeschreibung** als Lückentext
  - **Funktionstabelle**, zur Eintragung der ermittelten Ausgangssignale
  - **Funktionsgleichung** zur Vervollständigung
- ein **Auswertungsblatt** mit vollständigem Funktionsplan, lückenloser Funktionsbeschreibung, ausgefüllter Funktionstabelle und kompletter Funktionsgleichung.

# LEHRSYSTEM **DIGIBOARD**

## Die Versuchsaufbauten:

1. UND-Funktion
2. ODER-Funktion
3. UND-Funktion aus ODER- u. 3 NICHT-Elementen
4. ODER-Funktion aus UND- u. 3 NICHT-Elementen
5. Erweiterung d. UND-Funktion auf 3 Eingänge
6. Erweiterung d. ODER-Funktion auf 3 Eingänge
7. UND-Element als WAHR-Funktion
8. UND-Element als NULL-Funktion
9. ODER-Element als WAHR-Funktion
10. ODER-Element als EINS-Funktion
11. NAND-Funktion aus UND- u. NICHT-Element
12. NAND-Funktion aus ODER- u. 2 NICHT-Elementen
13. NOR-Funktion aus ODER- u. NICHT-Element
14. NOR-Funktion aus UND- u. 2 NICHT-Elementen
15. NAND-Funktion als KOMPLEMENT-Funktion
16. NAND-Funktion als EINS-Funktion
17. NOR-Funktion als KOMPLEMENT-Funktion
18. NOR-Funktion als NULL-Funktion
19. Exklusiv-ODER-Funktion aus ODER-, 2 UND- u. 2 NICHT-Elementen
20. Exklusiv-ODER-Funktion aus UND-, 2 ODER- u. 2 NICHT-Elementen
21. Exklusiv-ODER-Funktion aus ODER-, 2 UND- u. 3 NICHT-Elementen
22. Exklusiv-ODER-Funktion aus UND-, 2 ODER- u. 3 NICHT-Elementen
23. Äquivalenz-Funktion aus ODER-, 2 UND- u. 2 NICHT-Elementen
24. Äquivalenz-Funktion aus UND-, 2 ODER- u. 2 NICHT-Elementen
25. Äquivalenz-Funktion aus ODER-, 2 UND- u. 3 NICHT-Elementen
26. Äquivalenz-Funktion aus UND-, 2 ODER- u. 3 NICHT-Elementen
27. Äquivalenz-Funktion mit 3 Eing. aus ODER-, 4 UND- u. 3 NICHT-Elementen
28. Schwellwert-Funktion aus 2 ODER- u. 2 UND-Elementen
29. Multiplexer (1-aus-2) aus 2 UND-, 1 ODER- u. 1 NICHT-Element
30. Demultiplexer (1-auf-2) aus 2 UND- u. 1 NICHT-Element

Lehrplatte GF (Grundfunktionen)  
Handbuch GF

GF010  
HBGF1

295,- DM  
78,- DM

*Neu...*

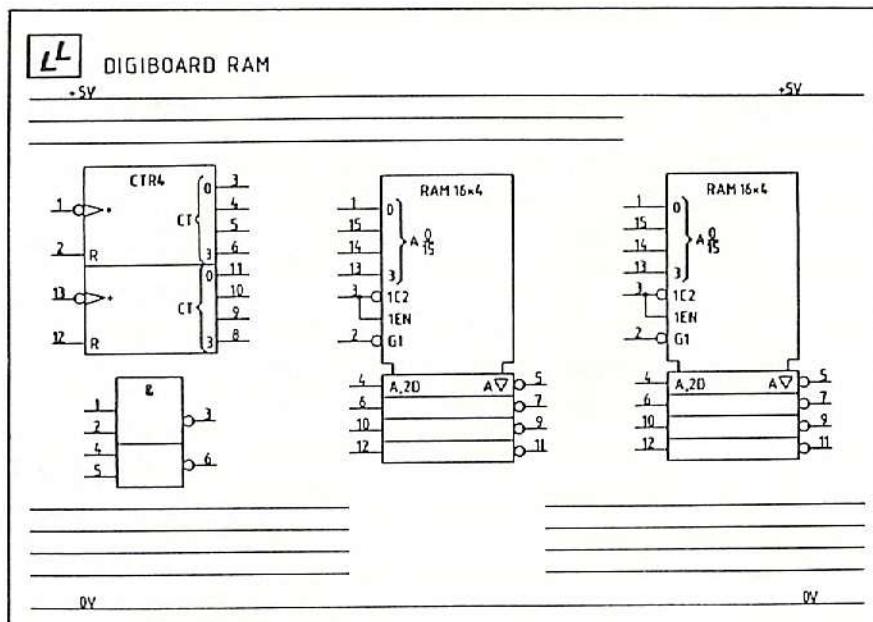
## DIGIBOARD RAM

## **Versuchsaufbauten mit RAM- Speicherbausteinen**

## Die Hardware:

2 RAM-ICs 16x4 mit 3-state-Ausgängen, ein zweifacher 4 bit-Binärzähler als Adressenzähler und 2 NAND-Elemente ermöglichen den Einstieg in die Arbeitsweise von Schreib-Lese-Speichern und deren Schaltungstechnik.

Alle Versuchsaufbauten können ohne zusätzliche Geräte oder Bauteile direkt aufgebaut und betrieben werden.



## Die Literatur:

Das zugehörige Handbuch dient der intensiven Schaltungs- und Funktionsanalyse der Schaltungsaufbauten.

Hierfür beinhaltet es zu jedem einzelnen Versuch:

- die zeichnerische Darstellung des jeweiligen Schaltungsaufbaus mit allen Steckverbindungen,
  - den normgerechten Stromlaufplan als Bearbeitungsblatt zur Vervollständigung durch den Lernenden und als Auswertungsblatt für den Lehrer.
  - die Funktionsbeschreibung als Lückentext und in vollständiger Form,
  - Bearbeitungsblätter zum Eintragen der verschiedenen Signalzustände für den Lernenden und die zugehörigen Auswertungsblätter für den Lehrer.

<b>DIGIBOARD RAM</b>	
RAM-Speicher-Schaltungen	<p><b>Inhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schreiben und Lesen von RAM-Speichern</li> <li>- Zyklische Abfrage von Speicherinhalten</li> <li>- Kopieren von Speicherinhalten</li> <li>- Kapazitätserweiterungen in Wort- und in Bitrichtung</li> <li>- Programmierung von RAM-Speichern</li> </ul>

# LEHRSYSTEM DIGIBOARD

## DIGIBOARD FF

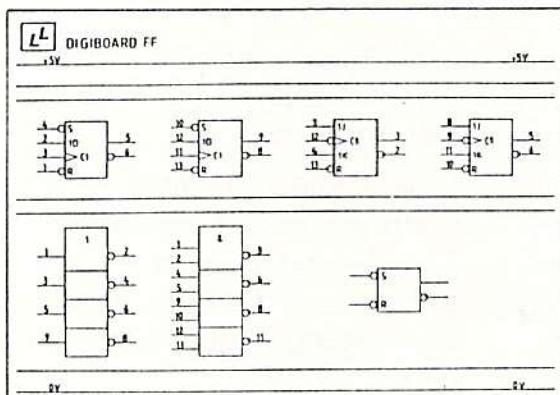
### Versuchsaufbauten mit Flipflops

#### Die Hardware:

Ein RS-Flipflop als Grundbaustein, sowie 4 NAND- und 4 NICHT-Elemente ermöglichen den schrittweisen Aufbau aller zustandsgesteuerten Flipflop-Typen.

2 flankengesteuerte D- und JK-Flipflop-Schaltkreise dienen zum Kennenlernen der handelsüblichen integrierten Bausteine und ihrer Funktionen.

Sie ermöglichen das Erlernen der universellen Verwendung von JK-Flipflops und das Verschalten von D-Flipflops zu Parallel- und Serienregistern.



#### Die Literatur:

Das zugehörige Handbuch dient der intensiven Schaltungs- und Funktionsanalyse der Schaltungsaufbauten.

Hierfür beinhaltet es zu jedem einzelnen Versuch:

- die zeichnerische Darstellung des jeweiligen Schaltungsaufbaus mit allen Steckverbindungen,
- den normgerechten Stromlaufplan als Bearbeitungsblatt zur Vervollständigung durch den Lernenden und als Auswertungsblatt für den Lehrer,
- die Funktionsbeschreibung als Lückentext und in vollständiger Form,
- Bearbeitungsblätter zum Erstellen der Impulsdigramme für den Lernenden und die zugehörigen Auswertungsblätter für den Lehrer.

DIGIBOARD FF	Inhalte
Flipflop-Schaltungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RS-Flipflop m. Setz- u. Rücksetz-Priorität</li> <li>- D-Flipflop, JK-Flipflop aus RS-Flipflop, zustandsgest.</li> <li>- D-Flipflop, JK-Flipflop, flankengesteuert</li> <li>- JK-Flipflop als D- und T-Flipflop</li> <li>- JK-Master-Slave-Flipflop aus 2 JK-Flipflops</li> <li>- Parallelregister aus D-Flipflops</li> <li>- Serienregister aus D-Flipflops</li> </ul>

## GRUNDPLATTEN GE und GA zur Dateneingabe und -ausgabe

Auch bei der Gestaltung der Grundplatten wurde nach dem Leitsatz des DIGIBOARD-Lehrsystems verfahren, alle Komponenten, die zur Durchführung der Digitalversuche benötigt werden, auf einer Einheit zu integrieren, um damit unnötige Zeit zum Zusammenstellen von einzelnen Baugruppen einzusparen.

Schaltungsaufbauten mit den Grundplatten GE und GA entsprechen dem EVA- (Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe-) Prinzip der Steuerungstechnik.

### DIGIBOARD GE

Auf dieser nur 15 cm breiten Grundplatte sind alle Elemente integriert, die zur Dateneingabe bei den verschiedenen Lehrplatten benötigt werden.

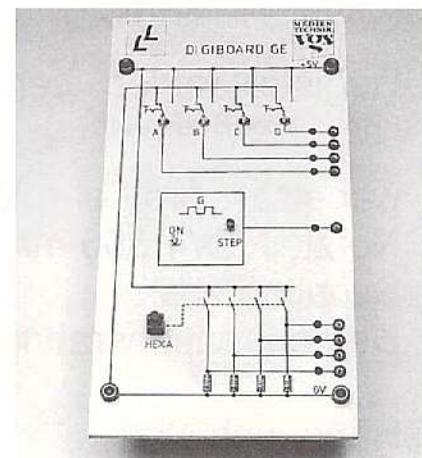
Sie beinhaltet hierfür:

- einen 4 bit-Signalgeber
- einen prellfreien Taster

- einen hexadezimalen Dateneingeber
- einen 1Hz-Rechteckgenerator

Alle Signalgeber sind übersichtlich beschriftet.

Die Signalzustände werden durch LEDs angezeigt.



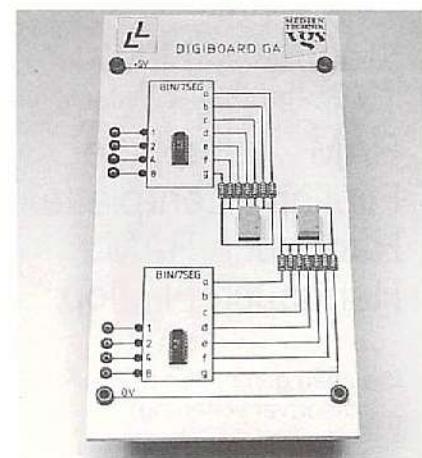
### DIGIBOARD GA

Diese Grundplatte zur Datenausgabe bildet das Gegenstück zur Grundplatte GE.

Sie dient zur komfortablen Anzeige der Ausgangssignale, die sich bei den verschiedenen Lehrplatten ergeben.

Sie beinhaltet hierfür:

- zwei 4 bit-Signalanzeigen mit LEDs
- zwei Code-Umsetzer von Binär- auf 7-Segment-Code zur hexadezimalen Anzeige
- zwei 7-Segment-Anzeigen zur Darstellung der Ergebnisse arithmetischer Operationen, Registerinhalte, Zählerstände, usw.



# LEHRSYSTEM **DIGIBOARD**

## Preisliste:

Stand 10/93

Bestell-Nr.

Grundplatte Dateneingabe	GE001	425,- DM
Grundplatte Datenausgabe	GA002	425,- DM
NAND/NOR - Lehrplatte	NN003	475,- DM
Register/Zähler - Lehrplatte ( JK-Flipflop - Schaltungen)	RTZ04	475,- DM
Register/Zähler - Lehrplatte ( Komplexe Bausteine)	RTZ05	475,- DM
Kabelsatz pro Lehrplatte	KS006	98,- DM
Netzteil 5V / 800 mA	NT007	38,- DM
Schaltnetzteil	NT409	650,- DM
Demonstrationsrahmen	RA409	550,- DM
Handbuch NN1	HBNN1	98,- DM
Handbuch NN2	HBNN2	98,- DM
Handbuch NN3	HBNN3	98,- DM
Handbuch RTZ1	HBRT1	98,- DM
Handbuch RTZ2	HBRT2	98,- DM

## In Vorbereitung:

( lieferbar ab Frühjahr 1994)

RAM - Lehrplatte	RAM08	495,- DM
Flipflop - Lehrplatte	FF009	475,- DM
Handbuch RAM	HBRA8	78,- DM
Handbuch Flipflop	HBFF9	98,- DM

Die oben genannten Preise verstehen sich zzgl. gesetzl. MwST. und Lieferkosten (Porto, Verpackung und Transportversicherung).

## Demonstrations-Lehrplatten zum MFA-Mikrocomputer

### Lehrsystem für die Schulung

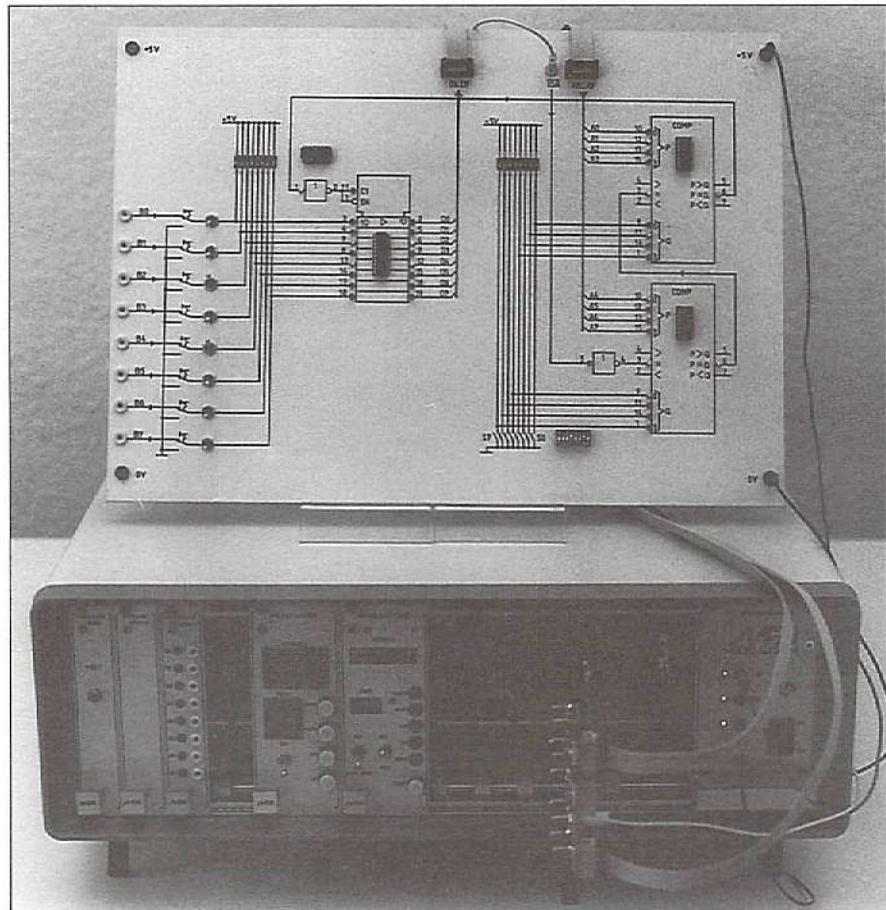
Der Lehrcomputer 40 900 ist ein Lehrsystem zur Einführung in die Schaltungstechnik und Arbeitsweise eines Mikrocomputersystems auf der Grundlage der Digitaltechnik und deren genormten Bezeichnungen und Darstellungsformen. Damit kann die immer noch bestehende Lücke zwischen der Digitaltechnik und der Mikrocomputertechnik geschlossen werden.

Dieses Lehrsystem besteht aus dem auf Lehrplatten aufgebauten Computer und einem Handbuch.

### Aufbau der 8 Lehrplatten:

Jede Lehrplatte beinhaltet den Schaltungsaufbau einer Basiseinheit des Computersystems (z. B. Eingabe, Speicher, Zentraleinheit). Alle verwendeten Bauelemente und deren Verbindungen sind in einem Stromlaufplan auf der Lehrplatte dargestellt.

Bei der Symbolik der Elemente wurde Wert auf die Einhaltung der gültigen internationalen Digitalnorm IEC 617-12 mit ihren nationalen Modifizierungen nach



DIN 40 900, Teil 12 von 1984  
gelegt.

Alle Signalzustände an den Ein- und Ausgängen der ICs auf den Lehrplatten werden durch LEDs dargestellt.

Dadurch ist jeder einzelne Funktionsablauf innerhalb des LEHRCOMPUTERS erkennbar und die Wirkungsweise der einzelnen Bauelemente nachvollziehbar.

