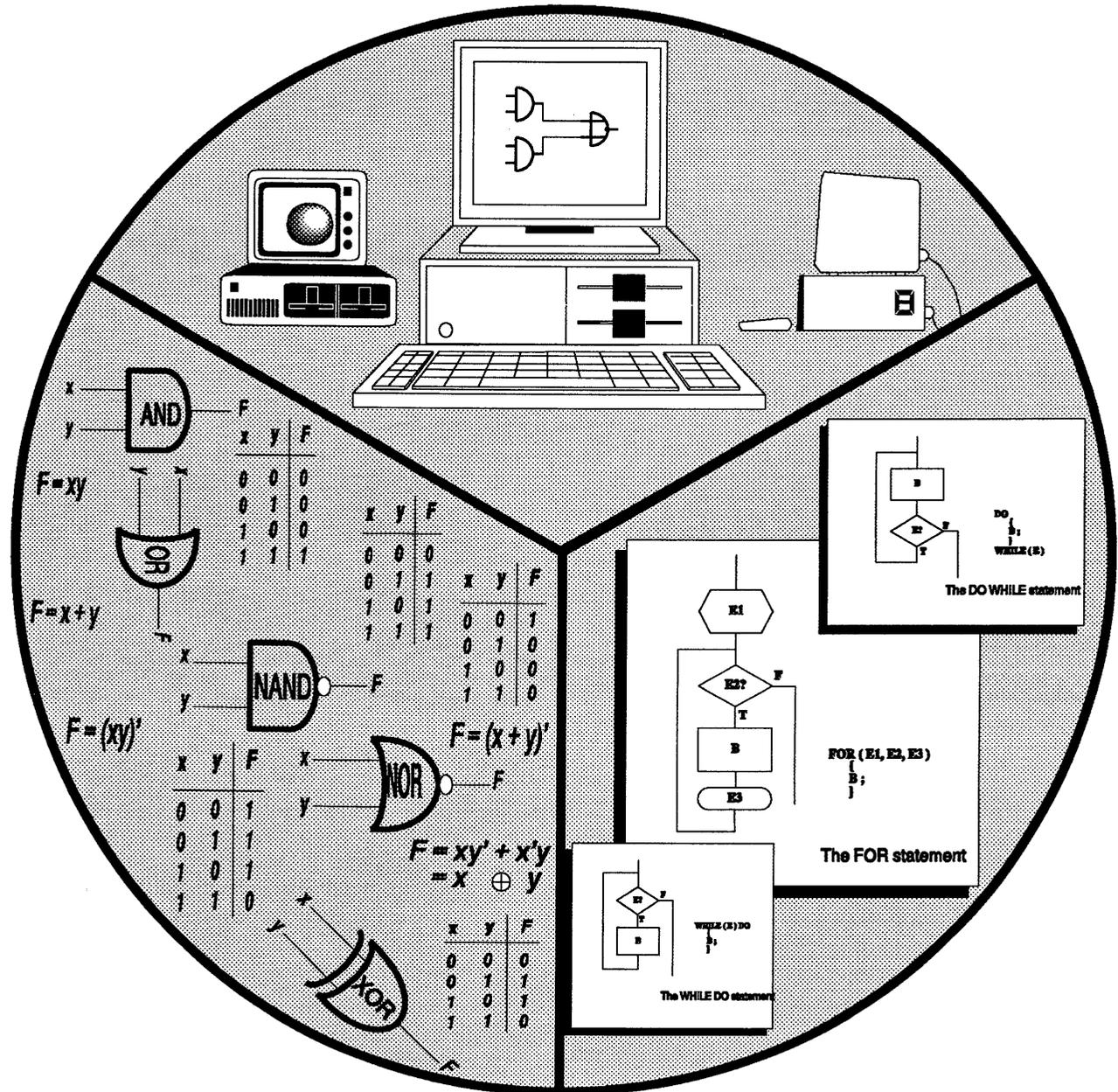


# Fachhochschule Bochum

## Abt. Gelsenkirchen



# Der Bereich Mikrocomputer-Technik

Fachhochschule Bochum, Abteilung Gelsenkirchen  
Bereich Mikrocomputer-Technik  
im Fachbereich Elektrotechnik  
Prof. Dr. D. Hannemann

Neidenburger Str. 10, D-4650 Gelsenkirchen-Buer  
Tel. 0209 59986

# Vorwort

Der Bereich Mikrocomputer-Technik an der Fachhochschule Bochum, Abteilung Gelsenkirchen, im Fachbereich Elektrotechnik (FB7), wurde im Januar 1979 von Prof. Dr. Dieter Hannemann, auf Anregung des Dekans Prof. Hans Pass, gegründet.

Das zehnjährige Bestehen dieses Arbeitsbereiches wird hier zum Anlaß genommen eine kurze Bilanz der bisherigen Aktivitäten zu machen.

Die Einleitung gibt einen kurzen Überblick über die Entstehungsgeschichte, die Aufgaben und den heutigen Stand (auch in englisch).

In den Kapiteln 2. und 3. werden die Lehr- und Forschungsaktivitäten dargelegt und die beiden letzten Kapitel enthalten vollständige Listen der Diplomarbeiten und der Veröffentlichungen des Autors.

Gelsenkirchen-Buer, 1989

Dieter Hannemann  
Prof. Dr.rer.nat. Dipl.-Phys. et. -Ing.

# Inhalt

1. Einleitung	05
Ein kurzer Überblick	05
Summary	07
2. Lehraufgaben	11
Lehrveranstaltungen in der FH	11
Weiterbildung	12
3. Forschungs- und Entwicklungsarbeiten	13
Technologietransfer	13
Zusammenfassung	16
3.1 Bildaufnahme und Verarbeitung	19
3.2 Testsysteme	22
3.3 Freiprogrammierbare Mikrocomputer	26
3.4 Mikroprozessor-Steuerungen	36
3.5 Unterschiedliche	43
4. Diplomarbeiten	51
5. Veröffentlichungen	56
6. Presseberichte	60

# 1. Einleitung

## Ein kurzer Überblick

Die stürmische Entwicklung auf dem Gebiet der Mikroelektronik seit der letzten sechziger Jahre und insbesondere in den siebziger Jahren, veranlaßte den Autor sich verstärkt mit dem Einsatz dieser neuen Bauteile und den sich daraus ergebenden Möglichkeiten zu befassen. Im Zusammenhang mit Projekten des Technologietransfers wurden für Firmen analoge und digitale Schaltungen und sogar eigene Halbleiterbauteile entwickelt.

Ab Mitte der siebziger Jahre standen dann die Mikroprozessoren im Mittelpunkt des Einsatzes bei den Firmenprojekten.

Zunächst existierte an der Fachhochschule noch keine adequate Ausstattung um die Entwicklungsarbeiten dort ausführen zu können. Alle Entwicklungen, einschließlich der sie begleitenden Diplomarbeiten, fanden im Hause des Autors statt.

Im Januar 1979 konnte der Autor dann den Bereich Mikrocomputer-Technik an der FH Bochum, Abt. Gelsenkirchen gründen und die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten Schritt für Schritt zur Hochschule verlagern.

Da keine Erstausstattungsmitel zur Verfügung standen, konnten nur aus dem laufenden Etat bescheidene Mittel für den Aufbau dieses neuen Arbeitsbereiches bereitgestellt werden. Mit Geräten aus dem Besitz des Autors und von Firmen gelang dann jedoch der Start.

Nach einer Anlaufphase, als erste Erfolge in Forschung und Lehre vorzeigbar waren, kamen häufig Besucher aus den verschiedensten Bereichen. In der Folge davon konnten dann auch verschiedene Sonderzuwendungen zum weiteren Aufbau des Arbeitsbereiches - in finanzieller und personeller Sicht - eingeworben werden.

Über mehrere Zwischenschritte, insbesondere auch nach zwei Umzügen innerhalb des Hauses, stellt sich die heutige Ausstattung folgendermaßen dar:

**Räumliche Ausstattung:** 4 Räume mit insgesamt ca. 240m<sup>2</sup>

**Personelle Ausstattung:** 1 Assistent, Herr Dipl.-Ing. P. Mroczek, diverse Stud. Hilfskräfte

**Technische Ausstattung:**

- 3 32-Bit-Mikrocomputersysteme IBM-PS/2-70 u. 80 (OS/2, MS-DOS, 80386)
- 1 16-Bit-Laptop-Mikrocomputer Compaq (MS-DOS, 80286)
- 4 16-Bit-Mikrocomputersysteme IBM-PS/2-50 (MS-DOS, 80286)
- 3 16-Bit-Mikrocomputersysteme IBM-AT bzw. kompatibel (MS-DOS, 80286)
- 13 16-Bit-Mikrocomputersysteme IBM-XT-kompatible (MS-DOS, CP/M-86, CPM- 80-Emulation, 8088 oder V20)
- 3 8-Bit Mikrocomputersysteme Kiss/alphatronic (CP/M-80, 8085)

- 1 8+16-Bit Mikrocomputersystem ITT 3030 (CP/M-80, CP/M-86, MS-DOS, Z80 + 80186)
  - 1 Mikrocomputer-Entwicklungssystem von Intel/Siemens für die Prozessoren 8085 und 8086 incl. In-Circuit-Emulation für den 8085
  - 13 8+16-Bit Mikrocomputersysteme MICO 85/88 A, mit ASCII-Tastatur und Bildschirm [Eigenentwicklung der Hardware und eines Monitor-Betriebsprogrammes (8085 + 8088). Eine Kurzbeschreibung enthält Kapitel 3.3]
  - 10 8+16-Bit Mikrocomputersysteme MICO 85/88 H, HEX-Tastatur und 8-stellige HEX-Anzeige [Eigenentwicklung der Hardware und eines Monitor-Betriebsprogrammes (8085 + 8088). Eine Kurzbeschreibung enthält Kapitel 3.3]
  - 2 Mikrocomputer Prompt80 von Intel (Monitor-Betriebsprogramm, 8080)
  - 1 Lokales Netzwerk zur Kopplung aller Mikrocomputer des Bereiches [Eigenentwicklung der Hard- und Software. Eine Kurzbeschreibung enthält Kapitel 3.5 (REKOS)]
  - 2 Logik-Analyse-Systeme von Dolch
  - 2 Plotter, 15 Drucker
- Diverse elektronische Meßgeräte etc.

Anschrift:

FH Bochum, Abt.GE, FB7  
Bereich MC-Technik  
Neidenburger Str.10  
4650 Gelsenkirchen-Buer

Tel. 0209 59986

## Summary

The author founded the so called "Bereich Mikrocomputer-Technik" (Institute for applied micro-computer science) at the Fachhochschule Bochum in 1979.

Nowadays the "Bereich Mikrocomputer-Technik" consists of:

- one study for the assistant (Dipl.-Ing. P. Mroczek)
- one study in combination with a laboratory for the head of the Institute (Prof.Dr.D. Hanne-mann)
- one research and developing laboratory
- one special room for students to practice computer work

The **research and developing laboratory** is equipped with microcomputer development systems, personal computers, measurement devices, logic analyzers, and hardware tools.

In this laboratory we develop new microcomputer hardware and software and we investigate new applications of microcomputers in industry. Students achieve there diploma work (the senior project) in this lab, and some of the projects are in cooperation with different firms.

The **practice room** for students is equipped with 30 microcomputers:

- 10 8/16-bit-microcomputers (8085 and 8088) with hexadecimal keyboard and display,
- 10 8/16-bit-microcomputers (8085 and 8088) with ASCII-keyboard and crt-monitor,
- 10 personal computers (IBM-XT compatible, microprocessor 8088).

### Lectures and Practice

The author is a lecturer in microcomputer science and microcomputer technology.

During the first two semesters the students in the department of electrical engineering attend a lecture about computer science exemplified by microcomputers.

Additional to the lecture, the students have the opportunity to practising with microcomputers. The main objective in the exercise is to learn how to solve problems by computers using the computer languages PASCAL and ASSEMBLER. It is important for a student in electrical engineering to familiarize himself in ASSEMBLER, because it is the most efficient way to solve control problems in electronic devices and machines.

In the fourth semester, for students in electrical engineering, there is a lecture about microcomputer technology. The lecture is completed with practical use of the microcomputers. In the practice the students have to solve problems in the field of machine controlling. That means the students have to develop software with a software development tool (here a personal-computer with special software tools) for another target system [here a MICO (see above) with peripheral machine control hardware].

After the software has been developed, on the PC, the machine code has to be transferred to the target system (MICO) by a computer link (a self-developed twisted pair connection method).

**Research and Development**

The first two types of microcomputers, to equip the practice room, were self-developed in hardware and software [described in the book: "Einführung in die Mikrocomputer-Technik" (Introduction to Microcomputer Technology") by the author, published by Girardet, Essen, W.Germany]. These two types of microcomputers were called MICO. That is an example of our activities in the field of microcomputer development.

The central microcomputer board from which the computers are built up, was developed for a firm in 1978 using as an embedded system. Later we developed memory and peripheral boards and Software to build up a reprogrammable computer for general purposes. At last the MICO becomes a system with two microprocessors (8- and 16-bit-type, 8085 and 8088) and the operating-system CP/M (It becomes a so called personal-computer).

**Further projects (a selection of titles):**

- 1988: Image-data-reduction by discrete cosine transformation with image pipelined processors (software development in cooperation with the company NEC)
- 1987: Development of a practice-microcomputer based on a IBM-PC-XT-clone-mainboard with V20-microprocessor (hardware and software development)
- 1977: Assistance program for building a book index controlled by screen menus (Software development: C, MS-DOS)
- 1987: Representation of 3-dimensional images from the collection of the Mandelbrot set on an EGA computer screen (software development)
- 1986: Microcomputer for general machine controlling especially for built in control panels (as an embedded system) [hardware (V20 / V50) and software development]<sup>1</sup>
- 1986: A robot which recognizes the location of stored items and collects them (development of the recognition electronic)<sup>1</sup>
- 1985: Memory expansion method for 8 bit microcomputers into the address area above 64 Kbyte<sup>1</sup>
- 1984: Data collector for eight different time controlling systems (software development)<sup>1</sup>
- 1983: Automatic calibrating system for an analogue speedometer using a microcomputer and a photodiode line sensor with 256 pixel (hardware and software development)<sup>1</sup>
- 1983: Local area network for microcomputers (hardware and software development)

-----

1. In cooperation with a company

- 
- 1983: Test device for microcomputer boards to use in industrial production process consisting of a personal computer and a special interface (hardware and software development)<sup>1</sup>
- 1982: Mini digital cassette recorder as a mass storage media in industrial controlling systems (hardware and software development)<sup>1</sup>
- 1981: Computer eye of high resolution consisting of a CCD-array (400x500) (hardware and software development)
- 1981: Speech output for a microcomputerized ticket machines (hardware and software development)<sup>1</sup>
- 1981: Microcomputer for training students (hardware and software development)
- 1981: Test system for the wires and connections in microcomputer devices using a personal computer (hardware and software development)<sup>1</sup>
- 1980: Barcode reader (hardware and software development)<sup>1</sup>
- 1980: Time checking system and automatic cash box for multi-storey car parks or parking garages (a lot of hardware and software development)<sup>1</sup>
- 1980: A "fly eye" built of a photodetector area and a microcontroller for observation use (hardware and software development)
- 1979: A lock with a built in microcontroller for the use in hotels (hardware and software development)<sup>1</sup>
- 1979: An embedded microcomputer to control a metal foil printer (hardware and software development)<sup>1</sup>
- 1978: Entry control, time checking system and computerized cash box for leisure centres (a lot of hardware and software developments)<sup>1</sup>
- 1978: Microcomputerized ticket machines for car park applications (hardware and software development)<sup>1</sup>
- 1978: A microcomputer controlling magnetic card writer/reader in combination with a self-developed metal foil printer (tickets in credit card format with both, a strip of magnetic foil and a strip of metal foil) (hardware and software development)<sup>1</sup>
- 1977: Entry control and time checking systems with a built in microcomputer using a special self-developed disks with grooves as a binary code (hardware and software development)<sup>1</sup>
- 

1. In cooperation with a company

- 1977: Microcomputer to control a magnetic card writer/reader (hardware and software development)<sup>1</sup>
- 1977: Development of a special testing method for microcomputers build up of the 8080 and 8085 microprocessor (Hardware)

-----

1. In cooperation with a company

## 2. Lehraufgaben

### Lehrveranstaltungen an der FH

Die folgenden Lehrveranstaltungen im Fachbereich Elektrotechnik sind für beide Studienrichtungen, Energietechnik und Nachrichtentechnik bestimmt.

In den ersten zwei Semestern werden den Studierenden Vorlesungen zur Einführung in die **Datenverarbeitung** angeboten. Neben allgemeinen Grundlagen sind auch die Programmiersprachen ASSEMBLER und PASCAL zu erlernen. In Ergänzung zu diesen Vorlesungen gibt es Übungen und Praktika an Mikrocomputern (in beiden Semestern).

Für Studierende der Elektrotechnik ist es wichtig, schon frühzeitig das Programmieren auf Assembler-Ebene zu erlernen, da hierdurch das Verständnis der prozessorinternen Vorgänge und die effiziente Vorgehensweise bei der Lösung von Steuerungsproblemen eingeübt wird.

Im vierten Semester schließt die Lehrveranstaltung "**Grundlagen der Mikrocomputer-Technik**" an die Grundvorlesungen zur Datenverarbeitung an. Diese Lehrveranstaltung wurde vom Fachbereich beim Minister für Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen neu beantragt und genehmigt und wird seit dem Sommersemester 1988 vom Autor angeboten.

Neben der Vorlesung hat jeder Studierende an einem Praktikum teilzunehmen. Im Praktikum sind Steuerungsaufgaben mittels Mikrocomputer, auf Assembler-Ebene, zu lösen. Die Programme werden auf Personal Computern entwickelt und über ein selbstentwickeltes Netzwerk (LAN) zu dem Target-System (MICO 88, Kap. 3.3) übertragen und dort getestet. Zum Abschluß des Praktikums und zu dessen Anerkennung hat jeder Studierende - unter Klausurbedingungen - eine Steuerungs-Programmieraufgabe zu lösen.

Im sechsten Semester findet die Wahlpflichtvorlesung "**Mikrocomputer-Technik**" statt. Dieses Lehrangebot richtet sich an Studierende, die sich auf dem Gebiete der Mikrocomputer-Technik besonders qualifizieren möchten.

Die Betreuung von **Diplomarbeiten** auf dem Gebiete der Mikrocomputer-Technik im siebten oder höheren Semester führt die Studierenden dann an ihr Berufsfeld heran. Dieses wird insbesondere durch die Vergabe praxisorientierter Themen und durch die Cooperation mit der Wirtschaft erreicht.

## **Weiterbildung**

Neben mehreren einzelnen Veranstaltungen zur Weiterbildung auf dem Gebiete der Mikrocomputer-Technik laufen seit vielen Jahren regelmäßig einmal im Jahr die folgenden Kurse:

**Haus der Technik, Essen:** "Mikroprozessor Intensiv Kurs", 3tägig, mit Übungen an Mikrocomputern,

**Technische Akademie Esslingen:** "Einführung in die Mikroprozessor-Technik", 6stündig, im Rahmen einer 3tägigen Veranstaltung von Prof. Dr. Schröder (FH Bochum, Abt. GE, FB7) zum Thema: "Mikroprozessoren in Anwendungen der Leistungselektronik".

Sporadische Veranstaltungen:

**Förderkreis für Ingenieurausbildung** an der Abteilung Gelsenkirchen der Fachhochschule Bochum e.V.,

**Technische Akademie Wuppertal.**

## 3. Forschungs- und Entwicklungsarbeiten

Wenn in diesem Kapitel über Forschungs- und Entwicklungsarbeiten berichtet wird, so ist unter Forschung der spezielle Bereich der Anwendungsforschung zu verstehen. Grundlagenforschung im allgemeinen Sinne ist nicht Aufgabe einer Fachhochschule und wurde auch hier nicht betrieben.

Der größte Teil der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten geschah in Zusammenarbeit mit, oder direkt als Auftragsforschung für Firmen. Dieser Bereich wird heute meistens als Technologietransfer bezeichnet.

Der folgende Abschnitt beschreibt deshalb zunächst ein größeres Projekt aus diesem Bereich. Anschließend kommen dann verschiedene Einzelprojekte zur Sprache.

### Technologietransfer

Die an dieser Stelle darzulegenden Erfahrungen können sicher keinen Anspruch auf Allgemeingültigkeit erheben, geben jedoch vielleicht Anregungen zu ähnlichen fruchtbaren Zusammenarbeiten. Auch wurden vom Autor bisher keine statistischen Untersuchungen angestellt um verschiedene hier dargelegte Teilaspekte zu relativieren, es soll vielmehr nur gezeigt werden: so kann es sein, und dies ist der erkennbare Nutzen für beide Seiten.

#### Wie kam es zu der Zusammenarbeit?

Zur Herstellung von Kontakten zwischen Firmen und Hochschullehrern gibt es seit Jahren entsprechende Institutionen an den Hochschulen des Landes (TBNW etc.). Obwohl der Autor sich bereits vor mehr als 10 Jahren dem TBNW als Berater zur Verfügung gestellt hat, ist es hierüber bisher noch nie zu Firmenkontakten gekommen.

Kontakte mit Firmenvertretern am Rande von Weiterbildungsseminaren lassen vermuten, daß insbesondere drei Gründe einer Zusammenarbeit im Wege stehen: Die Annahme, daß ein Hochschullehrer

- zu praxisfremd sei,
- zu wenig Zeit hat oder
- zu teuer ist.

Im vorliegenden Fall kam der Kontakt über einen fachfremden Kollegen zustande, an den sich der Vorstand einer Firma gewandt hatte, weil hier ein persönlicher Bezugspunkt vorhanden war.

#### Die Zusammenarbeit

Bei der Firma handelte es sich um ein mittelständisches Unternehmen der Metallverarbeitungsbranche mit ca. 200 Beschäftigten. Im Vordergrund der Produktion standen Blecherzeugnisse und einfache mechanische Systeme.