Die ICs befinden sich zusammen mit allen anderen Bauteilen (Widerstände, Kapazitäten, Schalter) auf

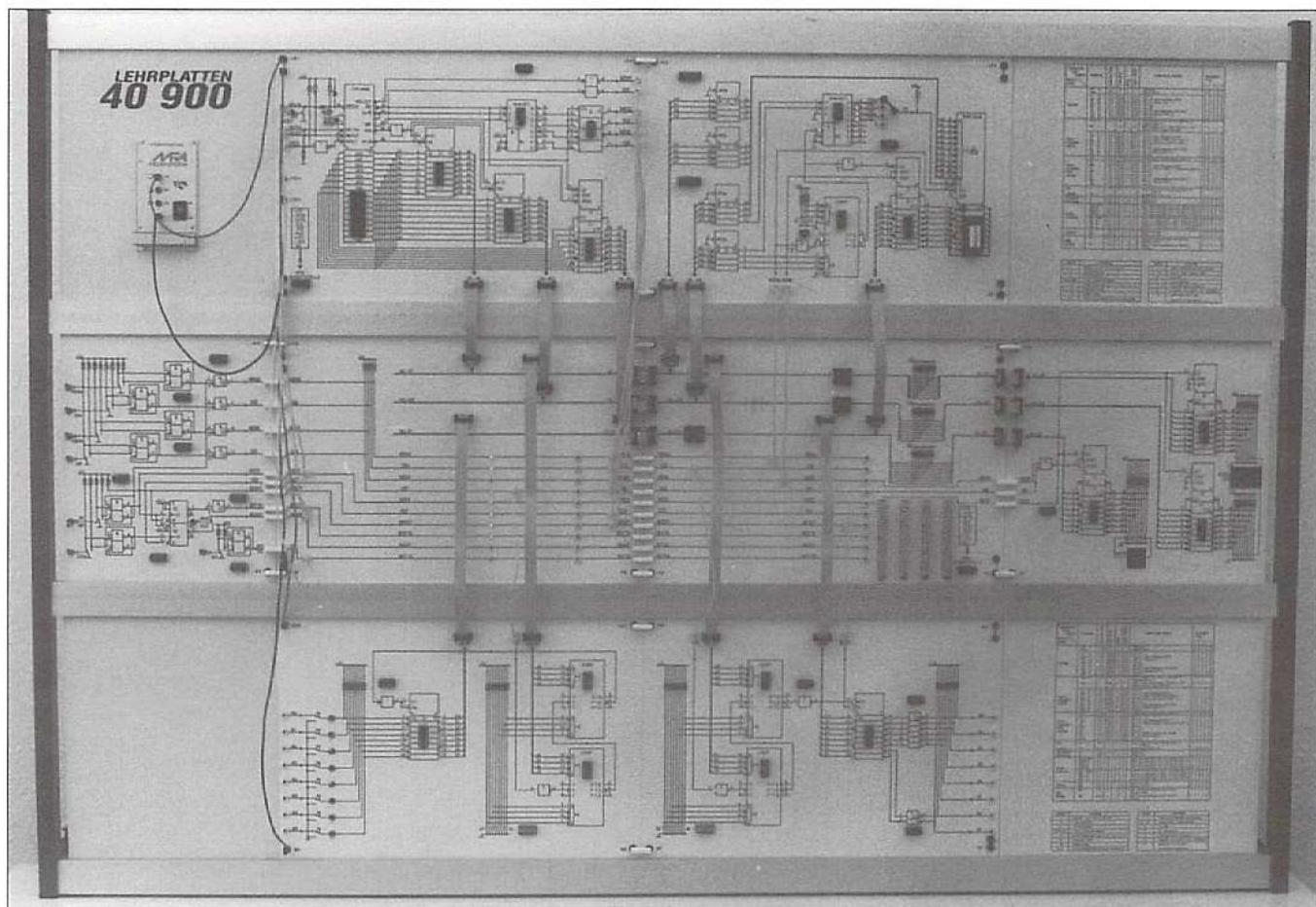
den Vorderseiten der Lehrplatten. Dadurch lassen sich alle Signalzustände innerhalb des Computersystems auch mit herkömmlichen Meßgeräten überprüfen.

Der Schaltungsaufbau ist weitgehend identisch mit dem bundesweit eingeführten MFA-Computer (Mikrocomputer-Technik in der Facharbeiterausbildung) und mit dessen Basisausstattung voll kompatibel.

Dadurch ist es einerseits möglich, Einschübe des MFA-

# LEHRPLATTEN 40900

## Darstellung des kompletten Lehrplatten-Systems:



Systems auf die Bus-Platte des LEHRCOMPUTERS zu stecken und hiermit seine Leistungsfähigkeit im Hinblick auf Speicherkapazität, Bedienungskomfort usw. zu steigern.

Andererseits können Einschübe aus dem MFA-Baugruppenträger herausgenommen und stattdessen die entsprechenden Lehrplatten des LEHRCOMPUTERS am laufenden MFA-Computer betrieben werden.

Hierdurch ist die Möglichkeit gegeben, die Funktion der

einzelnen Baugruppen anhand der aufgezeigten Signalzustände in den Stromlaufplänen der Lehrplatten darzustellen.

### Wesentliche Lehr- und Lerninhalte:

- Schaltungs- und Funktionsanalyse der einzelnen Baugruppen;
- Darstellung von Funktionsabläufen im Mikrocomputersystem;
- Praktische Übungen zur Vertiefung der Kenntnisse.

### Aufbau des Handbuchs:

Dieses Handbuch zum LEHRCOMPUTER 40900 ist ein wesentlicher Bestandteil des Lehrsystems. Es ist nach modernen didaktischen Gesichtspunkten geschrieben und methodisch so aufbereitet, daß der Schaltungsaufbau und die Funktionsabläufe des Mikrocomputersystems in allen Einzelheiten verstanden werden können. Hardware und Handbuch wurden in Zusammenarbeit mit dem BBZ, Köln, entwickelt.

**Preisliste:**

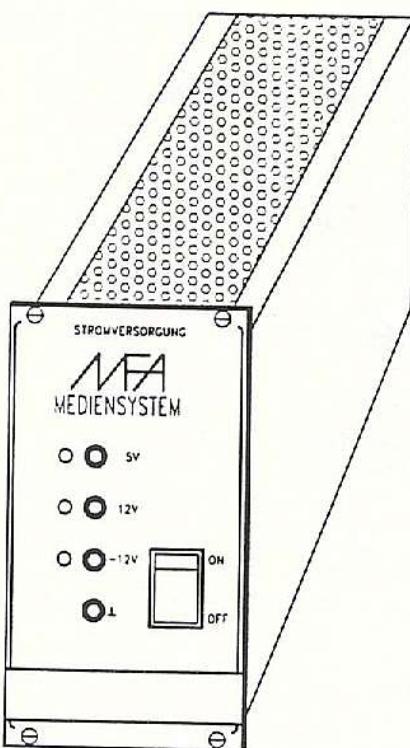
Stand II/93

Zentraleinheit CPU	ZE409	795,- DM
Speicherplatine	SP409	795,- DM
Busplatine 1	B1409	750,- DM
Busplatine 2	B2409	750,- DM
Eingabe	EB409	795,- DM
Ausgabe	AG409	795,- DM
Steuersignalgeber	SG409	675,- DM
Adress- und Datengeber	AD409	675,- DM
Kabelsatz	KS409	450,- DM
Rahmen	RA409	550,- DM
Schaltnetzteil	NT409	650,- DM
Handbuch	HB409	175,- DM
Busadapter für MFA/40900	BA409	125,- DM

# LEHRPLATTEN 40900

## Neues Schalt-Netzteil für MFA-Systeme und 40900-Lehrplatten

Netzteil, getaktet mit  
14 TE Frontplatte



Durch den Einsatz dieses neuen Netzteils können die bisher verwendeten Baugruppen Trafo-Einschub (3.FG) und Spannungsregelung (4.FG bzw. 4.BS) entfallen.

Die schmale Frontplatte von 14 TE (gegenüber 21 TE in der alten Ausführung) setzt somit zusätzlich 3 Steckplätze im Baugruppenträger und Tischgehäuse frei.

Hierzu wird eine Busplatine mit 14 Steckplätzen (1.P4) benötigt.

### Technische Daten:

Ausgangsleistung 40 W max.  
+ 5V / 5A max., Überspannungsschutz  
+ 12V / 3A (5A Spitze)  
- 12V / 0,7 A max.

Alle Spannungen kurzschlußfest  
Anschluß für 100Hz Rechteckimpuls  
Frontplatte bestückt mit 2mm Buchsen  
Bestell-Nr.: 3. NT

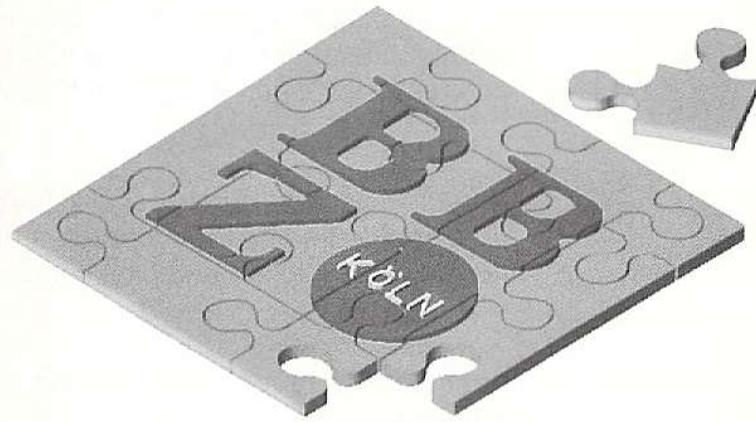
Der Profi in Sachen beruflicher Bildung



Wir bilden aus.  
Und wie.

**BERUFSBILDUNGSZENTRUM KÖLN**  
*Ihr Partner in beruflicher Ausbildung und Weiterbildung*

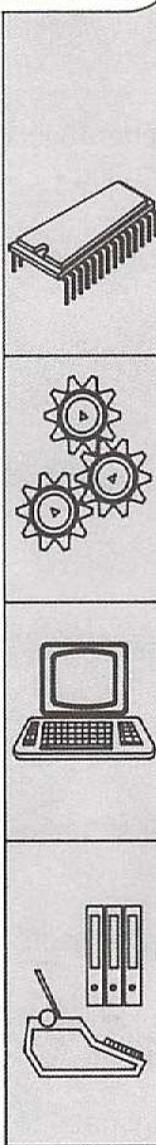
## Mikrocomputer-technik



**VGS MEDIENTECHNIK**

**Lehrcomputer 40900**

**BERUFSBILDUNGSZENTRUM KÖLN**  
Pfälzischer Ring 102 · 51063 Köln  
(Einfahrt Nixdorf-Computer)  
Telefon: 0221/88 99 30



LEHRPLATTEN  
**40900**

**Mikrocomputertechnik - Lehrgang**  
Lehrplattenscomputer 40900

Lehrgangsinhalte

- Digitale Elemente nach DIN 40900
- Abhängigkeitsnotationen
- Mehrfach-Elemente
- Multibit-Eingänge, Bitgruppierung
- Eingangs- und Ausgangsarten
- BUS-Systeme
- Parallele Eingabe- und Ausgabe-Einheit
- Signalgeber-Einheiten
- Speicherarten und Speicherorganisation
- Zentraleinheit, Mikroprozessor 8085
- Programmabläufe im Einzelschrittverfahren
- Praktische Übungen am System

Technische Ausstattung  
des Lehrgangs

Lehrplatten-System "LEHRCOMPUTER 40900" der vgs verlagsgesellschaft, Medientechnik, Köln, in Zusammenarbeit mit dem BBZ Köln entwickelt, voll kompatibel mit dem MFA-Mikrocomputer

Lehrgangsziel

Die Teilnehmer beherrschen nach erfolgreicher Teilnahme den Hardware-Aufbau eines Mikrocomputer-Systems auf der Basis der gültigen nationalen und internationalen Digitalnormen. Sie verstehen die funktionalen Zusammenhänge und Abläufe im System und können Messungen daran durchführen.

Teilnehmerkreis

Berufsschullehrer, Ausbilder, Facharbeiter, Techniker und Ingenieure aus Elektroberufen mit Grundkenntnissen der analogen und digitalen Elektronik.

Lehrgangsformen

Abendunterricht, Wochenseminare, Tages- und Kurzlehrgänge

Veranstaltungsort

Berufsbildungszentrum Köln, bei Bedarf auch anderenorts oder im jeweiligen Unternehmen

Abschluß

BBZ-Zertifikat

Lehrgangsgebühr

auf Anfrage

Veranstalter

Berufsbildungszentrum Köln  
Pfälzischer Ring 102  
51063 Köln  
- Auskunft erteilt Frau Kolko - ☎ 0221/88 99 30

## Allgemeines:

Das Labormodell eines lokalen Netzwerkes (LAN) mit MFA-Mikrocomputern und einem DOS-Zentralrechner ist für einen handlungsorientierten Unterricht in den Lerngebieten Schnittstellen-technik, Bustechnik, Datenverbund, Prozeßdatenverarbeitung u.a. gedacht.

Das Unterrichtskonzept legt Schwerpunkt auf das Offenlegen des Informationsaustauschs zwischen der Peripherie und der Zentrale. Die Transparenz bezieht sich im wesentlichen auf den Aufbau der RS485-Interfacebaugruppe, den RS485-Bus, die Busprotokolle und auf die Handhabung der Kommunikation. Nutzdaten sind digitale und analoge Ein-/Ausgabe-Werte, die der MFA-Mikrocomputer mit der Prozeßperipherie (Modelle) austauschen kann.

Der Auszubildende erarbeitet die prinzipielle Struktur des Informationsaustauschs zwischen dem Peripherierechner (MFA) und dem Zentralrechner am LAN-Modell in exemplarischer Form.

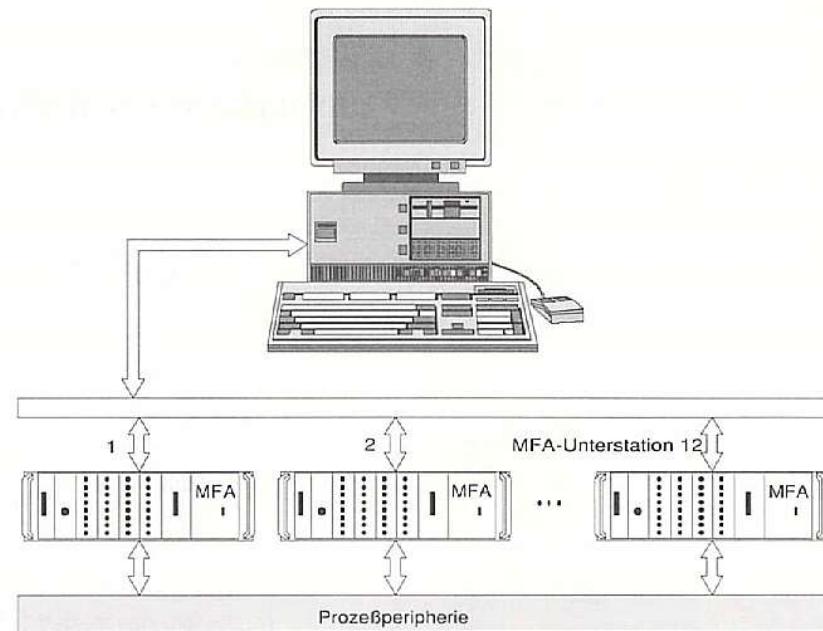
Auf dem zentralen PC können einfache Grundelemente der Buskommunikation und Prozeßdatenverarbeitung in Turbo-Pascal selbst programmiert werden. Hierfür steht eine Programmbibliothek nebst Anwendungen zur Verfügung.

Für Inhalte der Prozeßleittechnik sollte das Prozeßleitsystem COSY unter dem Echtzeitbetriebssystem QNX installiert werden, das auf das vorhandene lokale Labornetzwerk aufgesetzt werden kann. (siehe vgs-Info: PLS)

## Technische Merkmale:

### Zentrale:

- PC 286/386, IBM-kompatibel (Farbmonitor, VGA-Karte)
- Betriebssystem DOS
- PASCAL-Testprogramm
- PASCAL-Beispielprogramm



### Test und Beispielprogramm:

#### Bedienungsanleitung

Dieses Beispiel zeigt einen Datenverbund zwischen einem PC und 2 MFA-Computern

- |   |
|---|
| <b>A</b> => zeigt die Grafik für das Beispielprogramm „Ampelsteuerung“    |
| <b>I</b> => erläutert den Aufbau und die Funktionsweise der Kommunikation |
| <b>K</b> => zeigt den Vorgang der Kommunikation                           |
| <b>Q</b> => beendet das Programm  |

**A**mpel    **I**nfo    **K**ommunikation    **Q**uit

- BUS-Koppeleinheit (RS485-Standard)

- 2 MFA-Baugruppen (galv.getr.8-Bit-Eingabe)
- BUS-Koppeleinheit (RS485-Standard)

### MFA-Unterstation:

- UStat-Software
- Peripherie-Baugruppen:
- 1 AD-/DA-Baugruppe
- 3 MFA-Baugruppen (galv.getr.8-Bit-Eingabe)

### BUS:

- Datenkabel, 2adrig
- 9-poliges Stecksystem
- Abschlußwiderstand

# Netzwerk-Technik

# MFA-NET

## Der MFA-Computer als Unterstation

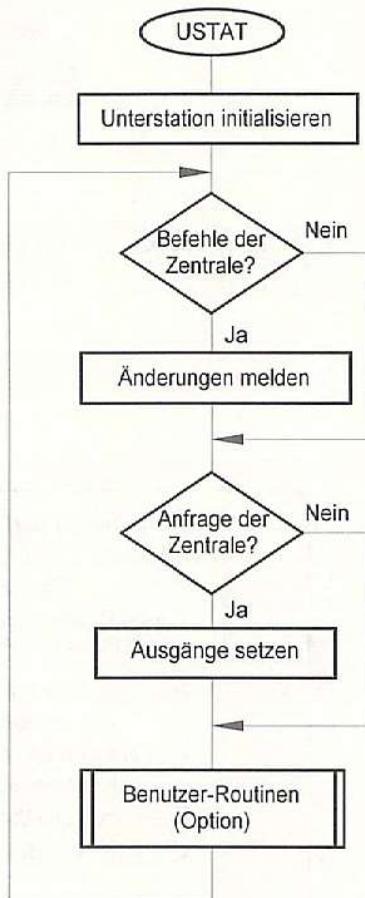
Der MFA-Mikrocomputer wird durch das Laden und Starten der Unterstations-Software USTAT zu einer prozeßnahmen Unterstation, die über den BUS mit dem zentralen PC Daten austauscht. Digitale und analoge Eingangssignale von der angeschlossenen Prozeßperipherie werden erfaßt und über den BUS an die Zentrale nach Anforderung gesendet.

Umgekehrt können von der Zentrale binäre und analoge Ausgangssignale an die Unterstation gesendet werden, die die Aktorik der Prozeßperipherie anspricht.

Neben der einfachen Weitergabe von binären und analogen Signalen stehen dem Benutzer zwei Einsprungsadressen zur Verfügung, in die er eigene Programme einfügen kann. Die erste Option eines Benutzerprogramms liegt in der Hauptschleife der Unterstations-Routine. Die zweite Option ist als Interrupt-Service-Routine angelegt und wird alle 20ms angesprungen.

Voraussetzung:  
Tlmerbaugruppe (Timer0, RST 5.5)

## Struktur der Unterstations-Software:



\*(DOS, Turbopascal 6.0)

## Testprogramm:\*

### Funktionen:

- Buskommunikation  
Darstellung der Sende- und Empfangsframes auf dem Bildschirm (ASCII-Protokoll)

- Protokoll mit der Zentrale

Befehlsrichtung: PC ==> MFA

R: Rücksetzen der MFA-Unterstation

N: Senden der Unterstationsnummer

D: Senden aller veränderter Daten

S: Setzen von Digital- bez. Analog- ausgängen

Melderichtung: MFA ==> PC

Die Unterstation kann nur auf Anfrage des Host (PC) senden.

Die Antwort auf den Befehl D enthält aktuelle Werte von Analogeingängen, -ausgängen und Digitaleingängen und -ausgängen.