Anfang der siebziger Jahre wurde damit begonnen eine neue Produktlinie aufzubauen. Es waren dies elektromechanische Geräte mit elektronischer Steuerung.

Während die mechanischen und elektromechanischen Komponenten im eigenen Betrieb hergestellt wurden, übernahm eine kleine süddeutsche Firma die Entwicklung und Produktion der elek-

tronischen Steuerung.

Zur Weiterentwicklung dieser Systeme und zur besseren wissenschaftlichen Fundierung der angewandten, sowie der Findung neuer Verfahren kam es dann zu der Zusammenarbeit.

Im Verlauf von mehreren Jahren wurden neue Verfahren und später vor allem neue elektronische Steuerungen bis hin zu komplexen Mikrocomputersystemen entwickelt.

#### Diplomarbeiten:

Im Rahmen der Zusammenarbeit entstanden viele Diplomarbeiten. Für die Studenten bedeutete dies Praxiskontakte, Einblicke in ihr neues Berufsfeld und das Gefühl an etwas zu arbeiten, daß nicht nur von akademischem Interesse ist, sondern auch Anwendung in der Praxis findet.

Diese Diplom-Themen übten deshalb auch meistens eine besonders starke Motivation aus. Mancher Student wollte sich von seinem Thema gar nicht mehr trennen und mußte mehrfach zur Beendigung seiner Arbeit aufgefordert werden, um den durch die Hochschule vorgegebenen Zeitrahmen nicht zu sprengen.

Neben der so wichtigen Intensivierung der Praxiskontakte bestanden bei diesen Diplomarbeiten für die Hochschule auch materielle Vorteile, denn für diese Arbeiten brauchten keine Mittel bereitgestellt zu werden. Darüber hinaus konnten die von der Firma beschafften Geräte und Spezialwerkzeuge auch für hochschulinterne Forschungsvorhaben genutzt werden.

Die Bearbeitung von Detail- und Randproblemen durch Studenten hatte für die Firma den Vorteil, daß mit einem relativ geringen Aufwand ein größeres Problemfeld untersucht wurde und hierdurch auch Alternativen rasch verfügbar waren.

Einige dieser Diplomarbeiten erreichten ein erstaunlich hohes Niveau und wurden später auch durch den VDE prämiert.

#### Aufbau einer Entwicklungsabteilung:

Im Laufe der Zeit hat sich dieser neue Produktzweig so stark entwickelt, daß nun schon seit einigen Jahren in diesem Bereich wesentlich größere Umsätze, als im reinen Metallverarbeitungsbereich, erzielt werden.

Im Zuge dieser Entwicklung bestand die Notwendigkeit, innerhalb der Firma eine eigene Entwicklungsabteilung aufzubauen und den Produktionsbereich neu zu organisieren.

Die Entwicklungsabteilung wurde mit Jungingenieuren besetzt, die vorher im Rahmen ihrer Diplomarbeit bereits ein Firmen-Thema behandelt hatten und nun innerhalb der Firma hieran weiterarbeiten konnten.

Probleme ergaben sich aus der geringen praktischen Erfahrung dieser Mitarbeiter, diese konnten jedoch durch gezielte Hilfestellung und erhöhten Arbeitseinsatz aufgefangen werden.

#### Elektronik-Produktion:

Während vor dieser Zusammenarbeit die elektronischen Steuerungen extern gefertigt wurden, werden heute die Neuentwicklungen innerhalb der Firma gefertigt. Hierzu gehören insbesondere Mikrocomputer- und Mikrocomputerperipherie-Platinen und Peripherie-Geräte.

Durch die Teilnahme des vorhandenen Personals an Weiterbildungsseminaren des Autors konnten Personalprobleme abgebaut werden.

Testverfahren:

Wesentliche Voraussetzung für eine effektive und wirtschaftliche Produktion und für den Service sind zuverlässige Testverfahren und Geräte. Auch auf diesem Gebiet konnten durch entsprechende Entwicklungsvorhaben die nötigen Voraussetzungen geschaffen werden.

So wurde z.B. im Rahmen eines Drittmittel-Forschungsprojektes ein spezielles mikrocomputerge-  
stütztes Verdrahtungstestgerät entwickelt.

### Fazit

Die hier kurz umrissene Zusammenarbeit zeigt wohl deutlich, daß sie für alle Teile, nämlich die Firma, die Hochschule und den Hochschullehrer von Nutzen sein kann.

Für eine kleinere Firma ist es häufig nicht möglich verschiedene teure Spezialisten zu bekommen und auf Dauer vollzeitlich zu beschäftigen. Auch die Möglichkeit, teure Spezialeinrichtungen der Hochschulen gegen Gebühr in Anspruch zu nehmen, spielt hier sicher eine Rolle.

Die Hochschule dagegen, und hier sicherlich im besonderen Maße eine Fachhochschule, wird durch die Vergabe von Diplomarbeiten im Zusammenhang mit Firmenprojekten ihrem Auftrag zu einer praxisgerechten und praxisorientierten Ausbildung in sehr effektiver Weise gerecht und kann darüber hinaus noch Kosten sparen.

Der Hochschullehrer letztendlich muß sich den Erfordernissen der Praxis stellen, ist an der Umsetzung neuer Erkenntnisse und Entwicklungen in der Praxis beteiligt und gewinnt hierdurch nicht zuletzt auch eine praxisorientierte Aktualität seiner Lehre, die so oft gefordert wird und sicherlich auch wünschenswert ist.

(Vortrag auf dem ITZ-Symposium vom 4.3.83, Universität Duisburg)

## Zusammenfassung

- 1988: Bildverarbeitung auf dem IBM-AT unter Ausnutzung des Extended-Memory
- 1988: Entwicklung eines Lernverfahrens für einen Roboterarm
- 1988: Bilddatenreduktion mittels Diskreter Kosinus Transformation und unter Verwendung von image pipelined processors in Parallelschaltung
- 1987: Entwicklung eines Übungscomputers auf der Basis eines IBM-PC-XT- Clone-Mainboards mit V20 Mikroprozessor: Übungen in 8080- und 8086-Assemblerprogrammierung, Durchführung von Steuerungsaufgaben
- 1987: Programmentwicklung (C, MS-DOS) zur menuegesteuerten Anfertigung eines Stichwortregisters
- 1987: Programmentwicklung (C, MS-DOS) zur Manipulation von Bilddaten-Dateien
- 1987: Dreidimensionale Darstellung von Bildern aus der Mandelbrotmenge
- 1986: Entwicklung von frei programmierbaren Steuerungen (SPS) für den Einsatz in Schaltschränken<sup>1</sup>
- 1986: Arbeiten im Zusammenhang mit der Entwicklung eines sensorgeführten Roboters für Kommissionieraufgaben<sup>1</sup>
- 1985: Speichererweiterung für 8-Bit-Mikroprozessoren über die Grenze von 64 KByte hinaus<sup>1</sup>
- 1984: Personal Computer als Datensammler für 8 Zeiterfassungsgeräte (bis 1985)<sup>1</sup>
- 1983: Optische Zeigererfassung für analoge Meßgeräte mit Hilfe einer Sensorzeile zur automatischen Eichung<sup>1</sup>
- 1983: Entwicklung eines Netzwerkes zur lokalen Vernetzung von Mikrocomputern
- 1983: Entwicklung von Hard- und Software um einen Personalcomputer (KISS, 8085) als Produktionstestgerät für Mikrocomputerplatinen einsetzen zu können<sup>1</sup>
- 1982: Steuerung für einen Elektrosensitivdrucker<sup>1</sup>
- 1982: Entwicklung eines Massenspeichers für industrielle Steuerungen auf der Basis eines Mini-Magnetbandsystemes<sup>1</sup>

---

1. In Cooperation mit einer Firma

- 
- 1981: Entwicklung eines Computerauges hoher Auflösung mit einem CCD-Sensor
- 1981: Sprachausgabeeinheit für einen Mikrocomputer (Hard- und Softwareentwicklung)<sup>1</sup>
- 1981: Hard- und Software-Entwicklung für ein Mikrocomputer-Lehrsystem
- 1981: Verdrahtungstester unter Verwendung eines Personal Computers für den Einsatz bei der Fertigung von Mikroprozessorsteuerungen<sup>1</sup>
- 1981: Entwicklung eines Cross-Assemblers (KISS, 8085) für den Mikrocontroller 8048<sup>1</sup>
- 1980: Entwicklung eines Strichcode-Lesers mit dem Mikroprozessor 8085<sup>1</sup>
- 1980: Umfangreiche Entwicklungsarbeiten und Beratungen für ein Zeiterfassungs- und Abrechnungssystem mit Hilfe von Magnetkarten zur Anwendung in Autoeinstellhäusern (bis 1982)<sup>1</sup>
- 1980: Entwicklung eines "Insektenauges" für Überwachungsaufgaben
- 1979: Mikrocomputerüberwachtes Gepäckfachsystem für Bahnhöfe<sup>1</sup>
- 1979: Entwicklung eines Mikrocomputer-Kassetten-Terminals<sup>1</sup>
- 1979: Elektronisches Schloß mit Mikrocomputersteuerung<sup>1</sup>
- 1979: Elektrosensitiv-Drucker mit Mikroprozessorsteuerung<sup>1</sup>
- 1978: Zeiterfassungs- und Zugangsautomat für Schwimmbäder<sup>1</sup>
- 1978: Optische Lesevorrichtung für Rillenmünzen unter Verwendung eines Mikrocomputers<sup>1</sup>
- 1978: Parkscheincomputer zum Einsatz auf Parkplätzen<sup>1</sup>
- 1978: Mikroprozessorsteuerung für einen Magnetkartenleser kombiniert mit einem Elektrosensitiv-Drucker<sup>1</sup>
- 1978: Entwicklung eines Kassenscomputers<sup>1</sup>
- 1977: Mikrocomputer (8080) zur Steuerung von Zugangsautomaten mit Zeiterfassung unter Benutzung von Rillenmünzen<sup>1</sup>
- 1977: Mikroprozessorsteuerung (8080) für einen Magnetkartenleser<sup>1</sup>
- 1977: Mikroprozessorgesteuerte Münzsortieranlage<sup>1</sup>
- 

1. In Cooperation mit einer Firma

1977: Entwicklung eines neuartigen, preiswerten Testgerätes für Mikroprozessor-Schaltungen und Software

1974: Entwicklung eines Verfahrens zur magnetischen Codierung metallischer Münzen, entsprechend der Primitivform einer Magnetplatte<sup>1</sup>

-----

1. In Cooperation mit einer Firma

## Einige Forschungs-/Entwicklungsvorhaben in detaillierterer Beschreibung

### 3.1 Bildaufnahme und Verarbeitung

#### Bilddatenreduktion

**Titel:** Bilddatenreduktion mittels Diskreter Kosinus Transformation (DCT) und image pipelined processors

**Zeitraum:** 1987 bis 1988

**Beteiligte:** Prof.Dr.D. Hannemann, Dipl.-Ing. Schäfer (Firma NEC), Cand.-Ing.H. Wiesel

#### Kurzbeschreibung:

Cooperatives Vorhaben mit der Firma NEC, Düsseldorf.