## Beispielprogramm:\*

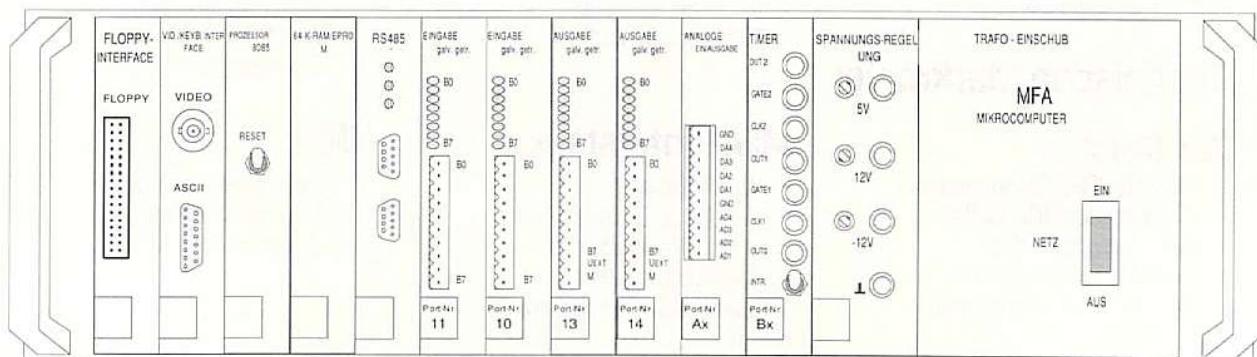
### „Ampelsteuerung“

MFA ==> PC (Meldungen):

Signalzustände der beiden Ampelanlagen in Grafikdarstellung

PC ==> MFA (Stell-Befehle):

- Ampelanlage im Normalbetrieb
- Ampelanlage in Nachschaltung



# Das MFA-Netzwerk

Im Netzwerk sind als Leitrechner IBM-kompatible PC's ab der Version 80286 einsetzbar. Das Betriebssystem MS-DOS genügt zur Erzeugung einfacher Funktionen der Prozeßkommunikation im MFA-Netzwerk: z.B. Inbetriebnahme von MFA-Unterstation, BUS, Sensorik und Aktorik; Erstellung von Programmen in TURBO-PASCAL zur Ein-/Ausgabe von Prozeßdaten auf dem Leitrechner

Für das Leitsystem COSY, mit dem die Parametrierung und Konfigurierung von Prozeßleitkomponenten und die Erstellung von Anlagenbildern vorgenommen werden können, ist die Einrichtung einer Partition der PC-Festplatte unter dem Echtzeitbetriebssystem QNX notwendig. Die über das Netzwerk angeschlossenen Unterstationen können in der Monitor- oder in der Terminalversion betrieben werden. Ausführliche Informationen zu den unterschiedlichen Hard- und Softwarekonfigurationen sind den entsprechenden Handbüchern zu entnehmen.

## MFA-Netzwerk, Systemaufbau.

### Netzwerk mit der MFA-Monitor- version

Das Unterstationsprogramm wird von dem externen 5,25"-Laufwerk bzw. dem eingebauten 3,5"-Laufwerk in den Hauptspeicher (64-K-Speicherbaugruppe) geladen.

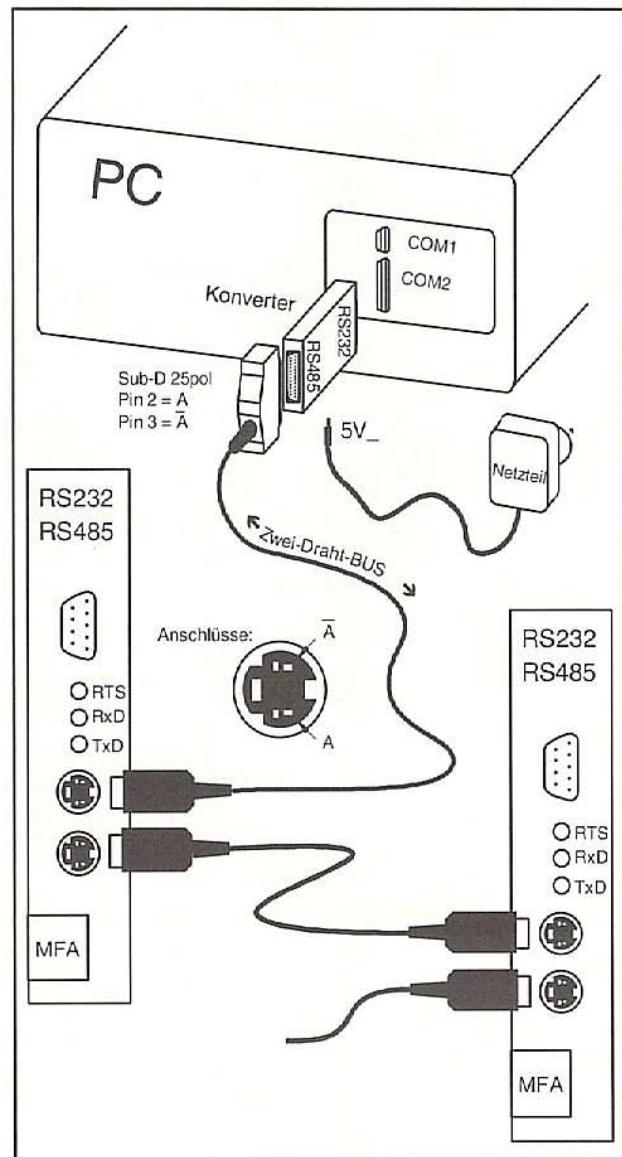
Für die Monitorversion sind zwei Versionen des Unterstationsprogramms vorgesehen: USTAT1 und USTAT2. Version USTAT1 belegt den Interrupt RST5.5 für die Anwender-ISR, der auch vom FLOPPY-Controller benutzt wird.

Bei Verwendung eines Anwenderprogramms als ISR (Interrupt-Service-Routine) muß der User zwischenzeitlich zum Laden der Programme die Verbindung des RST5.5 auf der FLOPPY-Controller-Baugruppe schließen können (siehe Anhang).

Version USTAT2 benutzt den RST7.5 für die Option der Anwender-ISR.

Zentrale mit Zwei-Draht-BUS und zwei Kommunikationsbaugruppen (Monitorversion).

Der Systemaufbau ist für die Betriebssysteme MS-DOS und QNX identisch. COM1 bzw. COM2 sind über die Leitsoftware wählbar.



# Netzwerk-Technik

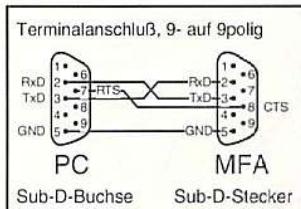
## MFANET

Die RS232-Schnittstelle der Kommunikationsbaugruppe bleibt ungenutzt.

An das RS232-Interface des Leitrechners (COM1 oder COM2) ist zur Umsetzung auf den RS485-Standard der RS232/RS485-Konverter anzuschließen. Die Spannungsversorgung des RS485-BUS (DC, 5V) muß galvanisch getrennt mit einem Netzteil erfolgen.

Mit dem 2-Draht-BUS können maximal 32 Unterstationen vernetzt werden. In der Ausbildungspraxis empfiehlt sich aus mehreren Gründen jedoch der Anschluß von 2 bis 4 Unterstationen: Einmal erfolgt die Abfrage der Unterstationen im Polling-Verfahren, je größer daher die Zahl der Unterstationen, desto länger dauert die Erneuerung der Prozeßdaten im Zentralrechner. Zweitens sind die Lehrsysteme MFANET und MFAPLT auf ganzheitliche, handlungsorientierte Unterrichtsmethoden ausgerichtet, die Auszubildenden sollen lernen, in Gruppen jeweils ein Netzwerk mit unterschiedlichen Prozeßanbindungen zu planen und zu realisieren. Eigenständig das Netzwerk einzurichten und in Betrieb zu nehmen, bzw. einfache Anlagenbilder zu gestalten oder anzupassen. Der Betrieb von Netzwerken mit einer größeren Zahl von Unterstationen würde die ganzheitliche Unterrichtsform sprengen.

MFA-Unterstationen als Terminalversionen und Leitzentrale, die beide RS232-Schnittstellen (COM1 und COM2) belegt.

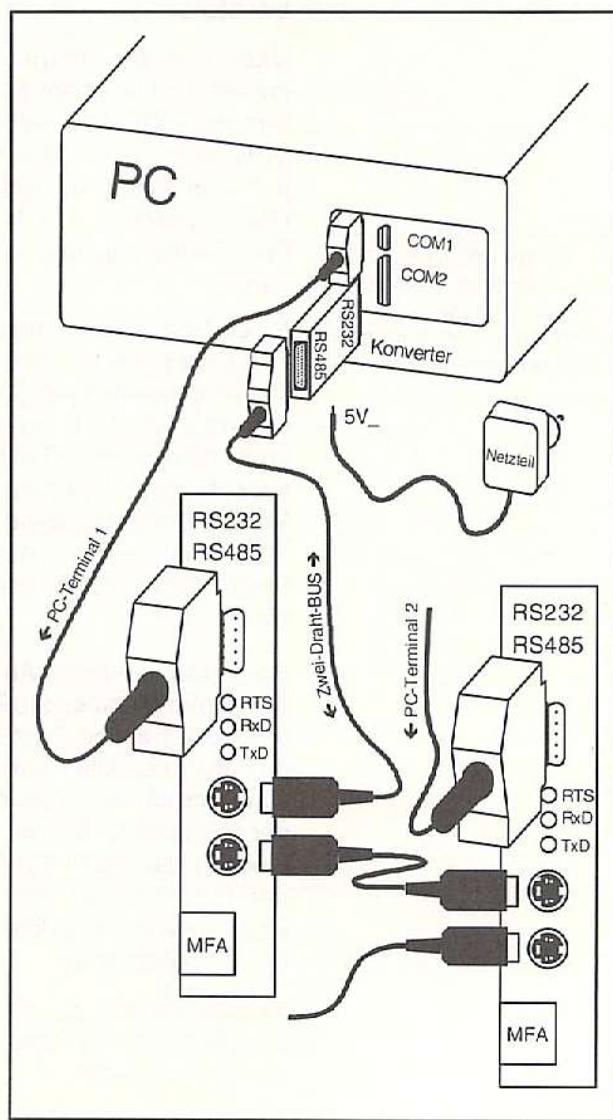


### Netzwerk mit der MFA-Terminalversion

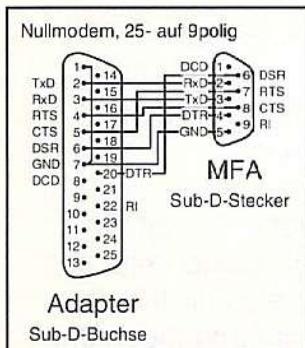
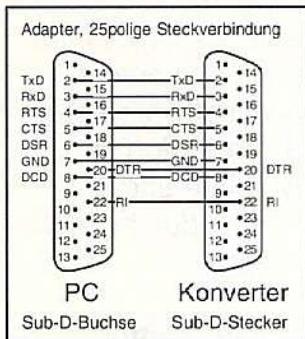
Zugunsten der Nutzung von PC-Funktionen verzichtet die Terminalversion weitgehend auf MFA-spezifische Standardperipherie (Ausnahmen: Drucker- und FLOPPY-Interface-Optionen). Der Aufbau von MFA-Netzwerken mit Terminalstatt Monitorversionen der Unterstation ist einerseits natürlich komfortabler, erfordert andererseits jedoch etwas mehr Überlegung beim Einrichten und Betreiben des Netzwerks.

PC's, die nur im Terminalmodus für den MFA-Mikrocomputer benutzt werden, benötigen beim Einsatz des MFA-Mikrocomputers als Unterstation keine über die Beschreibung des MFA-Handbuchs zur Terminalversion hinausgehenden Informationen.

Das Unterstationsprogramm USTATx liegt in der Regel im IntelHex-Format auf der PC-Festplatte und wird von dort über die RS232-Schnittstelle in den Hauptspeicher der Unterstation geladen und gestartet. Die Entwicklung und Behandlung eigener Anwenderprogramme zur Einbindung in das



MFA-Unterstationen als Terminalversionen und Leitzentrale, die nur eine RS232-Schnittstellen (COM1 oder COM2) belegt.



Unterstationsprogramm geschieht mit den üblichen Algorithmen der Terminalbetriebsart.

Soll ein PC im Netzwerk zwei Funktionen wahrnehmen: die Terminalbetriebsart zur Bedienung einer MFA-Unterstation und die Leitrechnerfunktion zur Bedienung und Beobachtung technischer Prozesse, so sind ein paar Vereinbarungen einzuhalten.

Eine Zentrale mit zwei freien COM-Schnittstellen braucht zusätzlich zu den Anschlußkomponenten für den Zwei-Draht-BUS eine Verbindungsleitung (9- auf 9-polig) vom PC zum RS232-Anschluß der Kommunikationsbaugruppe der Unterstation.

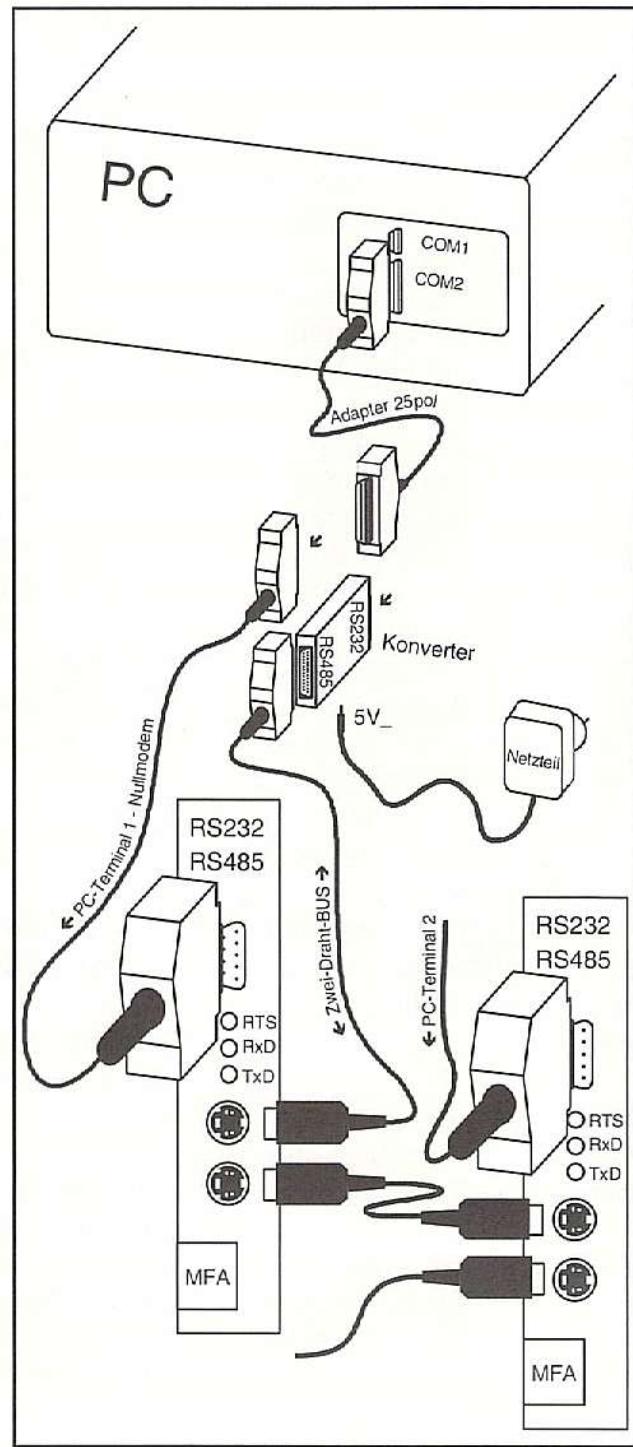
Bei Verwendung nur einer COM-Schnittstelle kann der Schnittstellenanschluß mit einer 25poligen Adapterleitung verlängert werden. Je nach Betriebsart des PC's, Terminal oder Leitzentrale, ist der Adapter auf das Nullmodem zum RS232-Interface oder auf den RS232/RS485-Konverter zu stecken.

Die Wahl der COM-Schnittstellen für eine Anwendung am PC geschieht durch entsprechende Einträge in Konfigurationsdateien oder als Parametereingabe bei Aufruf eines Programms.

In der Terminalbetriebsart unter MS-DOS kann in der Datei MK.CFG die Schnittstelle COM1 oder COM2 ausgewählt werden.

Das Inbetriebnahmeprogramm MFANET unter MS-DOS verlangt die Eingabe eines Parameters COM1 oder COM2, Aufruf: MFANET ([COM1] oder [COM2]).

Der Wechsel zwischen MS-DOS und QNX geschieht durch "Warmstart" : MS-DOS => QNX, [CONTR]-[ALT]-[DEL] und Eingabe der Partitionsnummer beim Systemstart; QNX => MS-DOS, [CONTR]-[SHIFT]-[ALT]-[DEL]. Die COM-Schnittstelle für die Leitsoftware COSY unter QNX wird in einer Konfigurationsdatei festgelegt.



# Netzwerk-Technik

# MFA-NET

## Produktübersicht und Preise:

### 1. Datenverbundsystem (Netzwerktechnik):

Bis zu 32 MFA-Computer können über diese Technik mit einem Zentralrechner verbunden werden. Die Verbindung erfolgt über eine RS 485 2-Draht-Leitung. Die MFA-Computer werden hierbei zu einer intelligenten Unterstation für Mefl-, Steuer-, Regelungs- und Überwachungsaufgaben. Als Zentralcomputer können handelsübliche PC eingesetzt werden. Der Zentralrechner kann einer Unterstation (MFA-Computer) Befehle erteilen (z.B. Setzen eines Ausgangs) oder den Status abfragen (z.B. Mefleingänge). Im Unterstationenprogramm des MFA-Computers können leicht eigene Steuerungs- und Regelprogramme adaptiert werden, ohne den Komfort der Kommunikation zu verlieren.

#### Voraussetzungen:

MFA-System mit Diskettenlaufwerk 5,25" oder 3,5", 8 K Speicher ab 8000hex, Zähler und Zeitgeber, max. 2 x Parallel-Eingabe, max. 2 x Parallel-Ausgabe, max. 2 x Analoge Ein- und

Ausgabe, kompatibler PC mit MS-DOS 3.3 oder höher und einer seriellen RS 232-Schnittstelle.

*Das Grundset besteht aus:*

1 x Unterstationensoftware und Kommunikationsprogramm für MFA-Computer, 1 x serielle Schnittstellenkarte RS 485 für MFA-Computer, 1 x RS 485-Konverter für eine serielle RS 232-Schnittstelle (PC), 1 x Abschlußwiderstände und Verbindungskabel 10 m, 1 x Sende- und Empfangsprogramm für PC (Turbo Pascal Quellentext), 1 x Handbuch

**Preis: DM 1.750,- netto**

### 2. Optionen zum Datenverbundsystem:

*Erweiterungsset für je eine weitere Station bestehend aus:*

Unterstationensoftware und Kommunikationsprogramm, serielle Schnittstellenkarte RS 485 für MFA-Computer

**Preis: DM 750,- netto**

### 3. Vier-Kanal A/D - D/A-Karte für MFA-Computer

#### *Technische Daten:*

A/D-Wandler 12 Bit 5mS  $\pm 10$  V, 1 M $\Omega$ . D/A-Wandler 8 Bit  $\pm 10$  V, 5 mA.

Kartenbreite 5TE (25,4 mm) Diese Karte wird von der Unterstationensoftware unterstützt und immer dort eingesetzt, wo Mefl- und Regelaufgaben durchgeführt werden sollen.