Ein IBM-AT wird durch eine 'frame grabber' Platine ergänzt um über eine Fernsehkamera Bilder in den PC einlesen zu können.

Auf einer zweiten Zusatzplatine sind 8 'image pipelined processors' mit zusätzlicher Hardware angeordnet.

Aufgabe des Entwicklungsprojektes war es, mit Hilfe der parallel arbeitenden Prozessoren schnelle Algorithmen zur Datenreduktion, eines eingelesenen Bildes, aufzubauen. Hierbei sollte das relativ neue Verfahren der diskreten Kosinustransformation angewandt werden.

**Ergebnis:** Die von der Firma NEC entwickelten Image Pipelined Prozessoren eignen sich für diesen Anwendungsfall nicht besonders gut. Insbesondere fehlt eine leistungsfähige Arithmetikeinheit in dem Prozessor.

#### Veröffentlichungen:

Wiesel, Hans, 1988: "Diskrete Kosinus Transformation auf 8 Image Pipelined Processors", Diplomarbeit

## **Bildaufnahme und Verarbeitung**

**Titel:** Hard- und Software zur Aufnahme, Verarbeitung und Ausgabe von Bildern mit Hilfe von Mikrocomputern

**Zeitraum:** 1985 bis 1987

**Beteiligte:** Prof.Dr.D. Hannemann, Dipl.-Ing.I. Bachor, Cand.-Ing.G. Ebbers, Dipl.-Ing.D. Glampe, Dipl.-Ing.M. Melzer, Dipl.-Ing.P. Psollar, Dipl.-Ing.M. Schlier, Dipl.-Ing.N. Weßling

### **Teilvorhaben:**

1987: "**Fernsehbildaufnahme**", Analog/Digitalwandler-Karte für einen IBM-PC zur Einspeicherung von Fernsehbildern in den Mikrocomputer.

1987: "**Bilddatenmanipulation**"

- a) Berechnung und Manipulation von Bildern aus der Mandelbrotmenge, mit dem Ziel einer Verstärkung besondere Strukturen.
- b) Entwicklung von Algorithmen zur Bilddatenreduktion.
- c) Mathematische Verfahren zur dreidimensionalen Darstellung von Bildstrukturen, am Beispiel von Bildern aus der Mandelbrotmenge.
- d) Veränderung von Bildern durch Kompression, Expansion und Aperturveränderungen

1985: "**Video-D/A-Umsetzer**", Ausgabe digitaler Grauwertbilder auf einen Bildschirm. Entwicklung von Hard- und Software zur Darstellung von rechnerbearbeiteten Bildern auf einem Bildschirm.

### **Veröffentlichungen:**

Glampe, U.; Schlier, M., 1985: "Entwicklung eines Video D/A- Wandlers zur Ausgabe digitalisierter Bilder auf einem Monitor", Diplomarbeit

Hannemann, D., Weßling, N., Psolla, P., 1986: "Video-A/D-Umsetzer mit uC-Interface", in "Schaltungspraxis", Elektronik-Sonderheft Nr.231, Franzis-Verlag, München.

Ebbers, Gerrit, 1987: "Anschluß einer CCD-Kamera an einen IBM-PC- XT/AT", Diplomarbeit.

Bachor, I.; Melzer, M., 1987: "Topografische Darstellung von Flächen auf einem EGA-Bildschirm, am Beispiel von Bildern aus der Mandelbrotmenge", Diplomarbeit.

## Bilderfassung

**Titel:** Mikrocomputer mit optischen Sensoren zur Bilderfassung

**Zeitraum:** 1980 bis 1983

**Beteiligte:** Prof.Dr.D. Hannemann, Dipl.-Ing.C.P. Herborn, Dipl.-Ing.A. Lewandowski, Dipl.-Ing.P. Pszolla, Dipl.-Ing.K. Schiffkowski, Dipl.-Ing.J. Stember, Dipl.-Ing.H. Weidner

### Teilvorhaben:

- 1983: Weiterentwicklung des "Scanners" zur Erfassung und Auswertung von Zeigerstellungen eines Analog-Meßgerätes, mit dem Ziel eines **automatisierten Eichvorganges**. In Cooperation mit der Industrie.
- 1981: "**MC mit CCD-Kamera**" Anschluß einer CCD-Fernsehkamera (Fairchild) an den 8085-Mikrocomputer LABCO II. Entwicklung einer schnellen Video- A/D-Umsetzereinheit. Abspeicherung und Auswertung der digitalisierten Bilder.
- 1980: "**Insektenauge**", Optische Bewegungsanalyse mit Hilfe eines diskreten Fotodiodenarrays (8x8) und dem Mikrocontroller 8048. Einsatz zur Überwachung von Sicherheitsbereichen und für die Steuerung von Bewegungsabläufen.
- 1980: "**Scanner**", Bildaufnahme mit einer integrierten Fotodiodenzeile und dem 8085-Mikrocomputer LABCO II. Das Abtasten wird über einen rotierenden Oberflächenspiegel realisiert, oder durch eine Bewegung des Objektes selbst. Die so gewonnenen Bilder können vom Computer dann auf einem Drucker ausgegeben, oder zur Erkennung oder Steuerung von Objekten herangezogen werden.

### Veröffentlichungen:

- Hannemann, D., Weßling, N., Pszolla, P., 1982: "Video-A/D-Umsetzer mit MC- Interface", Elektronik 24, München, S. 69-71.
- Herborn, C.P., Stember, J., 1980: "Ein 8748-Mikrocomputersystem zur optischen Bewegungsanalyse mit Hilfe eines Fotodiodenarrays", Diplomarbeit
- Lewandowski, A., 1981: "Anschluß einer CCD-Kamera an den LABCO II", Diplomarbeit
- Schiffkowski, K; Weidner, H., 1980: "Optische Bildanalyse mittels des 8085 und einer Fotodioden-Sensorzeile", Diplomarbeit
- Weßling, N., Pszolla, P., 1981: "Schnelle AD-Wandlereinheit (ZN 440) zum Anschluß an den LABCO II", Diplomarbeit

## 3.2 Testsysteme

### Prüfgeräte

**Titel:** Prüfgeräte für die industrielle Fertigung

**Zeitraum:** 1987 bis 1989

**Beteiligte:** Prof.Dr.D. Hannemann, Cand.-Ing.G. Haxter, Cand.-Ing.D. Hoffmann, Industriefirma der Region

#### Kurzbeschreibung:

Zwei 1981/82 für den Produktionsbereich einer Firma entwickelte Testsysteme (siehe unten) wurden überarbeitet, die angewandten Prüfalgorithmen verbessert, und eine Adaption und Umcodierung für den IBM-PC vorgenommen. Moderne Anforderungen an die Benutzeroberfläche eines solchen Systemes waren zu berücksichtigen.

#### Teilvorhaben:

1. Entwicklung einer **Ein-/Ausgabekarte** mit 96 TTL-Kanälen für den IBM-PC, wobei 24 Kanäle mit Optokoppler versehen sind.
2. Programmentwicklung (Assembler-8086) zur Steuerung eines **CPU-Karten-Testadapters** (entwickelt 1982) an einem IBM-PC. Die Funktionsfähigkeit aller Bausteine (8085, 8155, 27128, etc.) und der gesamten Karte (Busse, Speicher, Interrupts, I/O, etc.) ist zu testen.
3. Programmentwicklung für einen **Verdrahtungstester** (entwickelt 1981) angeschlossen an einem IBM-PC. Selbstlernmodus am Beispiel eines fehlerfreien Gerätes und Menü-Führung des Bedieners am Bildschirm des Personal Computers.

#### Veröffentlichungen:

Haxter, Gerd, 1987: "Testgerät am IBM-PC zur Prüfung von Mikrocomputerplatinen", Diplomarbeit

Hoffmann, Dieter, 1987: "Verdrahtungstester mit Hilfe eines IBM-PC", Diplomarbeit

## MP-Testsysteme

- Titel:** Testgeräte und Systeme für Mikroprozessorschaltungen und Software
- Zeitraum:** 1977 bis 1982
- Beteiligte:** Prof.Dr.D. Hannemann, Dipl.-Ing.D. Kostka, Dipl.-Ing.K. Tews, Dipl.-Ing.W. Thelen

### Teilvorhaben:

#### a) Hochschulprojekte

- 1982: Entwicklung eines In-Circuit-Emulators für den 8085 und eines Logikanalysators unter Verwendung eines MICO-85H-Mikrocomputers (Hard- und Softwareentwicklung).
- 1977: Entwicklung eines neuen Verfahrens um Mikroprozessorprogramme (8080/85) byteweise abarbeiten zu können. Zustandsanzeige aller Busse, Freilauf (realtime), Setzen von Unterbrechungspunkten.

#### b) In Cooperation mit der Industrie

- 1982: Komplexes Mikrocomputer-Platinen-Testsystem unter Verwendung eines Personal Computers. Test aller Bausteine, einschließlich des Mikroprozessors mit seinen Interrupts und des Multifunktionsbausteines 8155 (ASSEMBLER-85).
- 1981: Entwicklung einer Ein-/Ausgabekarte für den Personal Computer KISS/ alphasatronic und eines externen Adapters zum Test der Verdrahtung eines Mikrocomputersystems. Umfangreiche Software (Assembler 8085) inklusiv Selbstlernmodus anhand eines fehlerfreien Systems.

### Veröffentlichungen:

- Hannemann, D., 1980: "Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Mikrocomputertechnik", FH-BO-Press 1/80.
- Hannemann, D., 1982: "Testhilfe für Mikroprozessorschaltungen", Elektronik-Applikation 12, Essen, 14.Jg., S.47-50.
- Kostka, C.; Tews, K., 1977: Aufbau eines Mikrocomputersystems auf der Basis des SIKIT DK/8080, mit ASCII-Tastatur, Metallfoliendrucker und Softwareentwicklung. Diplomarbeit.
- Thelen, W., 1982: "In-Circuit-Emulator für den 8085 unter Verwendung eines MICO 85 H", Diplomarbeit.

Abb. 1: Mikrocomputer-Platinen-Testsystem



## MP-Überwachung

**Titel:** Fehler-Rücksetz-Einrichtung (watchdog-Schaltung) für Mikrocomputer

**Zeitraum:** 1979

**Beteiligte:** Prof.Dr.D. Hannemann, mittelständische Industriefirma

### Kurzbeschreibung:

Elektromagnetische Beeinflussungen von Computerschaltungen können gelegentlich dazu führen, daß der Programmablauf im Computer erheblich gestört wird. Dies macht sich meistens dadurch bemerkbar, daß der Computer entweder unsinnige Dinge anstellt, oder sich innerhalb einer Programmschleife verfängt und aus ihr nicht wieder herauskommt. Bei einem freiprogrammierbaren Computer - der durch einen Menschen bedient wird - kann in solch einem Fall der Computer durch ein Reset in eine ordnungsgemäße Tätigkeit zurückgebracht werden. Tragischer sind diese Fälle jedoch bei Steuerungscomputern die autonom - ohne menschliche Bedienung - ihre Arbeit verrichten.

Wenn, z.B. durch ein Gewitter, der Steuerungsmikrocomputer in der Einfahrtstation eines Autoeinstellhauses (siehe auch 3.4 "Parkhaussystem") ausfällt, gibt es u.U. einen langen Rückstau mit erheblicher Verkehrsbeeinträchtigung.

Um hier Abhilfe zu schaffen entstand eine Spezielschaltung, durch die der Mikrocomputer überwacht wird. Innerhalb einer vorwählbaren Zeit - z.B. 1s - muß der Computer an die Schaltung ein Signal geben als Nachweis, daß er ordnungsgemäß arbeitet. Bleibt dieses Signal aus, wird der Computer von der Überwachungsschaltung in den Grundzustand zurückgesetzt. Daraufhin kann der Computer selbst seinen Zustand überprüfen und feststellen an welcher Stelle seines Programms, bzw. bei welcher Aktion der Fehler unterlaufen ist und dann an dieser Stelle korrekt fortfahren.

### Veröffentlichungen:

Hannemann, D., 1979: "Fehler-Rücksetz-Einrichtung für Mikrocomputer" Patentanmeldung P 2949827.

## 3.3 Freiprogrammierbare Mikrocomputer

### MICO XT

- Titel:** Übungs-Mikrocomputer auf der Basis eines IBM-XT mit V20 für 8080 und 8086 Software
- Zeitraum:** 1987 bis 1988
- Beteiligte:** Prof.Dr.D. Hannemann, Cand.-Ing.C. Mahr, Dipl.-Ing.M. Sandkühler, Cand.-Ing.J. Schneider, Cand.-Ing.P. Wrobbel

#### Kurzbeschreibung:

Wichtiges Ziel bei der Informatikausbildung für angehende Elektroingenieure ist die Erlernung des Umgangs mit Mikrocomputern auf einer hardwarenahen Ebene. Zur didaktischen Umsetzung dieses Anspruches gehört die unmittelbare Arbeit an einem 'transparenten' Mikrocomputer. Mit 'transparent' ist gemeint, daß alle Teile des Computers in Hard- und Software gut durchschaubar sein müssen.

So wie bereits ab 1980 ein Übungscomputer (MICO 85) in Hard- und Software entwickelt wurde, der diesen Ansprüchen genügte und sich im täglichen Praktikumsbetrieb bewährt hat, sollte auch hier, entsprechend der technischen Weiterentwicklungen, ein neues System entwickelt werden.

Damit die älteren Systeme weiterhin im Einsatz bleiben können, andererseits jedoch eine durchgängige Bedienung möglich ist, wurde auf der Basis eines IBM-XT-Clone-Mainboard mit V20-Mikroprozessor, ein neues System entwickelt (MICO XT).

Diese Konzeption, in Zusammenhang mit umfangreicher eigenentwickelter Spezialsoftware, geschrieben in ASSEMBLER-86, erlaubt die Durchführung von Übungen im 8-Bit-8080/85-Code und im 16-Bit-8086-Code.

Zur Programmierung von Steuerungsaufgaben wurden vielfältige Zusatzkarten entwickelt: A/D- und D/A-Umsetzer, EPROM-Programmierer, PAL-Programmierer, Parallelports mit 96 Kanälen.

#### Veröffentlichungen:

Mahr, Christian, 1987: "Entwicklung einer Zusatzkarte für den IBM-PC-XT/AT zur DA- und AD-Umsetzung", Diplomarbeit.

Sandkühler, Mark, 1987: "Hard- und Softwareentwicklung für ein EPROM-Programmiergerät aller gängigen Typen für einen IBM-PC- XT/AT", Diplomarbeit.

Schneider, Jörg, 1987: "Entwicklung eines PAL-Programmiergerätes in Hard- und Software (Assembler und C) für einen IBM-PC-XT/AT", Diplomarbeit.

## MICO 85/88

**Titel:** Erweiterung des MICO 85 um den 16-Bit-Mikroprozessor 8088

**Zeitraum:** 1985 bis 1986

**Beteiligte:** Prof.Dr.D. Hannemann, Dipl.-Ing.P. Mroczek, Dipl.-Ing.P. Wrobbel

### Kurzbeschreibung:

Um der Weiterentwicklung auf dem Gebiete der Mikroprozessoren auch innerhalb der Ausbildung Rechnung zu tragen, wurde eine neue Mikrocomputerbaugruppe entwickelt. Diese Baugruppe enthält sowohl den 8085 (8-Bit-Mikroprozessor), als auch den 8088 (16-Bit-Mikroprozessor).

Jeder MICO 85 (siehe MICO 85H bzw. 85A) ist auf diese Weise zu einem kombinierten 8/16-Bit-Rechner erweiterbar.

Zum Umbau wird der Mikroprozessor 8085 - auf der Mikrocomputerplatine - herausgenommen und anstelle des Mikroprozessors die Erweiterungs-Platine in den Sockel gesetzt. Der 8085 hat seinen Steckplatz dann ebenfalls auf der neuen Platine. Auf diese Weise entsteht in Sandwich-Technik eine Doppelplatine mit den beiden genannten Prozessoren.

Zusätzlich wurden zwei neue Betriebsprogramme - für den MICO 85H und den MICO 85A - entwickelt (in ASSEMBLER-86).

Einsatz gefunden hat diese Technik in den mehr als 20 MICO-Systemen des MC-Praktikums.

### Veröffentlichungen:

Hannemann, D., 1985: "Datensammlung Mikrocomputer", Verlag PTFE, Gelsenkirchen

Hannemann, D., 1988: "Einführung in die Informatik am Beispiel der Mikrocomputer", Verlag PTFE, Gelsenkirchen

Hannemann, D., 1989: "Der MICO 85/88", Verlag PTFE, Gelsenkirchen

## MICO 85A

- Titel:** Personal Computer mit dem 8-Bit-MP-8085 und CP/M
- Zeitraum:** 1982 bis 1986
- Beteiligte:** Prof.Dr.D. Hannemann, Dipl.-Ing.W. Engelkamp, Dipl.-Ing.J. Finger, H. Happ, Dipl.-Ing.K. Kern, Dipl.-Ing.D. Rehbein, Dipl.-Ing.A. Schlüter, M. Stausberg, eine Firma

### Kurzbeschreibung:

Weiterentwicklung des MICO 85H (siehe dort) zu einem Personal Computer mit dem Betriebssystem CP/M. Die für den LABCO II (siehe dort) entwickelte Mikrocomputerplatine wurde im wesentlichen übernommen.

### Teilprojekte:

- 1985-86: Weiterentwicklung des MICO 85A zu einem **CP/M-Rechner**
- Entwicklung einer 5-1/4-Zoll-Floppy-Disk-Steuereinheit für den MICOBUS
  - Anpassung des Betriebssystems CP/M an den MICO 85A
- 1982-85: Weiterentwicklung des MICO 85 zu einem **ASCII-System mit Bildschirm**
- Neuentwicklung einer Video-Steuereinheit für 64 Zeichen pro Zeile und 32 Zeilen (2KByte VideoRAM)
  - Anschluß einer ASCII-Tastatur (Cherry) über einen seriellen Kanal, mit Interruptbedienung und einem Zeichen-FiFo
  - Netzteilentwicklung
  - Entwicklung eines neuen und erweiterten Betriebsprogramms, geschrieben in ASSEMBLER-85

Der MICO 85A wurde in kleineren Stückzahlen vertrieben und vor allem als Übungssystem eingesetzt.

### Veröffentlichungen:

- Engelkamp, W., 1985: "Entwicklung einer AD/DA-Wandler-Eurobaugruppe für den MICO 85 zum Einsatz im Praktikum", Diplomarbeit

- Finger, J.; Kern, K., 1984: "CP/M-Anpassung für den MICO 85 A", Diplomarbeit
- Hannemann, D., 1982: "Bauanleitung für den MICO 85A", Verlag PTFE, Gelsenkirchen
- Hannemann, D., 1985: "MICO 85 Betriebsprogramm", 45 Seiten Programmieranleitung für die Systemebene, Verlag PTFE, Gelsenkirchen.
- Hannemann, D., 1985: "Datensammlung Mikrocomputer", Verlag PTFE, Gelsenkirchen.
- Rehbein, D., 1985: "Entwicklung eines universellen Eprom-Programmiergerätes für die Speicher 2716 bis 27256", Diplomarbeit
- Schlüter, A., 1985: "Entwicklung einer Floppy-Controller-Steuereinheit einschließlich Treiber-Software (8085-Assembler)", Diplomarbeit

Abb. 2: Der Personal Computer MICO 85 CP/M



## LABCO III

**Titel:** Universeller Mikrocomputer mit dem 8086 für den Laboreinsatz

**Zeitraum:** 1980 bis 1982

**Beteiligte:** Prof.Dr.D. Hannemann, Dipl.-Ing.G. Figgener, H. Happ, Dipl.-Ing.J. Haßsiepen

### **Kurzbeschreibung:**

In konsequenter Weiterentwicklung der LABCO-Linie entstand, auf der Basis des neuen 16-Bit-Mikroprozessors 8086 von Intel, der LABCO III.

Alle Baugruppen, bzw. Komponenten wurde neu entwickelt, bis auf die Tastatur (Cherry), das Videoram (Matrox) und die Mini DCR (Philips).

### **Neuentwicklungen:**

- 8086 Mikrocomputerplatine im Maximum-Mode, mit dem arithmetischen Coprozessor 8087
- 64-KByte-Speicherplatine mit dynamischen RAMs
- Systembus
- Betriebsprogramm, geschrieben in ASSEMBLER-86

### **Veröffentlichungen:**

Figgener, G., 1981: "Entwicklung eines Monitor-Programmes für einen 8086 Mikrocomputer (LABCO III) auf dem SME II Entwicklungssystem", Diplomarbeit

Hannemann, D., Haßsiepen, J., 1983: "Erweiterung eines 8086-Mikrocomputers um den Arithmetikprozessor 8087", Elektronik Applikation 10, Essen, S.34-40.

Happ, H., 1980: "Aufbau eines Mikrocomputers mit dem 8086", interner Entwicklungsbericht

Haßsiepen, J., 1981: "Entwicklung eines 16-Bit-Mikrocomputers (8086) mit Arithmetikprozessor (8087)", Diplomarbeit

## MICO 85H

- Titel:** Mikrocomputer-Lehr- und Übungssystem mit dem 8-Bit-MP-8085
- Zeitraum:** 1980 bis 1982
- Beteiligte:** Prof.Dr.D. Hannemann, Dipl.-Ing.R. Ehrhard, Dipl.-Ing.F. Frank, H. Happ, M. Staußberg, eine Firma

### Kurzbeschreibung:

Abzweigend von der LABCO-Entwicklungslinie (siehe dort) entstand ein **Minimal-Computer** für den Einsatz in der Lehre und im Praktikum. Der MICO 85H ist jedoch ausbaufähig bis hin zu komplexen industriellen Steuerungen oder zu einem Personal Computer (siehe MICO 85A). Vom LABCO II wurden die Mikrocomputerplatine, die 16-KByte-SRAM-Platine und der Systembus übernommen.