**Preis: DM 450,- netto**

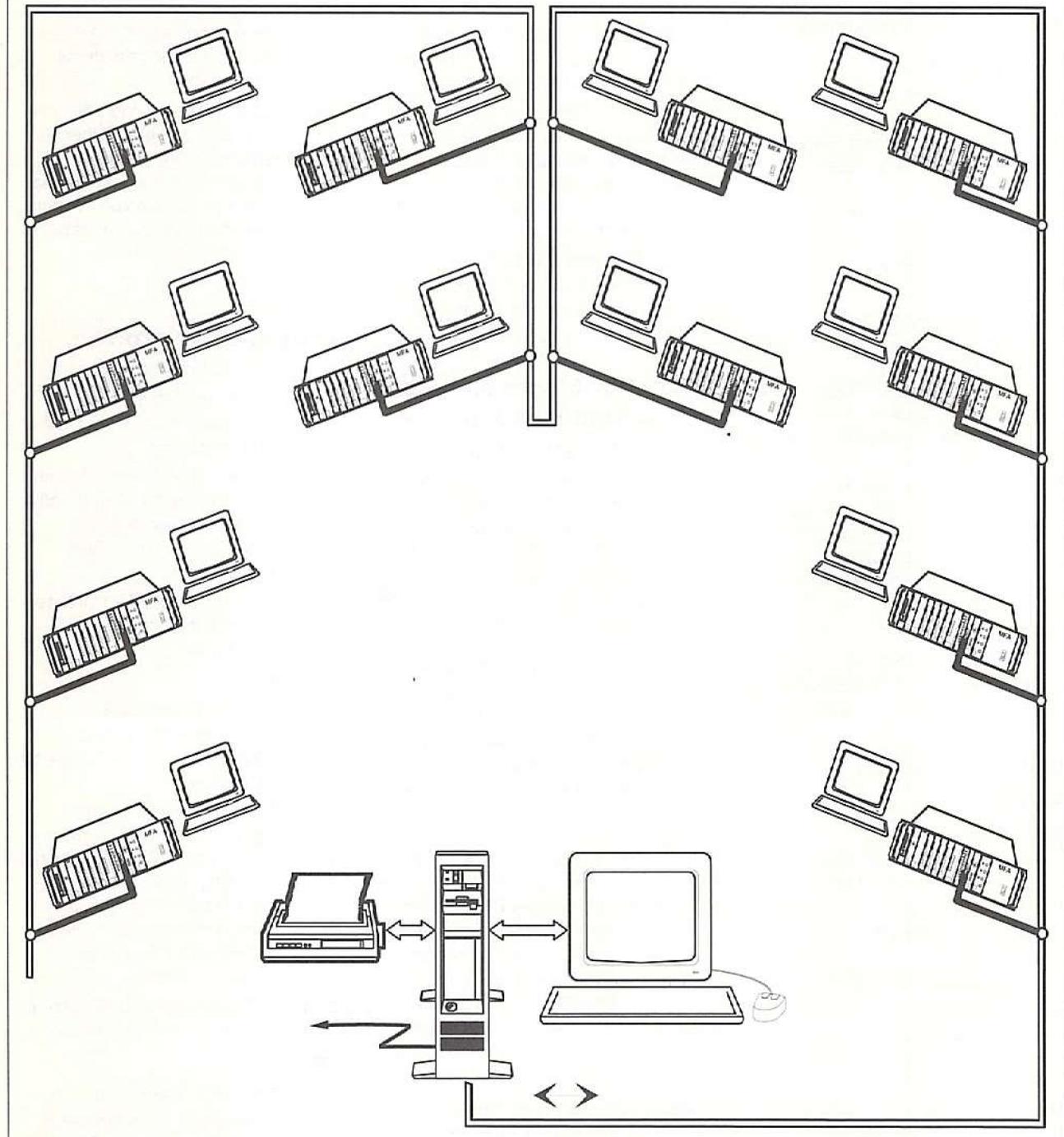
### 4. Arbeitsmappe

Unterrichtsmaterial bestehend aus:

Arbeitsblätter für unterrichtsbegleitende Versuche, mit Beispielprogrammen, Versuchsanordnungen und Ausarbeitungen.

**Preis: DM 175,- netto**

Prozeßdatenverarbeitung mit dem MFA-Mikrocomputer



**Allgemeines**

Das Prozeßleitsystem ist ...  
 1. für die Erstausbildung in den Ausbildungsberufen Industrieelektroniker/in, Fachrichtung Produktionstechnik und Prozeßleitelektroniker/-in konzipiert, und

2. für die Weiterbildung von Facharbeitern, die im Servicebereich automatisierter Anlagen (Produktion, Energieversorgung, Hausleittechnik, etc.) tätig sind.  
 Das Unterrichtskonzept legt den Schwerpunkt auf das Offenlegen des Informationsaustauschs zwischen

der Prozeßperipherie und der PLS-Zentrale. Der Laborraum hat hierbei die Funktion eines exemplarischen Prozeßleitsystems, in dem der Auszubildende die prinzipielle Struktur des Informationsaustauschs bei Steuerungs-, Überwachungs-, Meß- und Regelungsvorgängen erarbeitet.

# Prozeßleittechnik

# MFA PLT

## Technische Merkmale

### PLS-Zentrale:

- PC 386, IBM-kompatibel (Farbmonitor)
- Echtzeitbetriebssystem QNX
- Prozeßleitsoftware COSY (Schulversion)
- BUS-Koppeleinheit (RS485-Standard)

### MFA-Unterstation:

- UStat-Software
- Peripherie-Baugruppen:
  - 3 MFA-Baugruppen (galv. getr. 8-Bit-Eingabe),
  - 2 MFA-Baugruppen (galv. getr. 8-Bit-Eingabe),
  - 1 AD-/DA-Wandler-Baugruppe (je 4 Kanäle, Hardwarewandler)
- Bus-Koppeleinheit (RS485-Standard, Zusatzplatine zur MFA-Baugruppe: Univ. programmierbare Seriell-Schnittstelle).

### BUS:

- Datenkabel, 2adrig
- Einhängplatten (Höhe: DIN A4) mit Stecksystem und Anzeigeeinheit

## Leitsystem COSY

### Funktionen:

#### Datendefinitionen

- Zustandspunkt bearbeiten (Kontakt-, Schalt-, Meß-, Stell- und Logikpunkte);
- Kurvendarstellungen
- Vergabe von Zugangsberechtigungen

#### Datenabfrage

- Zustandsabfrage
- Datendokumentation
- Wartungsbericht

#### Ablaufparameter

- Schalt- und Stellaufräge
- Aktiv- / Passivsetzen von Punkten

#### Grafiksystem

- Zeichengeräte: Maus, Tastatur
- Erstellen statischer und dynamischer Prozeßbilder mit der Toolbox
- Gestaltung von Symbolen und Anlegen einer Symbol-Bibliothek
- Aufbau von Prozeßbild Hierarchien mit Mausumschaltung

- Einbinden von Kurven, Anzeigebereiche von Punktzuständen und Klickbereiche für Schalt- und Stellaufräge

Das Bedienen des Leitsystems auf der Benutzerebene (Einrichten, Parametrieren, Erweitern, etc.) geschieht in Menümasken bzw. auf Grafikoberflächen.

Für Aufbau und Kontrolle der Kommunikation zwischen Zentrale und Peripherie stehen umfangreiche Testprogramme zur Verfügung.

## Der MFA-Mikrocomputer als prozeßnahe Komponente (Unterstation)

Der MFA-Mikrocomputer wird durch das Laden und Starten der Unterstations-Software USTAT.BIN zu einer prozeßnahen Komponente des Prozeßleitsystems, die binäre und analoge Eingangssignale von der angeschlossenen Prozeßperipherie erfaßt und über den BUS an die Zentrale sendet. Umgekehrt können von der Zentrale binäre und analoge Ausgangssignale an die Unterstation gesendet werden, die die Aktivität der Prozeßperipherie anspricht.

Neben der einfachen Weitergabe von binären und analogen Signalen stehen dem Benutzer zwei Einsprungadressen zur Verfügung, in die er eigene Programme einfügen kann. Die erste Option eines Benutzerprogramms liegt in der Hauptschleife der Unterstations-Routine. Die zweite Option ist als Interrupt-Service-Routine angelegt und wird zyklisch alle 20ms angesprungen. Voraussetzung: Timerbaugruppe, Timer 0, RST 5.5.

Bezug zu den KMK-Rahmenplänen : (Auswahl an Lernzielen und Inhalten)

## IEPR

**Lernziel:** Aufgaben und Eigenschaften von Schnittstellen beschreiben können.

**Inhalte:** Serieller / paralleler Datenaustausch; Zeitliche Anpassung; Pegelanpassung, Potentialtrennung

**Lernziel:** Aktionen eines Prozeßdatenverarbeitungssystems beschreiben.

**Inhalte:** z.B. Erfassen und Verarbeiten von Meßdaten; Überwachen von Grenzwerten; Steuern von Produktionsmaschinen; Regeln von Produktionsprozessen; Dokumentieren von Prozeßdaten.

## Prozeßleitelektroniker (Entwurf)

**Lernziel:** Strukturschaltungen der Regelungstechnik vergleichen und beurteilen.

**Inhalte:** Ein- und Mehrschleifigkeit, Größenaufschaltung, Verhältnis-, Kaskadenregelung, Einbindung in Prozeßleitsysteme.

**Lernziel:** Elemente der Prozeßleitsysteme beschreiben und handhaben.

### Inhalte:

- Signalwandler- und wege: Prozeßinterface, PLT-Schnittstellen, Busverbindungen, Lichtleiter;
- Digitale MSR-Einrichtungen: grundsätzliche Arbeitsweisen, digitale Meßsignalverarbeitung, digitale Anzeigen und Registrierungen, digitale Regler-Baugruppen, Parametrieren, Konfigurieren, adaptive Regler.

**Lernziel:** Digitale Prozeßleitsysteme erläutern und handhaben.

### Inhalte:

- Bedienen und Beobachten: Aufruf von Prozeßmasken, Parametrieren, Konfigurieren, Optimieren;

- Einrichten: Grundlagen der Editierung von Prozeßmasken und Geräteübersichten, Fließbilderstellung und -änderung; Aufnehmen von Datenpunkten z.B. für Alarmmeldungen.

## Cross-Assembler für MFA

CRAFT Version 1.00 (C) 1992 bei vgs Mediensystem  
Datei Block Suchen Assembler Kommunikation Fenster Optionen Hilfe  
[1].....  
ORG 0E000 :Startadresse des Programms  
  
LOOP: MVI A,0 :0 in Zähler (=Akku) laden  
      OUT PORT : Schleife: Akku auf Port ausgeben  
  
      PUSH PSW :Akku (&Flags) auf PORT ausgeben  
      CALL BSTIM :kurze Verzögerung  
      POP PSW :Akku wieder vom Stapel holen  
  
      ADI 01 : 1 zu Akku addieren  
      JNZ LOOP : bis Akku = 0 (=256/0FF Hex)  
      RST 1 :kontrollierter Abbruch

## Allgemein:

- vollständig menü-gesteuert
  - On-Line-Hilfe ständig verfügbar

**Editor:**

- Blockoperationen, Suchen  
Ersetzen, Druckoptionen
  - On-Line-Syntaxcheck, prüft  
jede abgeschlossene Zeile  
auf syntaktische Richtigkeit

### Assembler:

- 2-Pass-Intel-8085-  
Assembler  
-Verschiedene Ausgabe-  
dateien:  
Intel-Hex-Datei,  
Listing-Datei,  
Objekt-Datei

- Fehlerliste, kann im Editor in einem eigenen Fenster angezeigt werden
- einfache arithmetische Operationen im Quelltext

## Disassembler:

- Intel 8085 Disassembler
  - verschiedene Labeloptionen
  - Datenfelder können definiert werden

## Kommunikationsmodul:

- sämtliche Übertragungsparameter änderbar
  - COM1 und COM2 werden unterstützt
  - automatische Wandlung zwischen Intel-Hex- und ASCII-Format

## Hypertext-Hilfssysteme:

- Hilfsseiten über Stichworte verbunden; verwandte Begriffe und Themen werden auf Tastendruck angezeigt
  - Hilfsseiten zu jedem Assemblerbefehl und Pseudo-Opcode sowie ROM-Routinen
  - Hilfe zu Fehlermeldungen

Bei dem Programm **CRAFT** handelt es sich um einen Cross-Assembler, welcher speziell für die Zusammenarbeit mit dem MFA-Computer konzipiert wurde.

# Cross-Assembler **CRAFT**

Das Programm **CRAFT** soll den Programmierer bei der Arbeit am MFA unterstützen. Man kann assembleieren und dokumentieren; diese Programme können über die serielle Schnittstelle zum MFA übertragen werden.

Dazu bietet **CRAFT** u.a. folgende Funktionen:

- eigener Full-Screen-Syntaxcheck
- 2-Pass-Intel-8085-Crossassembler
- Kommunikationsmodul zur Datenübertragung
- Intel 8085 Disassembler
- umfangreiches Hypertext-Hilfssystem und On-Line-Hilfe
- nützliche Utilities

Darüber hinaus wird **Sim8085**, ein Intel 8085 Einzelschrittsimulator, zur Darstellung und Nachverfolgung des Programmablaufes eines MFA-Programms auf dem PC mitgeliefert. Er ist als Ergänzung zum **CRAFT** - Crossassembler konzipiert und läuft als eigenständiges Programm.

**Sim8085** simuliert auf dem Bildschirm:

- Maschinenzyklus
- Programm
- Speicher
- Stapel
- Stackpointer (SP)
- Akkumulator (AKKU)

- Arithmetische und logische Einheit (ALU)
- Programmbyte(DATA)
- Register (B,C,D,E,H,L)
- Programmcounter (PC)
- Adreßregister
- Adreßbus
- Decoder
- Input
- Output
- Flags
- I/O-Adresse
- Interrupts

**Sim8085** bietet zusätzlich u.a. folgende Funktionen:

- beliebige, assemblierte Programme können simuliert werden.
- Register, Akku, Input, Speicher und Flags können jederzeit geändert werden.
- Simulation kann auf Tastendruck angehalten werden, um durch einen erneuten Tastendruck fortgesetzt zu werden.
- Simulationsgeschwindigkeit ist beliebig einstellbar.
- ROM des MFA-Computers wird mitgeliefert. (Alle Copyrights bei vgs Mediensysteme).

## Einschränkungen:

Nicht simuliert werden können:

- Tastatureingaben
- Einschubkarten
- Disketten-/Kassettenlaufwerk

## Systemerfordernisse:

**CRAFT** und **Sim8085** laufen auf jedem IBM Personal Computer, wie XT, AT und allen PS/2-Systemen sowie allen Computern, die 100% kompatibel zu den IBM Personal Computern sind.

**Mindestvoraussetzungen sind:**

- MS-DOS 3.0 oder höher
- 512 KByte Speicher
- Ein 80 Zeilen-Monitor (Farbe / Monochrom auch an Laptops mit LCD-Schirm kann die Software angepaßt werden)
- Ein Diskettenlaufwerk ist bereits ausreichend, besser aber zwei Diskettenlaufwerke oder noch besser eine Festplatte
- Eine serielle Schnittstelle am PC zur Datenübertragung MFA ↔ Computer (serienmäßig am PC)
- Serielle Schnittstelle V.24/RS 232 im MFA-Computer (Bestell-Nr. 44.FG)
- V.24- Verbindungskabel (Null-Modem-Kabel, im Lieferumfang der seriellen Schnittstelle des MFA-Computers enthalten)
- Mouse-Bedienung möglich

**Kommunikation  
PC ↔ MFA-Computer**

sogar mit zwei seriellen Schnittstellen bestückt (COM1 / COM2).

**Voraussetzungen:**

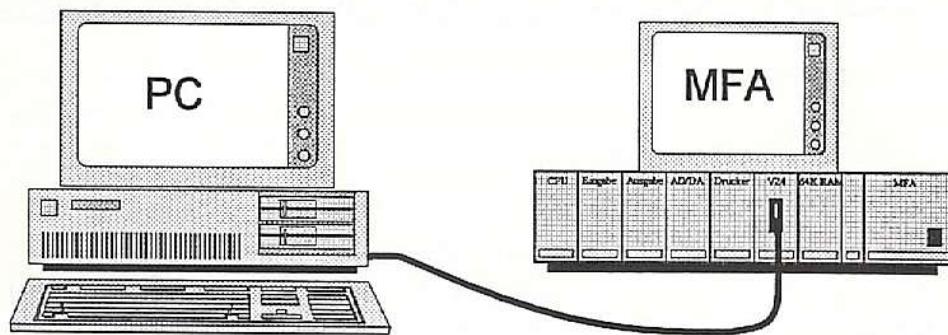
Für die Datenübertragung zwischen dem MFA-Computer und Ihrem PC benötigen Sie:

① 1 serielle V.24/RS232 Schnittstelle am PC. Normalerweise ist jeder heutige PC mit einer, oft

- ② 1 serielle V.24/RS323 Schnittstelle für den MFA-Computer (Bestell-Nr. 44.FG).
- ③ ein V.24-Verbindungs-kabel (sog. Null-Modem-Kabel). Dieses wird zu der V.24-Schnittstellenkarte des MFA mitgeliefert.

Ansonsten ist es auch über den Fachhandel erhältlich bzw. kann leicht selbst hergestellt werden (siehe Abschnitt "Null-Modem-Kabel").

**Hardwareaufbau der Kommunikationsverbindung PC ↔ MFA**



**Anschluß am PC**  
an COM1 oder COM2  
anschließen

**Anschluß am MFA-Computer**  
Null-Modem-Kabel an der  
V.24-Schnittstellenkarte anschließen

Für die Kommunikation zwischen dem PC und dem MFA-Computer müssen die beiden Computer wie auf der Zeichnung abgebildet mit dem V.24-Kabel verbunden werden.

Für die Kommunikation mit dem PC werden die im ROM des MFA implementierten Kassettenroutinen verwendet (Load, Save). Als Ausgang wird

aber nicht das Kassetten-interface, sondern die Karte der V.24-Schnittstelle (serieller Ausgang) benutzt.

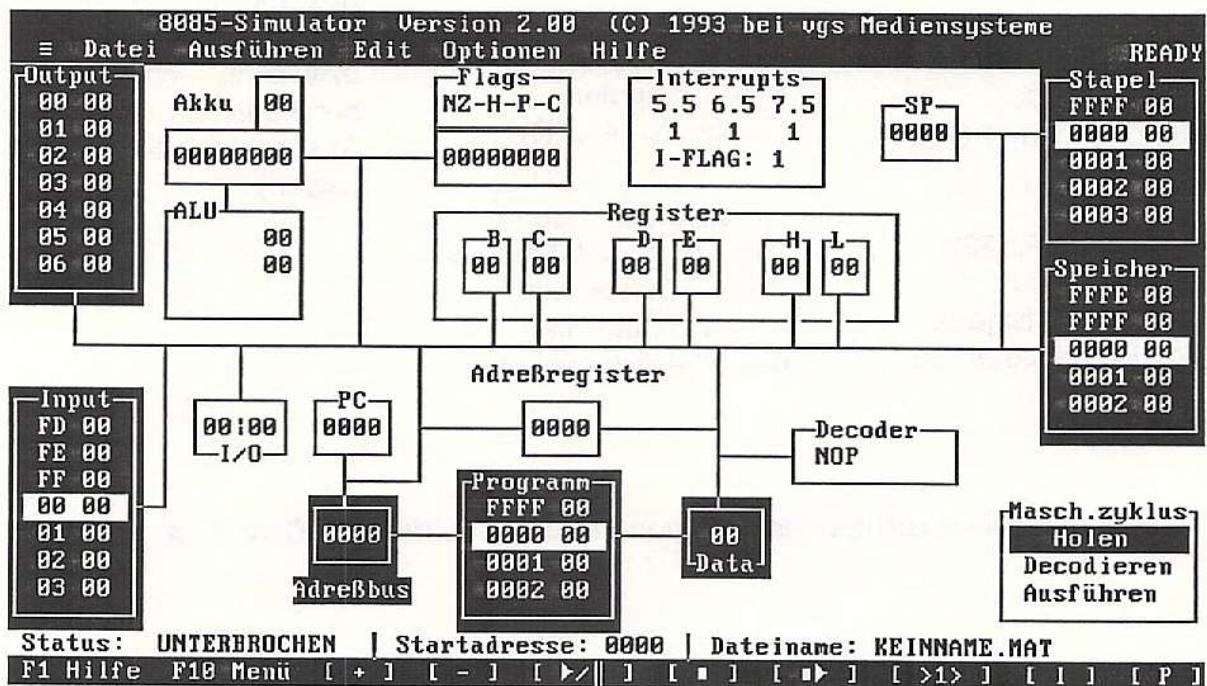
Die serielle Schnittstelle des MFA-Computers muß auf 1200 Baud konfiguriert werden. Bitte entnehmen Sie die notwendigen Informationen dem Handbuch zur Schnittstelle.

**Verwendung des IBM-Terminalprogramms:**

Besitzen Sie die Terminalversion des MFA-Computers, so müssen Sie zum Empfangen und Senden von Dateien das IBM-Terminalprogramm und nicht die in CRAFT integrierten Kommunikationsroutinen benutzen.

# Cross-Assembler CRAFT

## Der Aufbau des Simulators



Nach dem Starten präsentiert der Sim8085-Simulator einen Bildschirmaufbau, auf dem alle simulierten Teile des MFA bzw. der Intel 8085-CPU gleichzeitig sichtbar sind.

Der hellere, mittlere Teil stellt die CPU mit Akku, ihren Registern und Stackpointern dar (sog. interne Objekte).

Am Rand des Bildschirms (dunkel bzw. blau unterlegt) sind die Speicher dargestellt, auf die die CPU (bzw. der MFA) zugreifen kann (sog. externe Objekte).

Mit dem Simulator soll das Verständnis für die Funktion der i8085 und des MFA-Systems gefördert werden.

Es werden alle Vorgänge, die innerhalb der CPU ablaufen (normalerweise in Mikrosekunden!), langsam und anschaulich dargestellt, so daß der Transport von Daten, Vorgänge in der ALU und Veränderungen des Stackpointers verfolgt werden können. Alle Register, verschiedene Speicherbereiche und die Ein- u. Ausgabe werden in kleinen Fenstern mit ihrem jeweiligen

Inhalt angezeigt. Zwischen diesen sind Verbindungslien gezogen, auf denen sich während der Simulation der Animationscursor bewegt, um Datentransporte zu verdeutlichen.

Dabei sind unter Umständen, da in der echten CPU oft mehrere Prozesse gleichzeitig ablaufen, diese nicht genau, sondern eher so dargestellt, daß sie anschaulich und verständlich werden. Im eigentlichen Programmablauf entspricht der Simulator jedoch genau dem «Original».

**Ausbildung am  
und mit dem  
Personal-Computer**

Neben den bekannten Systemen MFA und Normcomputer 40900 umfaßt unsere Produktpalette auch Personal-Computer und daran adaptierbare Schulungsmodelle aus den Bereichen

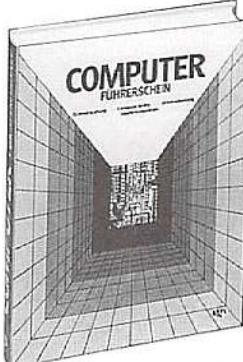
- Meßtechnik
- Logikanalyse
- Robotik

Komplettiert wird das Angebot durch Literatur und Software.

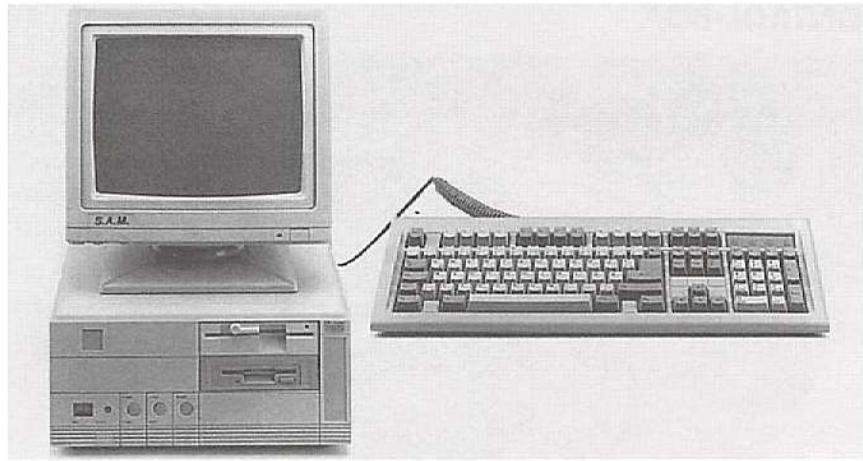
**Computer-  
Führerschein**

„Der Computer-Führerschein“ ist ein Leitfaden für Anfänger. Er setzt weder Erfahrungen noch Systemkenntnisse voraus. Schritt für Schritt führt er in die Handhabung von Personal-Computern ein. Alle grundlegenden Methoden zur Textverarbeitung, Dateiverwaltung, Tabellenkalkulation, Computergrafik und Programmierung werden verständlich erarbeitet.

„Der Computer-Führerschein“ ist die Grundlage zu einer aktiven und selbständigen Arbeit mit dem Computer. Auf die vermittelten Kenntnisse kann man aufbauen und so die vielfältigen Möglichkeiten des Computers am Arbeitsplatz oder zu Hause erfolgreich nutzen.



Von H. Freibichler u. F. Eul, gebunden, viele Abbildungen und Tabellen, 260 Seiten  
(Infoblatt auf Anfrage)



**PC 80386 SX 33  
(PC386)**

Rechner Teba 80386 33 MHz  
2 MB RAM, Intel-Chip,  
erweiterbar auf 32MB RAM mit  
SIPP-Modulen;

Kombi-Controller mit 2 seriellen,  
1 parallelen, 1 Game-Schnitt-  
stelle, 2 Floppydisk-Laufwerks-  
Schnittstellen für 1.2 und 1.44 MB,  
2 AT-Bus Festplatten;

S-VGA-Karte 16Bit 512 KB für  
max. 1024 x 768 Punkte  
Auflösung mit Handbuch und  
Software-Treibern (Windows u.a.);

AT-BUS-Festplatte Western  
Digital bzw. Seagate  
105 MB, 16 ms Zugriff;

3½ Zoll-HD-Laufwerk 1.44 MB

Desktopgehäuse mit Speed-  
Display; Turbo, Reset, Power  
und Tastaturschlüsselschalter  
2 Schlüsseln, Netzteil 200 W;

Deutsche Tastatur mit weichem  
Anschlag MF 11 mit NumLock,  
CapsLock, ScrollLock-LED;

VGA-Mono-Monitor 14 Zoll Bild-  
schirmdiagonale, strahlungsschutz-  
papierwhite mit Schwenkfuß,  
Datenkabel und Netzkabel

(Sonderausstattungen auf Anfrage)

**PC 80486 DX 33  
(PC 486)**

Rechner Teba 80386 33 MHz  
4 MB RAM, Intel-Chip,  
erweiterbar auf 32MB RAM mit  
SIPP-Modulen;

Kombi-Controller mit 2 seriellen,  
1 parallelen, 1 Game-Schnitt-  
stelle, 2 Floppydisk-Laufwerks-  
Schnittstellen für 1.2 und 1.44 MB,  
2 AT-Bus Festplatten;

S-VGA-Karte 16Bit 512 KB für  
max. 1024 x 768 Punkte  
Auflösung mit Handbuch und  
Software-Treibern (Windows u.a.);

AT-BUS-Festplatte Western  
Digital bzw. Seagate  
105 MB, 16 ms Zugriff;

3½ Zoll-HD-Laufwerk 1.44 MB  
5¼ Zoll-HD-Laufwerk 1.2 MB

Mini-Tower mit Speed-Display;  
Turbo, Reset, Power und  
Tastaturschlüsselschalter  
2 Schlüsseln, Netzteil 200 W;

Deutsche Tastatur mit weichem  
Anschlag MF 11 mit NumLock,  
CapsLock, ScrollLock-LED;

VGA-Farb-Monitor 14 Zoll Bild-  
schirmdiagonale, strahlungsschutz-  
papierwhite mit Schwenkfuß,  
Datenkabel und Netzkabel

(Sonderausstattungen auf Anfrage)

# PERSONAL COMPUTER ANWENDUNGSMODELLE

## CONTROL-BOX



### CONTROL-BOX zum Anschluß an Personal-Computer

#### Allgemeines:

Steuerungsaufgaben gehören zu den wichtigsten Einsatzgebieten von Mikrocomputern.

Die dabei auftretenden Problemstellungen lassen sich auf wenige Grundfunktionen, wie z.B.

- Folgesteuerung eines Ablaufes
- Wegmessung und Positionierung
- Verarbeitung analoger Daten
- Steuerung eines Schrittmotors
- Messung von Drehzahlen und Geschwindigkeiten
- Messung von Beschleunigungen usw.

zurückführen.

Die CONTROL-BOX ist ein kompaktes Funktionsmodell für vorgenannte Aufgabenstellungen. Der Lernende kann die auf seinem Computer erstellten Steuerungsprogramme sofort praxisnah testen. Die Erzeugung eines Steuerungsprogrammes kann in beliebigen Programmiersprachen, entsprechend des verwendeten Computer-Typs, erfolgen.

### Funktionen der CONTROL-BOX

- 8 Eingabeschalter für HIGH-LOW-Pegel
- 8 Eingabebuchsen (2 mm Stecktechnik) zur Eingabe von TTL-Signalen (WIRED-OR-Technik mit den Eingabeschaltern)
- 8 Einzelanzeigen durch LEDs
- 8 TTL-Ausgabesignale an 2mm Buchsen
- Ampelanlage mit Haupt- und Nebenstraße und einem jeweiligen Fußgängerüberweg (10 Lichtsignale; 20 LED's)
- Handtaster zur beliebigen Verwendung als Kommandogeber (z.B. vom Fußgänger betätigte Grün-Anforderung der Ampelanlage)
- Kleinaltlautsprecher mit einstellbarer Lautstärke für akustische Ausgaben
- Schrittmotor mit 48 Schritten pro Umdrehung und damit einer Auflösung von 7,5° pro Schritt. Der Schrittmotor ist mit Treibern für Vollschritt-Betrieb versehen. Die Positionsanzeige erfolgt durch einen Zeiger sowie eine Gradskala.
- Linearmechanik bestehend aus: DC-Motor mit Spindelantrieb und Zeigerschlitten

Die Steuerung des DC-Motors erfolgt über 2 Bits mit den Funktionen:

- Rechtslauf
- Linkslauf
- Halt (stromloser Freilauf)
- STOP (sofortiger Halt durch Motor-Kurzschluß)

Außerdem sind Schalter und Taster:

- für Motor-OFF (NOT-AUS)
- Umschaltung zwischen Hand- und Automatikbetrieb
- Fahren des Zeigerschlittens nach rechts oder links vorhanden.
- Doppel-Lichtschranke zur inkrementalen Messung von Drehzahl, bzw. Strecken sowie der Drehrichtungserkennung. Pro Millimeter Weg werden 2 Impulse erzeugt, so daß eine Positioniergenauigkeit von 0,5 mm erreicht werden kann.
- 2 über der Gesamtstrecke verschiebbare Gabellichtschranken, die vom Zeigerschlitten beeinflußt werden können.
- 2A/D-Wandler mit jeweils 8 Bits Auflösung bei einer Referenzspannung von 5 V und bit-serieller Auslesung.

### Stromversorgung

230 V; 50 – 60 Hz oder 115 V; 50 – 60 Hz über Kaltgeräteanschluß.

### Abmessungen

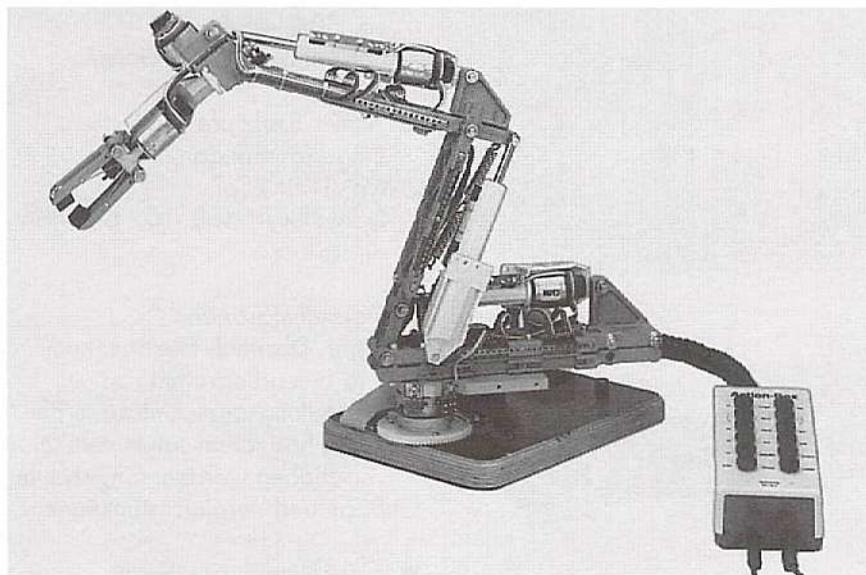
420 x 330 x 130 mm.

### Bestell-Nummern:

Control-Box  
Interface für MFA  
Handbuch

CBOX  
CBIPC  
HCB

## TEACH-ROBOT



### TEACH-ROBOT Handhabungssystem für die Schulung

Der TEACH-ROBOT ist ein fünfachsiger, in einzelnen Funktionen variierbarer, unverkleideter Roboter.

Bei dieser speziell für den Schulungszweck ausgelegten Konstruktion sind alle Antriebselemente und Weggeber frei zugänglich.

Die Körper- und Formteile bestehen aus glasfaserverstärktem, schlagfestem Kunststoff.

Mit wenigen Handgriffen ist ein defektes Teil einfach auszuwechseln.

Alle Teile sind für Ersatzzwecke auch einzeln beziehbar!

TEACH-ROBOT ist wartungsfrei.

### Technische Daten:

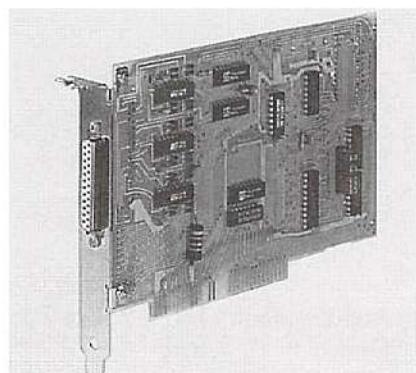
Konstruktion ..... Knickarm  
Anzahl der Achsen ..... 5  
Anzahl der Antriebe ..... 6  
Antriebsart ..... elektr.  
Gleichstrommotoren  
(4 x Linearantrieb)  
Gewicht ..... 2,5 kg  
Arbeitsraum:  
Vertikal ..... 760 mm  
Horizontal ..... 400 mm

Drehwinkel:  
Körper ..... 270 Grad  
Schulter ..... 90 Grad  
Arm ..... 90 Grad  
Hand-Schwenk ..... 90 Grad  
Hand-Dreh ..... 270 Grad  
Finger öffnen, max. ..... 200 Grad  
Positioniergenauigkeit ..... ±1 mm  
Wegmeß-System ..... inkremental,  
optisch  
Nennlast ..... 200 Gramm

### Ui 1/MFA/IBM Universal-Interface

Über dieses Interface ist TEACH-ROBOT an verschiedene Mikroprozessor- und Computersysteme anschließbar. Es enthält alle Komponenten und Schaltungen, die zur Steuerung des Roboters erforderlich sind.

Alle Interfaces werden mit Software geliefert!



### Technische Daten:

Allgemein: (für alle Typen gleich)  
Betriebsspannung ..... 5 Volt  
Nennstrom ca. ..... 0,3 Amp.  
Format ..... 100 x 160  
Europakarte  
Ausgänge ..... Stecker Teach-Robot  
(25 pol. D-SUB-Stecker, Kabel 1:1)  
Eingänge ..... 6 x TTL (Plus)  
Gewicht ..... 160 Gramm

### Action Box:

Mit der Action-Box ist die manuelle Bewegung von TEACH-ROBOT ohne Interface oder Computer möglich.

### Ui 1/IBM:

Direkt steckbar für IBM XT/AT oder Kompatibel. Die Programmierung ist einfach und über eine Bildschirmmaske mit Anzeige der Soll/Ist-Position leicht zu handhaben. Programme lauffähig ab MS-DOS 2.0.

IBM ist ein eingetragenes Warenzeichen. Rechte, Irrtum und Änderung vorbehalten.

Der TEACH-ROBOT ist ein Produkt der Microelektronik Kalsm GmbH.

### Bestell-Nummern:

**TEACH-ROBOT** TR 270  
fertig aufgebaut,  
Drehbereich 270 Grad

**HB Handbuch** HTR  
„teach-robot“

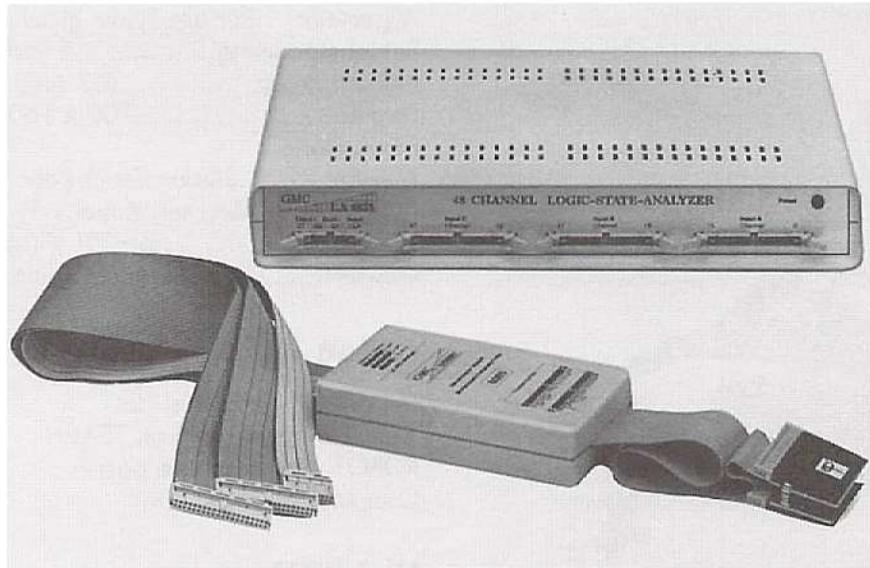
**Ui 1-IBM** UI 1 P  
Universal-Interface, für Personal-Computer, inkl. Software und ausführlicher Anleitung

**KPC** KPC  
TEACH-ROBOT mit UI 1 IBM,  
betriebsbereit, inkl. Software und  
Betriebsanleitung

**Action Box** AB  
Zur manuellen Bewegung des  
TEACH-ROBOT.

# PERSONAL COMPUTER ANWENDUNGSMODELLE

## Logik-Analysator (73.LA)



### Logik-Analyse mit dem Personal Computer

Die neue Generation der Low-Cost Analysatoren bietet dem PC-Anwender eine wirtschaftliche Lösung zur Logik-Analyse.