### Neuentwicklungen:

- Kombinierte Tastatur/Anzeige-Platine
- Kassetteninterface im Kansa-City-Standard
- EPROM-Programmierbaugruppe
- Druckerinterface (Centronics)
- Sandwich Bauweise
- Ergänzungsplatine zum Austausch des 8085 gegen den NSC800, hierdurch wird der Z80-Befehlssatz verfügbar
- Umfangreiches Betriebsprogramm in ASSEMBLER-85

Eine detaillierte Beschreibung der Hard- und Software enthält das in der Literaturliste genannte Fachbuch (Hannemann, 1982).

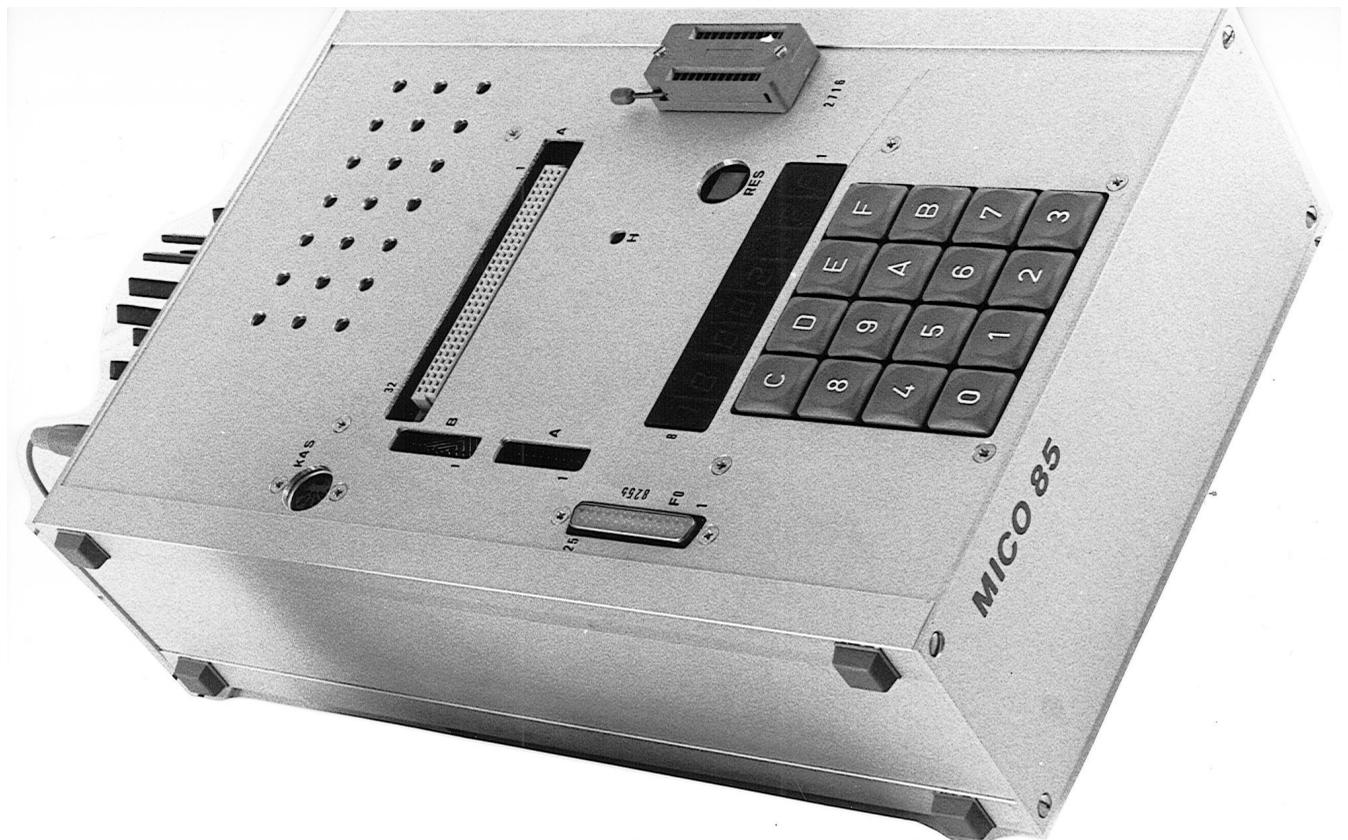
Der MICO 85H wurde in Stückzahlen produziert und als Bausatz oder fertig im Inland und im deutschsprachigen Ausland verkauft. Die Einsatzgebiete waren vor allem: Schulung, Kurse, Praktikum und Steuerungsaufgaben.

### Veröffentlichungen:

Ehrhard, R.; Frank, I., 1982: "Erweiterung eines Übungscomputers um eine ASCII-Folientastatur und ein Kassetteninterface", Diplomarbeit

- Hannemann, D., 1980: "Bauanleitung für den MICO 85H", Verlag PTFE, Gelsenkirchen
- Hannemann, D., 1982: "Einführung in die Mikrocomputer-Technik", Programmierung- Schaltungstechnik-Anwendung von Mikroprozessoren, Fachbuch im W. Girardet Verlag, Essen, ISBN 3-7736-1022-X.  
1984: 3. überarbeitete Auflage
- Hannemann, D., Frank, I., 1983: "Audio-Kassettenrekorder als Massenspeicher" Elektronik Applikation 5, Essen, 15. Jg.
- Hannemann, D., 1984: "Programmierung von Mikroprozessoren I, Die 8-Bit-Mikroprozessoren 8080,8085,Z80,C800", Fachbuch im Verlag W. Girardet, Essen, ISBN 3-7736-8302-2.
- Hannemann, D., et al, 1984: "Elektronische Bauelemente und Schaltungen in der Energietechnik", Fachbuch im VDE-Verlag, Berlin/Offenbach, ISBN 3-8007-1351-9.
- Hannemann, D., 1985: "MICO 85 Betriebsprogramm", 45 Seiten Programmieranleitung für die Systemebene, Verlag PTFE, Gelsenkirchen.
- Hannemann, D., 1985: "Datensammlung Mikrocomputer", Verlag PTFE, Gelsenkirchen.

Abb. 3: Der Übungsmikrocomputer MICO 85 HEX



## LABCO II

**Titel:** Universeller Mikrocomputer mit dem 8085 für den Laboreinsatz

**Zeitraum:** 1978 bis 1981

**Beteiligte:** Prof.Dr.D. Hannemann, Dipl.-Ing.K.H. Blum, Dipl.-Ing.T. Breuker, Dipl.-Ing.W. Doewen, Dipl.-Ing.M. Kaba, Dipl.-Ing.R. Knorr, Dipl.-Ing.W. Künkler, Dipl.-Ing.J. Lauer, Dipl.-Ing.R. Pura, Dipl.-Ing.F. Uhlendorf, Industriefirma

### Kurzbeschreibung:

Aufbauend auf den Ergebnissen aus der Entwicklung des LABCO I (siehe dort) entstand ein weiterentwickeltes Konzept für einen Mikrocomputer entsprechend einem Personal Computer. Nicht selbst entwickelt wurde die neue Tastatur (Cherry) und das Videoram (Matrox). Eine Neu- oder Weiterentwicklung stellen dagegen die folgenden Baugruppen dar:

- Mikrocomputer-Platine
- 16KByte Speicherplatine (SRAM)
- Ein-/Ausgabe-Platine
- EPROM-Programmiereinheit
- Floppy-Disk-Station 8"
- Interface für eine Mini DCR als Massenspeicher
- Druckerinterface
- Systembus
- Floppy-Station 5 1/4"

Die Software besteht aus einem umfangreichen Betriebsprogramm zur Bedienung und Benutzung der oben aufgeführten Hardware-Komponenten, sowie einem Assembler und einem Disassembler (geschrieben in ASSEMBLER-85).

Der Rechner wurde für vielfältige Laboraufgaben eingesetzt. So z.B. zur Softwareentwicklung für verschiedene Firmenprojekte und zur Realisierung unterschiedlicher Meßaufgaben. Von den insgesamt 4 gebauten Computer-Systemen wurde eines in der Entwicklungsabteilung einer Firma eingesetzt.

### Veröffentlichungen:

Blum, K.H., 1980: "Streamer-Entwicklung für einen 8085-Mikrocomputer (LABCO II) mit dem Digitallaufwerk CD10E 'Minimouse'", Diplomarbeit

Breuker, T.; Künkler, W., 1981: "Entwicklung einer Diskettenstation auf der Basis des Mini-Floppy-Laufwerkes BASF 6106 zum Anschluß an den LABCO II", Diplomarbeit

- Doeven, W.; Lauer, J., 1979: "Entwicklung einer Floppy-Disk- Station mit dem 8"-Laufwerk Shugart SA 801, zum Anschluß an einen 8085-Mikrocomputer", Diplomarbeit
- Kaba, M., 1980: "Entwicklung eines Assemblers und Disassemblers für den 8085-Mikroprozessor", Diplomarbeit
- Knorr, R.; Pura, R., 1979: "A/D-Wandler zur digitalen Frequenzanalyse und -Synthese mit Hilfe eines Mikrocomputers", Diplomarbeit
- Uhlendorf, F., 1979: "Mikrocomputer-Kassettenterminal (Mini DCR von Philips) als Streamer für den LABCO II", Diplomarbeit

Abb. 4: Der Universeller Labor-Mikrocomputer LABCO II



## LABCO I

- Titel:** Universeller Mikrocomputer mit dem 8085 für den Laboreinsatz
- Zeitraum:** 1977 bis 1978
- Beteiligte:** Prof.Dr.D. Hannemann, Dipl.-Ing.H. Aehling, Dipl.-Ing.A. Behrla, Dipl.-Ing.F. Buthur, Dipl.-Ing.H.-J. Neuerburg, Dipl.-Ing.R. Verbic, Dipl.-Ing.J. Weiß, eine Industriefirma

### Kurzbeschreibung:

Aufbauend auf dem gerade neu am Markt erhältlichen 8-Bit-Mikroprozessor der zweiten Generation, 8085 von Intel, entstand ein frei programmierbarer Mikrocomputer entsprechend einem Personal Computer. Außer den Bausteinen und einem sog. Videoram (Matrox) wurden alle anderen Hardwareeinheiten neu entwickelt:

- Mikrocomputer-Platine
- Speicherplatine
- Ein-/Ausgabe-Platine
- Kassetteninterface als Massenspeicher
- Tastatur
- Bildschirmadapter
- Druckerinterface
- Platine mit einem Arithmetischen Coprozessor
- EPROM-Programmiergerät
- Netzteil

Die Software besteht aus einem umfangreichen Betriebsprogramm zur Bedienung und Benutzung der oben aufgeführten Hardware-Komponenten (ASSEMBLER-85).

Der Rechner wurde für vielfältige Laboraufgaben eingesetzt. So z.B. zur Softwareentwicklung für verschiedene Firmenprojekte und zur Realisierung unterschiedlicher Meßaufgaben.