Adaptiert an einen Personal Computer können mit dem Logik-Analysator 73.LA wichtige Kenntnisse aus dem Bereich der Logik-Analyse vermittelt werden.

### Technische Daten des Grundsystems

- **Dateneingänge**  
Kanäle: 48 Dateneingänge bestückbar mit aktiven oder passiven Tastköpfen
- **Externer Takteingang**  
Taktrate: max. 25 MHz entspr. 40ns  
Aktive Flanke: steigend oder fallend wählbar
- **Triggermöglichkeiten**  
Triggern auf allen 48 Datenkanälen 0/1/X (beliebig), Triggermodus zwischen gleich/ungleich umschaltbar  
Zusatztiggereingang wählbar 0/1 aktiv  
Eine Triggerebene

Triggerwort verknüpfbar mit Zusatztrigger  
Triggerverzögerung: 0 bis 65535 Takte  
Taktverzögerung: 0 bis 65535 frei wählbar  
Bei Zeitanalyse: 0 bis 999  
Triggerwortverzögerung und Taktverzögerung kann auch in Verbindung mit dem Zusatztrigger eingesetzt werden.

- **Qualifizierer**  
Zwei Qualifizierer jeweils wählbar 0/1 Aktiv
- **Interner Takt**  
Zusatztaste i.V.
- **Schwellwerte**  
TTL Pegel
- **Speicher**  
1000 Bit auf jedem Datenkanal
- **Schnittstelle**  
Art der Schnittstelle: V24 (mit RTS/CTS)  
Baudrate: 50 bis 19200 Baud  
Physikalische Daten  
Stromversorgung: 220V ±10% (50Hz)  
Leistungsaufnahme: ca. 50W  
Abmessungen: 370 x 250 x 70  
Gewicht: ca. 4,5 kg

- **Passive Tastköpfe**  
Eingangsimpedanz: ca. 50K/40pF  
Schwellwert: LS-TTL-Gatter
- **Aktive Tastköpfe**  
Eingangsimpedanz: typ. 100K/5pF  
Schwellwert: von -10V bis +10V einstellbar
- **Darstellungsarten**  
Binär, Dezimal, Hexadezimal und Liniendiagramm.  
Darstellungsausschnitt kann beliebig horizontal sowie vertikal verschoben werden. Eingebaute Such- und Vergleichsfunktionen.
- **Einstellungen am Gerät**  
Alle Einstellungen werden bildschirmorientiert in eine Maske eingetragen.  
Namenszuordnung zu den einzelnen Datenkanälen.
- **Druckertreiber**  
Beliebige Datenausschnitte in Binär, Dezimal und Hexadezimal ausdruckbar.  
Bildschirm-Hardcopy aus allen Menüpunkten möglich.
- **Diskettentreiber**  
Geräteeinstellungen sowie Meßwerte können auf Diskette/Festplatte gespeichert und jederzeit wieder eingelesen und bearbeitet werden.
- **Disassembler-Zusatz (73.DZ)**  
Mit dem Disassembler-Modul erweitern Sie Ihren Logikanalysator um ein wichtiges Werkzeug bei der Arbeit mit dem Mikroprozessor.  
Damit sehen Sie Ihren Mikroprozessor nicht nur auf die Finger, sondern direkt in den kompletten Busablauf. Sie bekommen einen Einblick in den Software-Ablauf wie beim Einsatz eines Emulators.  
Der DIS8085 ist ein kombiniertes Paket bestehend aus einem Hardwareadapter und der Disassembler-Software.

## MPS - Station Sortieren angesteuert durch den MFA - Mikrocomputer

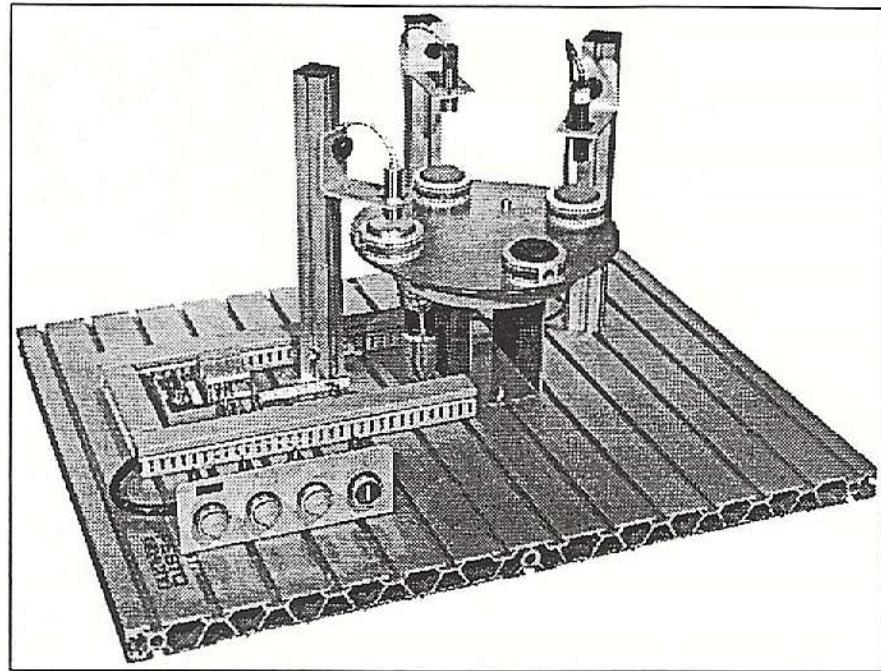
In der Station Sortieren können Werkstücke nach Material und Farbe sortiert werden. Die Station besteht aus einem elektrisch angetriebenen Rundschalttisch und je einem kapazitiven, induktiven und optischen Sensor.

Der Rundschalttisch weist vier Aufnehmer auf, in die jeweils ein Werkstück eingelegt werden kann. Führt der Rundschalttisch eine ganze Umdrehung aus, so erreicht jeder Aufnehmer einmal die Belade- und Entnahmeposition.

Über den anderen Positionen befindet sich je ein Sensor, der auf eine bestimmte Materialeigenschaft des Werkstücks reagiert. Der bestimmte Werkstücktyp kann dann über die Anzeigeelemente visualisiert werden.

### Ansteuerung mit dem MFA - Mikrocomputer

In der hier gezeigten Konfiguration wird der MFA-Mikrocomputer zur Erfassung der Sensorsignale und zur Ausgabe der Steuersignale verwendet. Der Anschluß erfolgt über eine universelle Schnittstelle.



### Ausbildungsliteratur

Das Arbeitsbuch zur Steuerung der MPS - Station Sortieren mit dem MFA-Mikrocomputer bietet die Vertiefung der Lerninhalte von Steuerungstechnik und Mikrocomputertechnik anhand praxisnaher Anwendungsbeispiele. Sie behandeln die Verflechtung verschiedener Anlagenteile: Antrieb und Positionierung sowie Sensoren und Steuerungscomputer.

Die Programme verwirklichen die notwendigen Datenverknüpfungen für die verschiedenen Funktionen der Station.

Zu jeder Aufgabe ist neben dem Assembler-Programm auch das funktionsgleiche Steuer-BASIC und SPS-Programm abgedruckt.

Neben dem Ausbildungsteil enthält das Arbeitsbuch die kompletten technischen Unterlagen (Zusammenstellzeichnung, Stromlaufplan, Datenblätter usw.) sowie (optional) alle lauffähigen Programme aus dem Aufgabenteil auf Diskette.

Weitere Informationen sind in einer Sonderinformation nachzulesen.

# Logikanalyse in der Ausbildung am MFA

Logikanalysatoren in der Ausbildung haben in der Vergangenheit ein Schattendasein geführt. Schuld daran war das Image dieses vielseitigen Meßwerkzeuges, das in dem Ruf stand, sehr teuer, sehr kompliziert und damit für die Ausbildung ungeeignet zu sein.

Zwei Dinge aber haben alles verändert:  
Zum einen schreiben die Ausbildungsrichtlinien für die neuen Berufe wie z.B. den Beruf des Kommunikationselektronikers die Messung an digitalen Schaltungen zwingend vor, zum anderen sind inzwischen Philips-Logikanalysatoren auf dem Markt, die die wesentlichen Anforderungen in diesem Einsatzbereich erfüllen.

Denn Logikanalysatoren in der Ausbildung müssen

- schnell betriebsbereit sein
- einfach zu bedienen
- einfach zu adaptieren
- Meßdaten anschaulich darstellen
- Großprojektion ermöglichen
- Messungen protokollieren und
- preiswert sein

**Mit den Analysatoren der Philips-Baureihe PM 3580/85 steht ein Geräte-Konzept zur Verfügung, das – auch in der Ausbildung – vielfältige Applikationen zuläßt und dabei alle relevanten Prozessoren unterstützt!**

Neben der ausgesprochen bedienfreundlichen Auslegung bieten die Philips-Analysatoren eine ganze Reihe von Merkmalen, die den Betrieb erleichtern und damit das Lernen einfacher machen:



**In den neuen Berufsbildern ist das Messen an digitalen Schaltungen vorgeschrieben:**

## Paket Logikanalyse 'FLUKE'

- ① **Logikanalysator** – 32 Kanäle, 100 MHz-Timing, 50 MHz State, RS 232 (mit SW und Handbüchern in Deutsch)
- ③ + **Lehrsystem**
- ④ + **ABC der Logikanalyse**
- ⑤ + **Overhead Foliensatz für die Ausbildung inkl. Übungen am MFA-Lehrsystem**
- ⑥ + **2 Tage Ausbilderschulung**  
für Ausbildungseinheiten von je 8 Arbeitsplätzen zum Preis von **DM 9850,-**  
pro Arbeitsplatz zuzügl. MwSt.
- ② Mikroprozessor Adapter + Disassembler für 8085 oder 80535. (nicht im Paketpreis enthalten)

**Wenn Sie bereits einen Logikanalysator besitzen, bieten wir Ihnen folgende Alternative:**

**PM 7180 2 Tage Ausbilderschulung inkl. Overheadfoliensatz  
inkl. Übungen am MFA-Modell**

**DM 2400,-**  
zuzügl. MwSt.

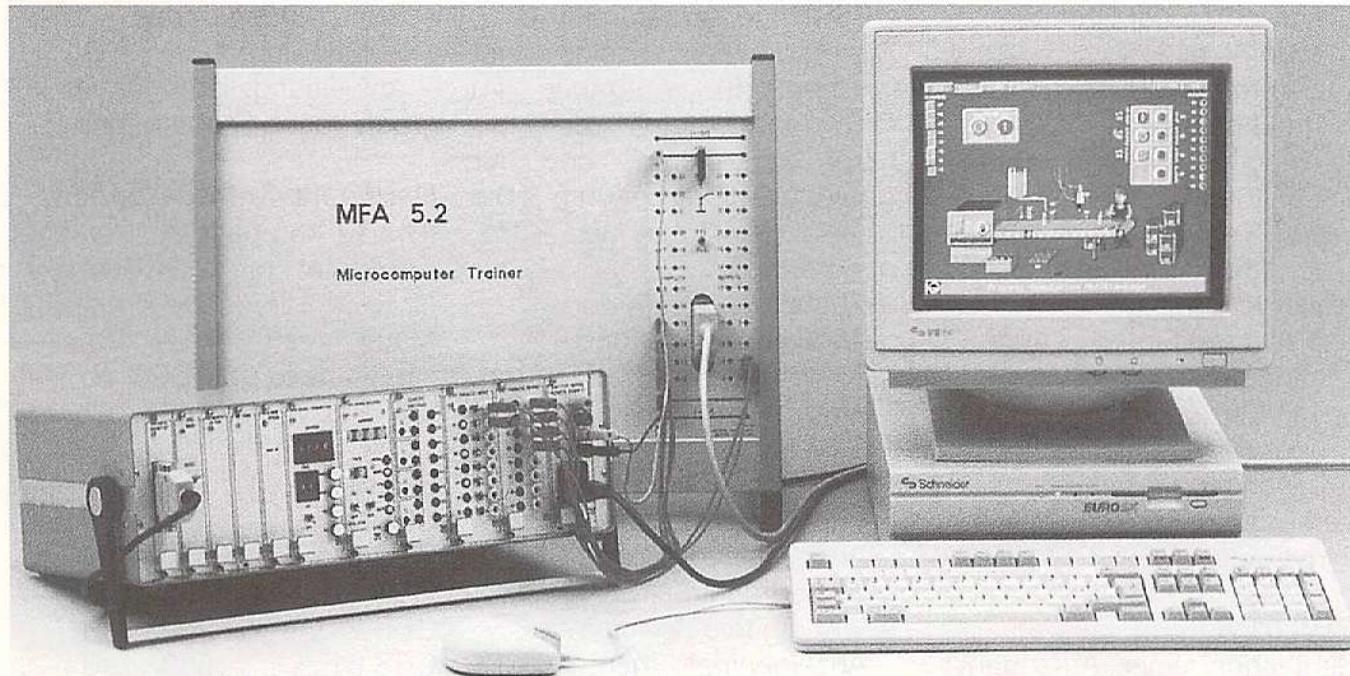
Im Ausbildungsbereich wird für die Mikroprozessortechnik seit Jahren fast überall das MFA-Lehrsystem eingesetzt.

Das Paket Logikanalyse ist optimal auf das MFA-Modell zugeschnitten.

Nach 2 Tagen Schulung ist der Ausbilder dank der mitgelieferten Overheadfolien und praktischen Übungen ohne weitere Vorbereitung in der Lage, gezielt das Thema  $\mu$ P-Technik zu übermitteln.

## Computerunterstützte Simulation in der Steuerungstechnik

### Prozeß-Simulationen für MFA



Der PC-Adapter macht aus jedem Personal Computer einen universellen Anlagen-Simulator. Er wird über ein Standard-Druckerkabel an eine freie Parallelschnittstelle angeschlossen.

Der PC verfügt dann über digitale bzw. analoge Ein- und Ausgänge. Für die verschiedensten Anlagen (z.B. Aufzugsanlage) existieren Prozeß-Simulationen, die als Software einfach auf dem PC installiert werden.

Über den PC-Adapter sind die Aktoren und Sensoren der Anlage für eine externe und reale Steuerung zugänglich. Dabei spielt es keine Rolle ob die Steuerung mit 24 V oder TTL-Pegeln arbeitet.

Der PC-Adapter ist zwischen beiden Pegeln umschaltbar. Alle Prozeßsimulationen verfügen über eine hochauflösende VGA-Farbgrafikdarstellung.

Die Bedienelemente der simulierten Anlage können über die PC-Maus oder die Tastatur aktiviert werden. Die Simulationen haben drei verschiedene Betriebsarten: Im Demo-Betrieb läuft der Prozeß eigenständig am Bildschirm ab und kann in Ruhe studiert werden.

Im manuellen Betrieb wird die Anlage Schritt für Schritt erprobt. Alle Aktoren werden per Mausklick aktiviert und die Reaktion der Anlage kann dabei beobachtet werden.

Der Status der Anlagen-Sensoren wird durch Leuchtdioden angezeigt und steht an den PC-Adapter-Ausgängen real zur Verfügung.

Im externen Betrieb übernimmt der MFA-Mikrocomputer als reale SPS die Kontrolle über die Anlage.

Die Ausgänge des MFA sind mit den Eingängen des PC-Adapters und somit den Aktoren der Anlage verbunden.

Die Eingänge des MFA werden mit den Ausgängen des PC-Adapters verbunden und erfassen sämtliche Sensorsignale der Anlagen-Simulation.

# Prozeßsimulation **MFA+LH**

## **CBS 99 PC-Adapter**

Ein/Ausgabeadapter für IBM-kompatible Personal Computer

- Betrieb an der Druckerschnittstelle
- Centronicsbuchse für Druckerkabel
- zwischen TTL- und SPS-Spannungspegel umschaltbar
- 16 digitale Ein- und Ausgänge
- 2 analoge Ein- und Ausgänge 0-10V
- Alle Ein- und Ausgänge über 4-mm-Buchsen beschaltbar

Versorgungsspannung: 5V-24V DC.

## **CBS 01 Aufzug**

Simulation einer Aufzugsanlage in einem dreigeschossigen Haus. Anspruchsvolle Aufgabe für eine Verknüpfungssteuerung mit folgenden Komponenten:

- 2 Schütze für Auf- und Abwärtsfahrt der Kabine
- 4 Türen (Kabinentür und 3 Etagentüren)
- 9 Leuchtmelder
- 9 Bedientaster
- 3 Etagenendtaster

## **CBS 11 Abfüllanlage**

Simulation einer Flaschenabfüllanlage für Erfrischungsgetränke. Flaschen werden auf einem Band transportiert, befüllt, bekorkt und gegebenenfalls gezählt. Zerbrochene Flaschen werden aussortiert. Anlage mit folgenden Aktoren/Sensoren:

- 1 Schütz für Bandablauf
- 3 Ventile

- 4 Leuchtmelder
- 6 Bedientaster
- 5 Abtastsensoren

## **CBS 21 Universalanzeige**

Die Universalanzeige ist geeignet für Aufgaben im Grundlagenbereich der binären Verknüpfung und der Analogwertverarbeitung. Sie besteht aus folgenden Komponenten:

- Zustandsanzeige der 16 digitalen Ein- und Ausgänge des PC-Adapters über Leuchtdioden und Simulation über Taster und Schalter
- Vier-Sieben-Segment-Anzeigen, direkt und BCD-codiert ansteuerbar
- Vier digitale Spannungs-Anzeigegeräte für die analogen Ein- und Ausgänge des PC-Adapters mit Simulation über Schieberegler

## **CBS 31 Motorsteuerungen**

In hochauflösender Farbgrafik-Darstellung VGA werden verschiedene Schützschaltungen für Motorsteuerungen abgebildet. Folgende Schaltungen werden realisiert:

- Selbsthaltung
- Wendesteuerung
- Wendedahlanderschaltung
- Wendesterndreieckschaltung
- Schleifringläufer mit Stufenanlasser

## **Lieferumfang der Prozeß-Simulationen:**

Diskette im 3,5"-Format mit Begleitdokumentation in

Deutsch im DIN-A4-Format mit folgendem Inhalt:

- Installationshinweise
- Betriebsarten
- Steuerungsneutrale Schüleraufgaben
- Anweisungslisten für verschiedene Steuerungen

## **Hardware-Anforderungen:**

IBM-AT-kompatibler Personal Computer mit VGA-Farbgrafik, Microsoft-kompatible Maus, eine freie Parallelschnittstelle und DOS ab Version 3.3

## **Preise:**

CBS 99	450,- DM
CBS 01	350,- DM
CBS 11	350,- DM
CBS 21	200,- DM
CBS 31	350,- DM

Preise für Mehrfach-Lizenzen der Software-Pakete, Personal Computer und MFA-Baugruppen sind auf Anfrage erhältlich.

Die o.g. Preise verstehen sich als Nettopreise zzgl. gesetzl. MWST und Lieferkosten für Porto, Verpackung und Transportversicherung.

# DIGIPROB®

## Einführung in die Digitalelektronik

Die Digitalelektronik hat sich zu einer entscheidenden Schlüsseltechnologie entwickelt. Sie prägt die Elektronik und kein Bereich der gesamten Technik wird nicht zumindest von ihr tangiert.

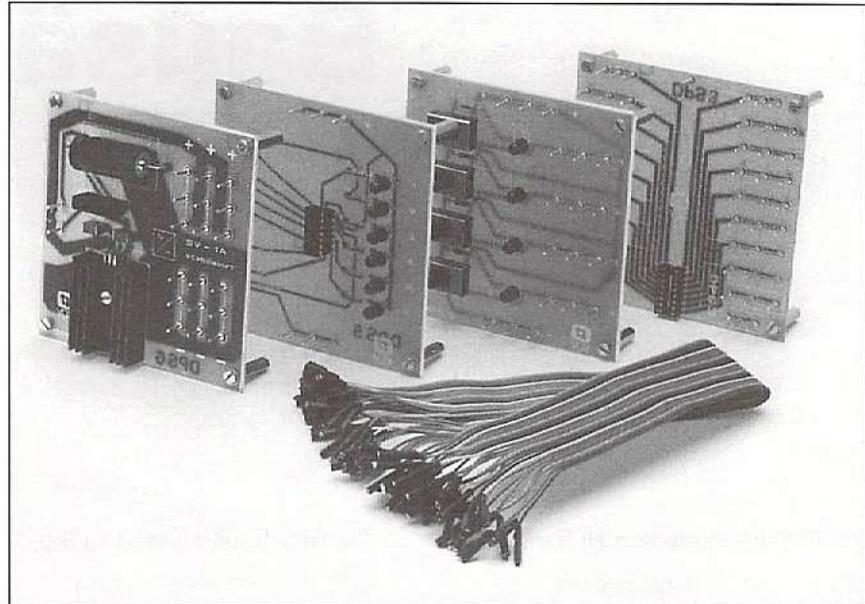
Ohne Grundlagenkenntnisse in der Digitalelektronik ist auch die Mikroprozessortechnik schlecht zu verstehen.

Berufliche Chancen in technischen Bereichen werden für denjenigen erheblich zu steigen sein, der sich in der Digitalelektronik auskennt.

Um diese Kenntnisse zu erlangen, bieten wir das Lehrsystem DIGIPROB an – ein aus Hardware und Literatur bestehendes Experimentiersystem, welches auf einer engen Verknüpfung von Theorie und Praxis basiert.

**3 umfangreiche Bücher** ermöglichen den schrittweisen Einstieg in die Digitalelektronik – von einfachen logischen Grundfunktionen über Schmitt-Trigger und AD/DA-Wandlern bis hin zur Steuerung und Regelung in komplexen Programmabläufen.

Alle Bücher enthalten eine Vielzahl von Beispielen, die alle in Versuchen nachvollzogen werden können. Außerdem lassen sich von Lehrern aus der Praxis



entwickelte Übungsaufgaben bearbeiten, deren Lösungen jeweils am Schluß des Buches abgedruckt sind.

### Das Experimentiersystem DIGIPROB

Insgesamt gibt es zu dieser „Einführung in die Digitalelektronik“ ca. 30 Bausätze, ausgehend von den Grundschaltungen des ersten Bandes

- 4fach-Eingabe-Einheit
- Halterungseinheit für IC's
- 6fach-Ausgabe-Einheit
- Netzteil
- Motor-Steuereinheit
- Befehlsspeichereinheit
- 4fach Pegelwert-Anzeige
- 4fach Binärwert-Anzeige
- u.a.

bietet das Experimentiersystem DIGIPROB weitere Bausätze aus dem zweiten und dritten Band

- Frequenzteiler
- Dezimalzähler
- Decodierer
- Schieberegister
- Kippstufen
- Tongeber
- Impulsgenerator
- AD/DA-Wandler
- hexadezimale Eingabe-Einheit
- 4 Bit Wandler
- u.a.

Die in den drei Büchern dargestellten umfangreicheren Schaltungen können aus mehreren Bausätzen zusammengestellt werden. Darüber hinaus entwickelte eigene Schaltungsbeispiele lassen sich mit Hilfe der im jeweiligen Anhang abgedruckten Anschlußpläne umsetzen und als Versuchsschaltungen aufbauen.

„Schade, daß es so wenig Bücher dieser Art gibt, die ein Sachgebiet umfassend, klar, ansprechend geschrieben und mit Verflechtungen zu Randthemen erklären. Durch dieses Buch muß man sich nicht „durchgraben“ – man kann es kaum erwarten, das nächste Kapitel zu lesen.“

Funkschau



Die Platinen für das DIGIPROB-System und die übrigen in diesem Werk vorgestellten Bausätze sind in Zusammenarbeit mit der Firma Thomsen-Elektronik entwickelt worden, die auch die Garantieleistung für Bauteile und Platinen übernimmt.

# DIGIPROB®

## Bausätze DPS

Alle Bausätze enthalten die zur Funktion benötigten Bauelemente sowie eine vor-gebohrte Platine mit Positionsaufriss zur leichten Bestückung. Eine ausführliche Aufbauanleitung mit Hinweisen zur digitaltechnischen Funktion (bei den DPS-Bau-einheiten) bzw. zur Inbetriebnahme (bei den übrigen Bausätzen) erleichtern die Arbeit.

Die DPS-Baueinheiten und die anderen Bausätze können bei der vgs verlagsgesell-schaft, Geschäftsbereich Mediensysteme, bestellt werden. Technische Änderungen bleiben vorbehalten. Porto und Verpackung gehen zu Lasten des Empfängers.

### Die DPS-Baueinheiten zu Band 1:

- DPS 1 4fach-Eingabeeinheit
- DPS 2 Prellfreie Taste mit zwei Stell-schaltern
- DPS 3 Halterung mit Stecksockel für ICs
- DPS 4 Halterung für diskrete Bauele-mente
- DPS 5 6fach-Ausgabeeinheit
- DPS 6 Netzteil (5 V, 1 A)
- DPS 8 Zwei Sensortasten
- DPS 9 Motor-Steuereinheit
- DPS 12 4fach-Pegelwertanzeige (H, L)
- DPS 13 4fach Binäranzeige (0,1)
- DPS 14 Netzteil (12 V, 2 A)
- DPS 32 Kabelsatz (ungelötet),  
30 Kabel à 0,15 m und  
60 Stecker
- DPS 33 Kabelsatz (fertig montiert mit Schrumpfschlauchüberzug),  
30 Kabel à 0,15 m mit Stecker
- DPS 99 Lochrasterplatte für 6 Platinen

### Die DPS-Baueinheiten zu Band 2:

- DPS 17 Frequenzteiler 50:1
- DPS 18 Dekadischer Frequenzteiler  
10:1 bis 1000000:1
- DPS 10 Zweistelliger Dezimalzähler mit Ziffernanzeige
- DPS 11 Zweistelliger Dezimalzähler mit Leuchtpunktanzeige und vorwählbarer Zählerstands-meldung
- DPS 19 Einstelliger Dezimalzähler mit Zählrichtungs- und Decodier-vorwahl
- DPS 20 12stufiges Schieberegister mit Auffüll/Räumeffekt oder wan-derndem 1-Wert (vorwählbar)
- DPS 21 Vierstufiges Schieberegister mit Schieberichtungsvorwahl
- DPS 22 Monostabile Kippstufe ohne/mit Nachtriggerung
- DPS 23 Tongeber mit fester Frequenz
- DPS 24 Impulsgenerator mit Fre-quenz- u. Impulsdauer-Ein-stellung
- DPS 25 Quarzgesteuerter 1-MHz-Impulsgenerator und 50-Hz-Generator

### Die DPS-Baueinheiten zu Band 3:

- DPS 26 Doppelverstärker-Platine
- DPS 27 Analog-Digital-Wandler  
(3½-Stellen)
- DPS 28 Digital-Analog-Wandler  
(10 Bit)
- DPS 29 Hexadezimal-Eingabe-Einheit
- DPS 30 4-Bit-parallel/seriell-Wandler
- DPS 31 4-Bit-seriell/parallel-Wandler

Die folgenden beiden Kombinationen enthalten alle für die ersten Grundver-suche notwendigen Signaleingabe- und -ausgabeeinheiten, das 5-V-Netzgerät und 1 bzw. 2 IC-Halterungen sowie einen Kabelsatz.

- DPS 66 Sechser-Set  
Zwei DPS 3 und je ein DPS 1, 2, 5 und 6
- DPS 44 Vierer-Set  
Je ein DPS 1, 3, 5 und 6

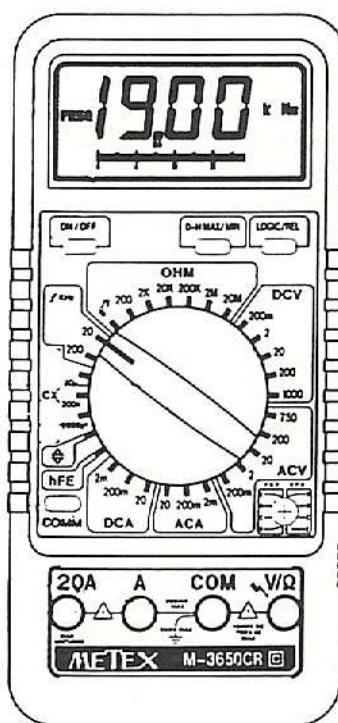
### Die weiteren Bausätze zu Band 1: (Jeweils ohne Gehäuse)

- LEMO Leuchtmobile  
Besteht aus zwei Platinen
- MTKL Mehrton-Klingelanlage
- GSP Geschicklichkeitsspiel  
Besteht aus drei Platinen

# Laborbedarf

Ergänzend zu unserem Lehrmittelprogramm liefern wir auch:

- analoge Meßgeräte
- digitale Meßgeräte
- Logiktester
- Netzteile
- Ni-Cd Ladegeräte
- Ni-Cd Akkus
- Löt- und Entlötgeräte



Bitte fordern Sie unsere speziellen Unterlagen an.

In unserem Servicebereich  
machen wir für Sie:

### **Kundenspezifische**

Entwicklung und Herstellung  
von Platinen und Baugruppen  
für allgemeine Anwendungen in  
Industrie, Handwerk und Ausbildung

Entwicklung von elektronischen Schaltungen  
Platinen - Layout - Erstellung unter Eagle  
Änderung von vorhandenen Layouts  
Produktion von elektronischen Baugruppen

Rückfragen an:

Werner Knorr

☎ 0221 / 2081110

# Preisliste des MFA-Mediensystems 1993/II

**Bestell-Anschrift:** vgs verlagsgesellschaft, Bereich Medientechnik, Breite Straße 118/120, 50667 Köln  
Telefon 0221/2081112, Telefax 0221/2081114

Technische Änderungen im Zuge der Weiterentwicklung des Systems vorbehalten. Informationen hierüber werden gegebenenfalls im *BFZ/MFA-Info* mitgeteilt (herausgegeben vom Berufsförderungszentrum Essen e.V., Altenessener Str. 80/84, 45326 Essen).

Es gelten die abgedruckten Lieferungs- und Zahlungsbedingungen.

Die Liefer- und Preissituation auf dem Halbleiter-Markt kann es erforderlich machen, daß die Preise einzelner Baugruppen des MFA-Mikrocomputers vor dem Erscheinen einer neuen Preisliste geändert werden. Es gelten dann die in der Auftragsbestätigung genannten Preise.

**Hardware:** (Preise ohne MwSt., zzgl. Porto, Verpackung und Transport-Versicherung, Stand: Juli 1993).

Bezeichnung	Bausätze		Fertigeräte	
	Best.-Nr.	DM	Best.-Nr.	DM
<b>Grundgerät GE (Einbau-Version)</b> bestehend aus:				
Baugruppen-Träger mit Bus-Verdrahtung .....	1. BS	384,-	1. FG	448,-
Bus-Abschluß .....	2. BS	35,-	2. FG	55,-
Trafo-Einschub (siehe auch S. 4) .....	3. FG	298,-	3. FG	298,-
Spannungs-Regelung .....	4. BS	138,-	4. FG	159,-
CPU-Baugruppe (Prozessor 8085) .....	5. BS	138,-	5. FG	159,-
8-K-RAM-Karte, mit 4 K bestückt .....	6. BS	115,-	6. FG	135,-
8-Bit-Parallel-Ausgabe (schmale Ausf.) .....	8. BS	108,-	8. FG	158,-
8-Bit-Parallel-Eingabe (schmale Ausf.) .....	9. BS	135,-	9. FG	198,-
Bus-Signal-Geber .....	10. BS	185,-	10. FG	265,-
Bus-Signal-Anzeige .....	11. BS	360,-	11. FG	448,-
Adapterkarte .....	25. BS	128,-	25. FG	158,-
<b>Komplett-Preis:</b> .....	GE. BS	1950,-	GE. FG	2400,-
<b>Grundgerät GT (Tischgerät)</b> wie Grundgerät GE, jedoch mit Metall-Gehäuse 1.KB/KF mit Baugr.-Träger u. Bus-Verdrahtung (11er Bus)				
<b>Komplett-Preis:</b> .....	GT. BS	2050,-	GT. FG	2500,-
<b>Grundgerät GN (Einbau-Version)</b> wie Grundgerät GE, jedoch mit Schaltnetzteil 3.NT und 14er Bus 1.P4	<b>NEU!</b>			
<b>Komplett-Preis:</b> .....	GN. BS	2150,-	GN. FG	2600,-
<b>Grundgerät GL (Tischgerät)</b> wie Grundgerät GT, jedoch mit Schaltnetzteil 3.NT und 14er Bus 1.P4	<b>NEU!</b>			
<b>Komplett-Preis:</b> .....	GL. BS	2250,-	GL. FG	2700,-

# Mikrocomputer-Technik Prozeßleit-Technik Digital-Elektronik



**LEHRPLATTEN  
40 900**

Mit diesem aus verschiedenen Lehrplatten bestehenden Schulungssystem wird die immer noch vorhandene Lücke zwischen Digital- und Mikrocomputertechnik geschlossen. Die einzelnen Lehrplatten sind sowohl für sich als auch in Verbindung mit dem MFA-System einsetzbar.

Für den Einsatz im handlungsorientierten Unterricht wurde dieses Labormodell eines lokalen Netzwerkes mit MFA-Computern als Unterstationen und einem DOS-Rechner als Leitstelle konzipiert. Vermittelt werden hier die Grundlagen der Prozeßleittechnik.

**Netzwerk-Technik  
MFA NET**

**ProzeßLeitSystem**

Für höhere Inhalte der Prozeßleittechnik läßt sich das lokale Labormodell mit dem Prozeßleitsystem COSY unter dem Echtzeitbetriebssystem QNX so weit aufstocken, daß damit realistische Funktionen aus dem Industrieinsatz umgesetzt werden können.

Eine weitere Ergänzung ist das 80535 Mikrocontroller-Board aus der 8051-Familie, welches sich sowohl auf das MFA-System adaptieren als auch als eigenständiges Ausbildungssystem für die Ausbildung in der Mikrocontroller-Technik ausbauen läßt.

**Mikrocontroller  
80535**

**DIGIPROB**

Ein digitalelektronisches Experimentiersystem, das in den verschiedensten Bereichen der Ausbildungsstufen wie z.B. Sekundarstufe II, Fachoberschule, Berufsbildende Schule oder auch in Industrie und Handwerk für die Vermittlung digitalelektronischer Grundlagen eingesetzt wird.

Die Ausbildung am und mit dem Personal-Computer ist eine weitere Schiene in der vgs-Produkte-Linie: PC 386 oder PC 486 mit variablen Konfigurationen, Modell-Box mit Funktionsmodellen, Logik-Analysator, Teach-Robot als Handhabungsmodell.

**PERSONAL COMPUTER  
ANWENDUNGSMODELLE**

**vgs verlagsgesellschaft mbH & Co. KG**  
Geschäftsbereich Medientechnik  
Breite Straße 118–120, 50667 Köln

**Telefon 02 21/208 1112**  
**Telefax 02 21/208 1114**

# Preisliste des MFA-Mediensystems 1993/II

**Bestell-Anschrift:** vgs verlagsgesellschaft, Bereich Medientechnik, Breite Straße 118/120, 50667 Köln  
Telefon 0221/2081112, Telefax 0221/2081114

Technische Änderungen im Zuge der Weiterentwicklung des Systems vorbehalten. Informationen hierüber werden gegebenenfalls im *BFZ/MFA-Info* mitgeteilt (herausgegeben vom Berufsförderungszentrum Essen e.V., Altenessener Str. 80/84, 45326 Essen).

Es gelten die abgedruckten Lieferungs- und Zahlungsbedingungen.

Die Liefer- und Preissituation auf dem Halbleiter-Markt kann es erforderlich machen, daß die Preise einzelner Baugruppen des MFA-Mikrocomputers vor dem Erscheinen einer neuen Preisliste geändert werden. Es gelten dann die in der Auftragsbestätigung genannten Preise.