### Veröffentlichungen:

- Aehling, H., 1977: "Entwicklung eines Cross Assemblers in FORTRAN für den 8080/85 auf einer Dietz 621 sowie Hard- und Softwareentwicklung für ein EPROM-Programmiergerät für die Typen 2758, 2716, 8755", Diplomarbeit.
- Behrla, A., 1978: "Erweiterung eines Mikrocomputers um einen Number Cruncher", Diplomarbeit
- Bothur, F., 1978: "Anschluß von Peripheriegeräten an einen Mikrocomputer: Audiocassettenrecorder-Interface + Fernschreiber-Interface für den LABCO I", Diplomarbeit
- Hannemann, D., 1980: "Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Mikrocomputertechnik", FH-BO-Press 1/80
- Neuerburg, H.-J., 1978: "H-Feld-Meßgerät mit AD-Wandler für den LABCO I Mikrocomputer", Diplomarbeit
- Verbic, R.; Weiß, J., 1977: "Entwicklung eines 8085-Mikrocomputers mit Videoterminal", Diplomarbeit, ausgezeichnete durch den VDE.

## 3.4 Mikroprozessor-Steuerungen

### SPS-Mikrocomputer

**Titel:** Frei programmierbare Steuerung (SPS) für den Einsatz in Schaltschränken

**Zeitraum:** 1986 bis 1987

**Beteiligte:** Prof.Dr.D. Hannemann, Dipl.-Ing.U. Schäfer, mittelständische Firma der Region

**Kurzbeschreibung:**

Entwicklung einer sog. SPS auf der Basis eines CMOS-Mikroprozessors mit hoher Störsicherheit (V20/V40), für ein junges Unternehmen, daß vor allem Schaltschränke herstellt.

Zur weiteren Verbesserung der Störsicherheit wurden alle Komponenten der Computerplatine und die meisten der anderen Platinen in CMOS-Technik aufgebaut.

Die Programmierung der SPS erfolgt über einen IBM-PC, an welchen die Steuerung via Centronics-Schnittstelle angeschlossen ist.

**Veröffentlichung:**

Schäfer, Uwe, 1985: "Entwicklung eines Mikrocomputers mit dem neuen Mikroprozessor V40",  
Diplomarbeit.

## Hotelschloß

**Titel:** Ein Schloß und Schließsystem, gesteuert durch einen Mikrocomputer, zum Einsatz in Hotels

**Zeitraum:** 1979 bis 1981

**Beteiligte:** Prof.Dr.D. Hannemann, Dipl.-Ing.H. Dirks, Dipl.-Ing.L. Maak, mittelständische Industriefirma

### Kurzbeschreibung:

Das System wurde für eine Firma als Prototyp entwickelt.

1. Entwicklung eines elektronischen Türschlosses, gesteuert durch den Ein-Chip-Mikrocomputer 8035. Als Schlüssel fungieren Papier- oder Plastikkarten die mit einem Lochcode versehen sind. Die Mitnahme oder der Verlust eines "Schlüssels" durch den Gast bedeuten für das Hotel keine Unkosten oder gar ein Sicherheitsrisiko mehr da jedes Schloß beim Eintreffen eines neuen Gastes automatisch umprogrammiert wird und damit der alte "Schlüssel" nicht mehr schließt.

Die Software wurde in ASSEMBLER-35 erstellt.

2. Entwicklung einer Zentralstation für die Rezeption. Hier werden die Gastkarten, sowie Bereichskarten für Zimmermädchen, Portierskarten, Managerkarten und Resetkarten hergestellt. Weiterhin werden hier Protokolle, Statistiken und Rechnungen erstellt.

Die Software wurde in ASSEMBLER-85 erstellt.

### Veröffentlichungen:

Dirks, H.; Maack, L., 1979: "Elektronisches Schloß mit Mikrocomputersteuerung", Diplomarbeit

## Parkhaussystem

**Titel:** Zeiterfassungs- und Abrechnungssystem mit Hilfe von Magnetkarten zur Anwendung in Autoeinstellhäusern

**Zeitraum:** 1978 bis 1982

**Beteiligte:** Prof.Dr.D. Hannemann, Dipl.-Ing.H.-J. Bernd, Dipl.-Ing.W. Hummels, Dipl.-Ing.U. Kleiner, Dipl.-Ing.P. Krause, Dipl.-Ing.H.-P. Obst, Dipl.-Ing.R. Reßler, Dipl.-Ing.P. Tapaß, Dipl.-Ing.J. Weiß, mittelständische Industriefirma

### Kurzbeschreibung:

Ein Automat an der Einfahrt gibt eine Magnetkarte an den Autofahrer aus. Die Magnetspur enthält die Einfahrtzeit und evtl. zusätzliche Daten in kodierter Form. Auf einem metallisierten Streifen wird - für den Kunden lesbar - ebenfalls die Einfahrtzeit festgehalten. An einer separaten Bezahlstation kann der Autofahrer, vor dem Verlassen des Parkhauses, bezahlen und dann mit der umkodierten Magnetkarte am Ausgang die Schranke betätigen.

Alle Steuerungs-, Abrechnungs- und Verkaufsvorgänge werden dezentral von selbstentwickelten 8085-Mikrocomputern durchgeführt.

Das System wurde für eine Firma bis zur Serienreife entwickelt, dort produziert und weltweit vertrieben.

### Teilvorhaben:

1. Mikroprozessor-Steuerung für einen Magnetkartenleser (Kreditkarten)
2. Komplettentwicklung eines Elektrosensitivdruckers zur Beschriftung von Magnetkarten
3. Mikroprozessor-Steuerung für eine Geld Annahme- und Rückgabereinheit
4. Zentralstation mit Vernetzung der einzelnen Stationen
5. Massenspeicher (Datenrecorder mit Minicassetten) zur Speicherung statistischer Daten

Alle Software wurde in ASSEMBLER-85 geschrieben.

### Veröffentlichungen:

Bernd, H.-J., Obst, H.-P., 1978: "Mikroprozessorsteuerung für einen Drucker und einen Magnetkartenleser zum Einsatz als Zeitüberwachungssystem in einem Auto-Parkhaus", Diplomarbeit.

Reßler, R., 1978: "Parkschein-Computer zur Zeitüberwachung auf Parkplätzen", Diplomarbeit.

Kleiner, U.; Tapaß, P., 1981: "Regelung eines Gleichstrommotors mit Hilfe des Mikroprozessors 8085", Diplomarbeit.

Krause, P., 1982: "Magnetband-Massenspeicher (Mini DCR) zum Anschluß an eine Mikrocomputersteuerung", Diplomarbeit.

Abb. 5: Auto-Parkhaus-Überwachungssystem



## Kassenautomaten

- Titel:** Zeiterfassungs- und Abrechnungssystem für den Zu- und Abgang in Bädern und Sportanlagen
- Zeitraum:** 1974 bis 1979
- Beteiligte:** Prof.Dr.D. Hannemann, Dipl.-Ing.U. Alwin, Dipl.-Ing.L. Große- Hering, Dipl.-Ing.A. Kalkofen, Dipl.-Ing.R. Kannenberg, Dipl.- Ing.M. Krüger, Dipl.-Ing.H. Steffentorweihen, Dipl.-Ing.W. Terhorst, Dipl.-Ing.M. Wichert, Dipl.-Ing.R. Ziedorn, eine Industriefirma

### Kurzbeschreibung:

Ein Eingangsausomat gibt, nachdem der Eintritt bezahlt wurde, eine binär codierte Münze aus. Mit dieser Münze können Umkleidekabinen benutzt werden.

Beim Verlassen der Einrichtung wird die Münze in einen Automaten geworfen, die Verweildauer kontrolliert und evtl. eine Nachgebühr kassiert.

Alle Vorgänge in den Automaten werden durch neu entwickelte Mikrocomputer, auf der Basis der Mikroprozessoren 8080 und 8085, gesteuert.

Zwei verschiedene Münzsorten als Umlaufdatenträger wurden entwickelt: Metallische Münzen mit magnetischer Kodierung (Primitivform einer Magnetplatte) bzw. Münzen mit binärer Rillenkodierung.

Die Systeme wurden für eine mittelständische Firma bis zur Serienreife entwickelt (Hard- und Software), eine firmeneigene Entwicklungsabteilung eingerichtet, der Produktionsbereich umgestellt und Testgeräte entwickelt.

Die Firma übernahm dann die Produktion, den Test, den weltweiten Verkauf, die Wartung und auch die Weiterentwicklung der Systeme.

### Teilvorhaben:

1. Magnetisches Kodierverfahren für Metallische Münzen
2. Universelle Mikrocomputerplatinen für Steuerungsaufgaben (8080 und 8085)
3. Steuerung eines Magnetkartenlesers (Kreditkarten)
4. Ablaufsteuerung für die Ausgabe und Rücksortierung von Münzen
5. Steuerung eines Lochkartenlesers (Kreditkartenformat)
6. Bildschirmausgabegerät zum Anschluß an einen Automaten
7. Zentraler Kassencomputer
8. Optische Lesevorrichtung für Rillennünzen
9. Mikrocomputer mit Drucker als mobile Einheit zur Erfassung statistischer Daten

**Veröffentlichungen:**

- Alwin, U.; Wichert, M., 1978: "Entwicklung eines Kassenscomputers für Abrechnungsvorgänge in Sportanlagen" (Hard- Und Softwareentwicklung, Assembler 8085: Eingangs- und Ausgangsbezahlstation und Wandverkaufsgerät, jeweils mit Geldrückgabeeinheit), Diplomarbeit.
- Hannemann, D., et al, 1974: "Vorrichtung zur Kodierung und zum Lesen von Datenträgern", Deutsche und ausländische Patentanmeldungen.
- Hannemann, D., 1980: "Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Mikrocomputertechnik", FH-BO-Press 1/80.
- Hannemann, D., 1983: "Mikroelektronik-Innovation in einem mittelständischen Unternehmen des Maschinenbaus", ITZ, Duisburg.
- Kannenber, R.; Krüger, M., 1977: "Entwicklung einer Mikroprozessor-Steuerung (8080), einschließlich Software", Diplomarbeit.
- Kalkofen, A.; Hummels, W., 1977: "Steuerung eines Magnetkartenleser durch einen 8080 Mikroprozessor" (Hard- und Softwareentwicklung, Assembler), Diplomarbeit.
- Steffentorweihen, H.; Große-Hering, L., 1977: "Mikroprozessorgesteuerte Münzsortieranlage" (Hard- und Softwareentwicklung, Assembler 8080), Diplomarbeit.
- Terhorst, W., 1978: "Entwicklung einer optischen Lesevorrichtung für Rillenmünzen unter Verwendung eines 8085 Mikrocomputers" (Hard- und Software, Assembler 8085), Diplomarbeit.
- Ziedorn, R., 1979: "Entwicklung eines Statistikdruckers: Mikroprozessor SC/MP-II + Metallfoliendrucker zur Erfassung statistischer Daten in Steueranlagen", Diplomarbeit.

Abb. 6: Zeiterfassungs- und Abrechnungssystem für Bäder und Freizeitanlagen



## 3.5 Unterschiedliche

### Kommissionierroboter

- Titel:** Sensorgeführter Kommissionierungsroboter
- Zeitraum:** 1986 bis 1987
- Beteiligte:** Prof.Dr.D. Hannemann, Dipl.-Ing.U. Schäfer, neugegründete Firma

#### Kurzbeschreibung:

Ein Firmengründer bat um wissenschaftliche Beratung bei der Weiterentwicklung eines sensorgeführten Kommissionierroboters bis zur Serienreife.