**Hardware:** (Preise ohne MwSt., zzgl. Porto, Verpackung und Transport-Versicherung, Stand: Juli 1993).

Bezeichnung	Bausätze		Fertigeräte	
	Best.-Nr.	DM	Best.-Nr.	DM
<b>Grundgerät GE (Einbau-Version)</b> bestehend aus:				
Baugruppen-Träger mit Bus-Verdrahtung .....	1. BS	384,-	1. FG	448,-
Bus-Abschluß .....	2. BS	35,-	2. FG	55,-
Trafo-Einschub (siehe auch S. 4) .....	3. FG	298,-	3. FG	298,-
Spannungs-Regelung .....	4. BS	138,-	4. FG	159,-
CPU-Baugruppe (Prozessor 8085) .....	5. BS	138,-	5. FG	159,-
8-K-RAM-Karte, mit 4 K bestückt .....	6. BS	115,-	6. FG	135,-
8-Bit-Parallel-Ausgabe (schmale Ausf.) .....	8. BS	108,-	8. FG	158,-
8-Bit-Parallel-Eingabe (schmale Ausf.) .....	9. BS	135,-	9. FG	198,-
Bus-Signal-Geber .....	10. BS	185,-	10. FG	265,-
Bus-Signal-Anzeige .....	11. BS	360,-	11. FG	448,-
Adapterkarte .....	25. BS	128,-	25. FG	158,-
<b>Komplett-Preis:</b> .....	GE. BS	1950,-	GE. FG	2400,-
<b>Grundgerät GT (Tischgerät)</b> wie Grundgerät GE, jedoch mit Metall-Gehäuse 1.KB/KF mit Baugr.-Träger u. Bus-Verdrahtung (11er Bus)				
<b>Komplett-Preis:</b> .....	GT. BS	2050,-	GT. FG	2500,-
<b>Grundgerät GN (Einbau-Version)</b> wie Grundgerät GE, jedoch mit Schaltnetzteil 3.NT und 14er Bus 1.P4	<b>NEU!</b>			
<b>Komplett-Preis:</b> .....	GN. BS	2150,-	GN. FG	2600,-
<b>Grundgerät GL (Tischgerät)</b> wie Grundgerät GT, jedoch mit Schaltnetzteil 3.NT und 14er Bus 1.P4	<b>NEU!</b>			
<b>Komplett-Preis:</b> .....	GL. BS	2250,-	GL. FG	2700,-

Bezeichnung	Bausätze		Fertigeräte	
	Best.-Nr.	DM	Best.-Nr.	DM
<b>Ausbaustufe MT (Beschreibung in den FPÜ, Bd. 4):</b> Monitor-Version bestehend aus:				
ASCII-Tastatur mit Gehäuse .....	–	–	12. FG	369,-
Video-Interface (80 Zeichen/25 Zeilen) .....	–	–	13. FG	429,-
MAT 32 K (Betr.-Programm mit FUP) .....	–	–	47. FG	325,-
64-K-RAM-Karte, mit 32 K bestückt .....	–	–	48. FG	227,-
<b>Komplett-Preis: (Monitor s. S. 3) .....</b>	–	–	MT. FG	1350,-
<b>Ausbaustufe PC (Beschreibung in den FPÜ, Bd. 4):</b> für den PC-Anschluß bestehend aus:				
V.24/RS232-Schnittstelle .....	–	–	44. FG	198,-
64-K-RAM-Karte, mit 32 K bestückt .....	–	–	48. FG	227,-
MAT 32 K Terminalversion mit IBM-Terminalprogramm .....	–	–	56. FG	425,-
<b>Komplett-Preis: (Personal-Computer s. S. 3) .....</b>	–	–	PC. FG	850,-
<b>Erweiterungen I (Beschreibung in den FPÜ, Bd. 2):</b>				
Univ. programmierbare Parallel-Schnittstelle .....	18. BS	97,-	18. FG	109,-
EPROM-Programmierer .....	19. BS	170,-	19. FG	220,-
Drucker-Interface mit Anschlußkabel .....	20. BS	98,-	20. FG	198,-
Zeitwerk (4fach) .....	21. BS	165,-	21. FG	245,-
Analog-Ein-/Ausgabe (2kanalig, mit Komparatoren) .....	24. BS	175,-	24. FG	197,-
Fehlersimulations-Baugruppe .....	26. BS	140,-	26. FG	175,-
Zähler und Zeitgeber .....	34. BS	115,-	34. FG	160,-
<b>Erweiterungen II (Beschreibung in den FPÜ, Bd. 5):</b>				
Floppy-Interface (für 5 1/4 Zoll-Laufwerke) (FPÜ Bd. 3) .....	35. BS	296,-	35. FG	340,-
Galvan. getrennte 8-Bit-Eingabe .....	–	–	40. FG	168,-
Galvan. getrennte 8-Bit-Ausgabe .....	–	–	41. FG	270,-
AD/DA-Wandler mit Hardware-Wandler (s. S. 4) .....	45. BS	198,-	45. FG	225,-
Vektor-Interrupt-Karte (erfordert 62. FG) .....	–	–	58. FG	198,-
Schmitt-Trigger (Aufsteckkarte) .....	–	–	62. FG	98,-
<b>Anwendungen (Beschreibung in den FPÜ, Bd. 6):</b>				
GAL-Programmierer .....	–	–	54. FG	345,-
Meßadapter .....	–	–	55. FG	80,-
Digitale Motorregelung .....	–	–	61. FG	350,-
Einplatinen-Computer EPC (4 Baugruppen) .....	70. EB	350,-	70. EF	430,-
IEC 625-Interface (mit Beschreibung) .....	–	–	90. IE	575,-
Logik-Analysator (Handbuch siehe Seite 5) .....	–	–	73. LA	2400,-
Disassembler-Zusatz 8085 für Logik-Analysator .....	–	–	73. DZ	500,-
<b>Software</b>				
Cross-Assembler incl. Einzelschritt-Simulator .....	–	–	81. CA	222,-
Mehrkanal-Schreiber mit ausführlichem Handbuch .....	–	–	60. FG	198,-
Arithmetik-Programm (16-Bit-Arithmetik, PID-Regler) .....	–	–	74. AR	198,-

Bezeichnung	Bausätze		Fertigeräte	
	Best.-Nr.	DM	Best.-Nr.	DM
<b>Zusätze:</b>				
Netzteil, getaktet, schmale Ausführung .....	-	-	3. NT	595,-
Umrüst-Satz: schmale Ausf. 8-Bit-Parallel-Ausgabe .....	8. UR	35,-	-	-
Umrüst-Satz: schmale Ausf. 8-Bit-Parallel-Eingabe .....	9. UR	60,-	-	-
Metall-Gehäuse mit Baugr.-Träger u. Bus-Verdrahtung .....	1. KB	448,-	1. KF	498,-
Bus-Platine mit Federleisten, 11fach .....	-	-	1. P1	150,-
Bus-Platine mit Federleisten, 14fach .....	-	-	1. P4	200,-
Bus-Platine mit Federleisten, 17fach .....	-	-	1. P7	230,-
<b>Modelle:</b>				
3-Achsen-Steuerungs-Modell (Handbuch siehe Seite 5) .....	90. DA	1495,-		
Parkhaus-Modell (Handbuch siehe Seite 5) .....	90. PH	470,-		
Verkehrssampel-Modell (Handbuch siehe Seite 5) .....	90. VA	450,-		
Schrittmotor-Modell (Handbuch siehe Seite 5) .....	90. SM	760,-		
Teach-Robot 270° (fertig aufgebaut, Handbuch siehe Seite 5) .....	TR 270	1400,-		
Teach-Robot 270° (mit MFA-IF und Software, Handbuch siehe Seite 5) .....	KMFA	1800,-		
MFA-Interface für Teach-Robot .....	UI 1M	490,-		
Control-Box (Handbuch siehe Seite 5) .....	CBOX	1999,-		
MFA-Interface für Control-Box .....	CBIM	199,-		
Ampel-Modell Standard (mit Aufbau-Anleitung) .....	72. AF	248,-		
Lochstanze (mit Beschreibung) .....	90. LS	798,-		
Förderband (mit Beschreibung) .....	72. FB	695,-		
<b>Personal-Computer</b> (alle Ausstattungs-Varianten möglich, Preise auf Anfrage)				
PC 80386 SX 33, 2 MB RAM, 105 MB Festplatte (AT-BUS), 3½ Zoll-HD-Laufwerk, MF II-Tastatur, Desktop-Gehäuse, incl. VGA-Mono-Monitor..... (Aufpreis für Farbmonitor 390,- DM)	PC 386	1595,-		
PC 80486 DX 33, 4 MB RAM, 105 MB Festplatte, 3½ Zoll- und 5¼ Zoll-HD-Laufwerk, MF II-Tastatur, Mini-Tower, incl. Farbmonitor .....	PC 486	3295,-		
<b>Peripherie-Geräte</b>				
Monochrom-Monitor: 12-Zoll/20 MHz/80 Zeichen/25 Zeilen/Cinchbuchse/BAS-Signal) Philips BM 7502, grün .....	50. MG	198,-		
Matrixdrucker (incl. Netzkabel): Brother 1309 (9-Nadel), max. 180 Zeichen/s., NLQ: 45 Zeichen/s., IBM- und EPSON-kompatibel .....	50. DN	495,-		
Brother 1324 (24-Nadel), max. 180 Zeichen/s., LQ: 60 Zeichen/s., IBM- und EPSON-kompatibel .....	50. DV	545,-		
3½ Zoll Floppy-Einschub mit Interface .....	52. FG	595,-		
5¼ Zoll Floppy-Disk-Laufwerke: Mitsubishi, kompatibel mit dem MFA-Floppy-Interface, 320 K Bytes pro Diskette 1 Laufwerk (mit Kabelsatz) .....	50. FL	170,-		
Floppy-Station mit 1 Laufwerk 5¼ Zoll mit Netzteil, fertig montiert im Gehäuse, mit Daten- und Netzkabel .....	50. FG	480,-		
Floppy-Station mit 2 Laufwerken 5¼ Zoll, ebenfalls komplett montiert .....	50. FK	625,-		

Bezeichnung	Bausätze		Fertigeräte	
	Best.-Nr.	DM	Best.-Nr.	DM
<b>Auslaufende Baugruppen:</b>				
MAT 85 (Betr.-Progr., 8 K, auf 16-K-Karte) .....	7. BS	168,-	7. FG	188,-
16-K-RAM-Karte .....	16. BS	177,-	16. FG	197,-
Univ. programmierbare Seriell-Schnittstelle .....	22. BS	98,-	22. FG	118,-
Demonstrationsmodell-Ansteuerung .....	27. BS	99,-	27. FG	130,-
Software-Erweiterung SP 1 (8 K EPROM, progr.) .....	-	-	30. FG	148,-
Kunststoff-Gehäuse (35 cm tief) .....	-	-	33. FG	295,-
4 K RAM (2 ICs 6116 mit je 2 K) .....	-	-	36. FG	30,-
64-K-RAM-Baugruppe, mit 64 K bestückt .....	-	-	39. FG	298,-
32 K RAM (4 ICs 6264) .....	-	-	49. FG	99,-
NSC 800-Adapter .....	-	-	53. FG	198,-
MAT 85 Terminal-Version (auf 16-K-Karte) .....	-	-	66. FG	198,-

## LAN – Lokales Netzwerk für MFA

### Grundset LAN 1

bestehend aus Unterstationssoftware/Kommunikationsprogramm/RS485-Schnittstellenkarte für MFA, RS485-Konverter/Sende- und Empfangsprogramm für PC, Abschlußwiderstände und Verbindungskabel .....

LAN 1 1750,-

### Erweiterungsset LAN 2

bestehend aus Unterstationssoftware/RS485-Schnittstellenkarte und Kommunikationsprogramm für MFA.....

LAN 2 750,-

### 4 Kanal-AD/DA-Wandler-Karte

(wird unterstützt von der Unterstationssoftware, ist aber auch am MFA ohne LAN nutzbar) .....

LAN 3 450,-

### Arbeitsmappe

mit Unterrichtsmaterial, Beispielprogrammen, Arbeitsblätter für unterrichtsbegleitende Versuche, Versuchsanordnungen .....

LAN 4 225,-

### Meßgeräte:

TTL-Tester LT-07 .....

82. LT 39,-

DT 3800 Digital Multimeter .....

82. DT 69,-

DT 3630 Digital Multimeter mit RS232-Schnittstelle .....

82. DM 225,-

T-215 Analog Multimeter .....

82. AM 28,-

MS 9140 METEX-Multimeßstation .....

82. MS 780,-

Weitere Meßgeräte auf Anfrage bei: TEBA-Elektronik, Kastanienweg 9, 6349 Greifenstein-Nenderoth

## Bücher zum MFA-System

(Preise zzgl. 7 % MwSt., zzgl. Porto und Verpackung)

Bezeichnung	Best.-Nr.	DM
<b>Fachpraktische Übungen:</b>		
FPÜ Band 1 (ISBN 1231-6) .....	FPÜ 1	32,71
Dieser Band enthält u.a. alle für Aufbau und Betrieb des Grundgerätes GT/GE notwendigen Informationen und die Beschreibung des Betriebsprogramms MAT 85.		
FPÜ Band 2 (ISBN 1232-4) .....	FPÜ 2	39,25
Dieser Band enthält u.a. alle für Aufbau und Betrieb der Erweiterungsbaugruppen I notwendigen Informationen (Baugruppen 18–34)		
FPÜ Band 3 (Floppy-Controller) (ISBN 1241-3) .....	FPÜ 3	21,50
Dieses Handbuch beschreibt die Baugruppen 35. und 52.		

Bezeichnung		Best.-Nr.	DM
<b>FPÜ Band 4 (ISBN 1253-7)</b> Dieser Band enthält die Beschreibungen zu den Ausbaustufen MT und PC .....	FPÜ 4		39,25
<b>FPÜ Band 5 (ISBN 1259-6)</b> Dieser Band enthält die Beschreibungen der Erweiterungsbaugruppen II. ....	FPÜ 5		39,25
<b>FPÜ Band 6 (ISBN 1260-X)</b> Dieser Band enthält die Beschreibungen der Anwendungsbaugruppen .....	FPÜ 6		39,25
<b>Fachtheoretische Übungen (ISBN 1233-2)</b> .....	FTÜ		41,12
Dieser Band enthält neben mehreren Übungen zum Aufbau von Mikrocomputer-Systemen die komplette Beschreibung der MFA-System-Software			
<b>Ausbilder-Handbuch (ISBN 1234-0)</b> .....	AHB		39,25
<b>Overhead-Folien für das Ausbilder-Handbuch (ISBN 1235-9)</b> .....	OHF		138,32
<b>Handbücher zu den Modellen:</b>			
<b>Handbuch zum 3-Achsen-Steuerungs-Modell 90. DA (ISBN 1252-9)</b>			
a) mit Software unter BFZ-Mini-DOS .....	HDAB		91,59
b) mit Software unter Terminalprogramm .....	HDAT		91,59
<b>Handbuch zum Parkhaus-Modell 90. PH (ISBN 1253-7)</b>			
a) mit Software unter BFZ-Mini-DOS .....	HPHB		91,59
b) mit Software unter Terminalprogramm .....	HPHT		91,59
<b>Handbuch zum Verkehrsampel-Modell 90. VA (ISBN 1255-3)</b>			
a) mit Software unter BFZ-Mini-DOS .....	HVAB		91,59
b) mit Software unter Terminalprogramm .....	HVAT		91,59
<b>Handbuch zum Schrittmotor-Modell 90. SM (ISBN 1256-1)</b>			
a) mit Software unter BFZ-Mini-DOS .....	HSMB		91,59
b) mit Software unter Terminalprogramm .....	HSMT		91,59
<b>Handbuch zum Teach-Robot-Modell TR 270</b> .....	HTR		42,62
<b>Handbuch zum Logik-Analysator 73. LA</b> .....	HLA		91,59
<b>Handbuch zur Control-Box CBox</b> .....	HCB		45,80

## Lieferungs- und Zahlungsbedingungen

### 1. Allgemeines

Die nachstehenden Bedingungen gelten ausschließlich. Andere Bedingungen gelten nur, wenn sie von uns schriftlich bestätigt werden. Mit Erscheinen dieser Gesamtpreisliste sind die älteren Preislisten und Angebote nicht mehr gültig. Zwischenverkauf, Preisirrtum und Preisänderungen müssen wir uns vorbehalten, diese werden Ihnen jedoch bekanntgegeben.

### 2. Preise

Alle Preise gelten freibleibend ab Lager unseres Auslieferers. Porto, Verpackung und Transport-Versicherung werden gesondert berechnet.

### 3. Zahlungsbedingungen

Rechnungen, auch Teilrechnungen, sind sofort nach Erhalt ohne Abzüge zahlbar. Die gelieferte Ware bleibt auch im veränderten Zustand bis zur vollständigen Bezahlung unser Eigentum. Erfolgt die Bezahlung nicht fristgerecht, erheben wir für die Verzugszeit Zinsen zu dem banküblichen Zinssatz zuzüglich 2% für Bearbeitungskosten. Bei Zahlungsverzug werden alle noch offenen Forderungen sofort zur Zahlung fällig und gegebenenfalls gerichtlich eingeklagt. An uns unbekannte Kunden erfolgt die Belieferung grundsätzlich per Nachnahme.

### 4. Versand und Reklamation

Die Ware einschließlich etwaiger Rücksendung reist auf Gefahr des Empfängers. Transportschäden und Reklamationen müssen innerhalb von 8 Tagen nach Erhalt geltend gemacht werden. Bei fehlerhafter Lieferung leisten wir Ersatz. Halbleiter sind jedoch vom Garantieersatz bzw. Umtausch ausgeschlossen. Weitergehende Ansprüche sind nicht möglich.

### 5. Auftragsbestätigung und Liefertermine

Wir liefern, wenn nicht anders gewünscht, sofort ab Lager. Eventuelle Restlieferungen werden Ihnen zum schnellstmöglichen Liefertermin bestätigt. Mitgeteilte Liefertermine sind jedoch unverbindlich sowie Ersatzansprüche ausgeschlossen.

### 6. Erfüllungsort und Gerichtsstand

Der Erfüllungsort und Gerichtsstand für Lieferung und Leistung ist Köln.

### 7. Ergänzende Bestimmungen

Ergänzend zu den vorstehenden Lieferungs- und Zahlungsbedingungen gelten die allgemeinen Lieferungsbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektro-Industrie in der zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen Fassung.

# Mikrocomputer-Technik Prozeßleit-Technik Digital-Elektronik



## LEHRPLATTEN **40 900**

Mit diesem aus verschiedenen Lehrplatten bestehenden Schulungssystem wird die immer noch vorhandene Lücke zwischen Digital- und Mikrocomputertechnik geschlossen. Die einzelnen Lehrplatten sind sowohl für sich als auch in Verbindung mit dem MFA-System einsetzbar.

Für den Einsatz im handlungsorientierten Unterricht wurde dieses Labormodell eines lokalen Netzwerkes mit MFA-Computern als Unterstationen und einem DOS-Rechner als Leitstelle konzipiert. Vermittelt werden hier die Grundlagen der Prozeßleittechnik.

## ProzeßLeitSystem

Für höhere Inhalte der Prozeßleittechnik läßt sich das lokale Labormodell mit dem Prozeßleitsystem COSY unter dem Echtzeitbetriebssystem QNX so weit aufstocken, daß damit realistische Funktionen aus dem Industrieinsatz umgesetzt werden können.

Eine weitere Ergänzung ist das 80535 Mikrocontroller-Board aus der 8051-Familie, welches sich sowohl auf das MFA-System adaptieren als auch als eigenständiges Ausbildungssystem für die Ausbildung in der Mikrocontroller-Technik ausbauen läßt.

## DIGIPROB®

Ein digitalelektronisches Experimentiersystem, das in den verschiedensten Bereichen der Ausbildungsstufen wie z. B. Sekundarstufe II, Fachoberschule, Berufsbildende Schule oder auch in Industrie und Handwerk für die Vermittlung digitalelektronischer Grundlagen eingesetzt wird.

Die Ausbildung am und mit dem Personal-Computer ist eine weitere Schiene in der vgs-Produkte-Linie: PC 386 oder PC 486 mit variablen Konfigurationen, Modell-Box mit Funktionsmodellen, Logik-Analysator, Teach-Robot als Handhabungsmodell.

## Netzwerk-Technik **MFA***NET*

## Mikrocontroller **80535**

## PERSONAL COMPUTER ANWENDUNGSMODELLE

vgs verlagsgesellschaft mbH & Co. KG  
Geschäftsbereich Medientechnik  
Breite Straße 118–120, 50667 Köln

Telefon 02 21/2 08 1112  
Telefax 02 21/2 08 1114