Zur Förderung der Zusammenarbeit ließ sich die Firma in der Nähe nieder und wurde damit gleichzeitig die Keimzelle der hiesigen "Technologiezelle".

Der Roboter läuft auf Schienen zwischen den Regalen eines Lagers. Er hat einen eigenen Mikrorechner zur Steuerung aller Abläufe und zur Erkennung der Lage von Packungen in den Regalfächern. Außerdem ist der Roboter über ein Kabel mit einem weiteren stationären Mikrorechner verbunden. Dieser stationäre Rechner übermittelt dem Roboter die Kommissionieraufträge. In einem sog. "Bahnhof" füllt der Roboter die einzelnen Aufträge in Kästen. Diese Kästen laufen über Transportbänder durch das gesamte Lager und werden nach und nach gefüllt.

#### Einzelvorhaben:

1. Optische Sensorik zur Erkennung der Lage von Packungen in einem Regalfach
2. Erhöhung der Softwareeffizienz durch Optimierung und Umcodierung von BASIC in ASSEMBLER
3. Entwicklung eines Rechnermodells zur Simulation des Durchsatzes eines Lagers

## **Speichererweiterung**

**Titel:** Speichererweiterung für 8-Bit-Mikroprozessoren über die Grenze von 64 KByte hinaus

**Zeitraum:** 1985 bis 1986

**Beteiligte:** Prof.Dr.D. Hannemann, mittelständische Industriefirma der Region

### **Kurzbeschreibung:**

Die meisten 8-Bit-Mikroprozessoren verfügen nur über einen 64-KByte-Adreßraum (16-Bit-Adreßbus). Die fortschreitenden Anforderungen an Mikrocomputer im Steuerungsbereich konnten mit diesen Speichergrößen nicht mehr befriedigt werden. Ein Umstieg auf die 16-Bit-Mikroprozessoren mit ihren großen Speicherräumen erforderte jedoch einen hohen Entwicklungsaufwand mit entsprechenden Risiken. In dieser Situation wurde ein Verfahren entwickelt, um mit den bewährten Mikrocomputern - durch geringfügige Änderungen an der Hardware - ein vielfaches der 64 KByte als Speicher zur Verfügung zu stellen. Neben den kleinen Hardwareänderungen wurden vor allem Softwareverfahren entwickelt um diese Speicherräume zu verwalten.

Das System wurde für eine Firma entwickelt. Zur Sicherung von Wettbewerbsvorteilen entstanden keine Veröffentlichungen.

## 2. Halbautomatische **Stichwortsortierung** bei einem vorgegebenen Text

- 1984: Die Erstellung eines guten Stichwortregisters für ein Buch oder eine sonstige Schrift ist mit erheblichem Aufwand verbunden.  
Zur Reduzierung dieses Aufwandes und zur Verbesserung eines solchen Registers wurde zunächst ein PASCAL-Programm geschrieben, mit dem ein vorgegebener Text am Bildschirm eines Mikrocomputers bearbeitet werden konnte.  
Hierbei werden alle Worte nacheinander dem Bearbeiter angeboten und dieser muß entscheiden, ob es sich um eine Stichwort oder ein allgemeines Wort handelt. Jedes Wort wird nur einmal zur Entscheidung angeboten. Beim erneuten Auftreten desselben Wortes entscheidet das Programm, ob es verworfen wird (allgemeines Wort), oder ob der Fundort (Seitenzahl) zusätzlich ins Register aufgenommen wird. Zur Vereinfachung des Verfahrens wird eine große Datei mit allgemeinen Worten zur Verfügung gestellt, so daß der Bearbeiter z.B. nicht danach gefragt wird, ob das Wort "eine" als Stichwort gekennzeichnet werden soll.  
Zur Beschleunigung der sehr aufwendigen Suchoperationen des Computers entstanden spezielle schnelle Algorithmen.

Das Stichwortregister des Fachbuches "HANNEMANN, Programmierung von Mikroprozessoren II", Girardet Verlag Essen, wurde auf diese Weise erstellt.

- 1986: Umcodierung (in C) und Weiterentwicklung des Programmes. Insbesondere wurden neue Algorithmen zur Vereinfachung der Bedienung (Menuesteuerung) und zur Beschleunigung der Abläufe entwickelt.

### **Veröffentlichungen:**

- Mensfeld, U., 1984: "Steuerprogramm zur Druckoptimierung" (Proportionalschrift im Blocksatz) bei einem Typenraddrucker, Diplomarbeit.
- Orzol, Olaf., 1986: "Softwareentwicklung in C zur halbautomatischen Stichwortsortierung bei einem vorgegebenen Text", Diplomarbeit.
- Thater, Claus, 1986: "Softwareentwicklung zur Druckoptimierung eines Typenraddruckers, angeschlossen an einem IBM-PC-XT, mittels der Programmiersprache C", Diplomarbeit.

## Rechnerkopplung REKOS

- Titel:** Vernetzung von Mikrocomputern
- Zeitraum:** 1983 + 1987
- Beteiligte:** Prof.Dr.D. Hannemann, Cand.-Ing.D. Hoffmann, Dipl.-Ing.P. Mroczek

### Kurzbeschreibung:

- 1983: Alle Mikrocomputer im "Bereich Mikrocomputertechnik" wurden über einfache Telefonkabel miteinander verbunden. Der Datenaustausch erfolgt über eine Doppelleitung, wobei eine Leitung die Daten und die zweite ein Taktsignal überträgt. Unter anderem wurde dieses Netz bisher dazu eingesetzt, um im Praktikum die Druckerausgaben vieler Rechner auf einen Drucker zu geben.
- 1987: Weiterentwicklung des 1983 entwickelten Netzwerkes. Durch die Weiterentwicklung wurde zu den zwei bestehenden Leitungen noch eine Interruptleitung hinzu genommen und Anschlüsse für IBM-PCs realisiert. Die neu entwickelte Software gestattet es nun, in Verbindung mit der erweiterten Hardware, von jedem Mikrocomputer aus jeden beliebigen anderen gezielt zu jeder Zeit anzusprechen und Daten auszutauschen.

### Veröffentlichung:

- Hannemann, D., 1989: "Einführung in die Informatik am Beispiel der Mikrocomputer", Verlag PTFE, Gelsenkirchen

## Sprachausgabe-Computer

**Titel:** Erzeugung synthetischer Sprache mit einer Spezialschaltung, angesteuert durch den Mikrocomputer MICO 85

**Zeitraum:** 1981

**Beteiligte:** Prof.Dr.D. Hannemann, Cand.-Ing.M. Hungershausen, eine Firma

### Kurzbeschreibung:

Um einem Computer das Sprechen beizubringen gibt es inzwischen verschiedene Verfahren. Hier werden die Wörter, welche zu seinem Wortschatz gehören sollen, von einem Sprecher, einem Spezialcomputer vorgesprochen. Dieser analysiert die Wörter und wandelt sie in Zahlengruppen um. Die Zahlen, welche die Wörter repräsentieren, werden dann in Speicherbausteine eingebracht und dienen so dem hier vorgestellten Computer als Wörtergedächtnis.

Zur Bildung von Sätzen sucht der Computer die entsprechenden Wörter aus seinem Gedächtnis zusammen und gibt die Zahlenkolonnen an einen Spezialbaustein, einem sog. Synthetisierer, weiter. Hier erfolgt dann die Rückwandlung in gut verständliche Sprache.

Entwickelt wurde diese Einheit für die Sprachausgabe an Publikumsautomaten um Fehlbedienungen zu verhindern und einen größeren Durchsatz zu erreichen.

### Veröffentlichung:

Hungershausen, M., 1981: "Sprachausgabeeinheit für einen Mikrocomputer" (TMS 5200, Hard- und umfangreiche Softwareentwicklung, MICO 85, Assembler 8085), Diplomarbeit

## Text-Editor

- Titel:** Bildschirmorientierter Text-Editor
- Zeitraum:** 1980
- Beteiligte:** Prof.Dr.D. Hannemann, Cand.-Ing.M. Kaba

### Kurzbeschreibung:

Die zur Verfügung stehenden Text-Editoren arbeiteten alle zeilenorientiert, zum Einsatz auf einem Rechner mit Teletypeanschluß (z.B. ED unter CP/M, bzw. EDLINE unter MS-DOS).

Das edieren von Texten mit derartigen Editoren ist sehr aufwendig und unübersichtlich. Insbesondere werden die Möglichkeiten einer Bildschirmausgabe in keiner Weise berücksichtigt.

Zur Verbesserung der Texteingabe für Programme und allgemeine Schriften wurde in ASSEMBLER-85, für den Personal Computer KISS/alphatronic ein komfortabler bildschirmorientierter Text-Editor entwickelt.

Eine Industriefirma kaufte den Text-Editor dann später zum Einsatz in der Entwicklungsabteilung.

## Klausurauswertung

**Titel:** Klausurauswertesystem mittels Lochkarten

**Zeitraum:** 1974 bis 1975

**Beteiligte:** Prof.Dr.D. Hannemann

### Kurzbeschreibung:

Zur Verbesserung von Klausurauswertungen, insbesondere im Hinblick auf eine gleichmäßige Benotung und die Berücksichtigung von häufig vorkommenden Fehlern, entstand ein Auswerteverfahren auf der Basis von vorperforierten Lochkarten.

Jeder Student bekommt zur Klausur eine vorperforierte Lochkarte und wird aufgefordert die letzten 4 signifikanten Stellen seiner Matrikelnummer und zu jeder Aufgabe ein zweistelliges Ergebnis abzulochen. Das Ablochen kann in einfacher Weise durch Herausdrücken einer vorperforierten Stelle mittels eines Bleistiftes etc. erfolgen.

Es können multiple choice Aufgaben mit maximal 2 richtigen Antworten (Zahlen), Aufgaben mit zahlenmäßigem Ergebnis und Aufgaben mit Kennzahlen ausgewertet werden.

Bei einem zahlenmäßigem Ergebnis wird dieses in eine Exponentialdarstellung mit zweistelliger Mantisse gebracht, dann der Zehnerexponent zu der Mantisse addiert und diese Zahl abgelocht:

$$\text{z.B. } 0,2764 \text{ s} = 27,64 \cdot 10^{-2} \text{ s} \rightarrow 27-2 \rightarrow 25 \text{ ist die Lochzahl.}$$

Unmittelbar nach der Klausur wird vom Rechner eine erste Auswertung vorgenommen. Hierbei entstehen vor allem Statistiken, die einen Überblick darüber vermitteln, wieviel Studenten welche Zahl als Lösung abgelocht haben. Anhand dieser Statistik ist es möglich bei der Korrektur der Klausur bestimmte Trends und Schwerpunkte besonders zu berücksichtigen.

Nach der Korrektur der Klausur werden Zusatzpunkte für nur teilweise gelöste Aufgaben in den Rechner eingegeben und dann eine Endauswertung vorgenommen. Hierbei ist sowohl eine relative (in bezug auf den Studenten mit der höchsten Punktzahl), als auch eine absolute Benotung möglich. Anhand eines Computerausdruckes kann den Studenten dann mitgeteilt werden, welche Aufgaben von ihnen korrekt gelöst wurden, wieviel Zusatzpunkte sie bekommen haben und die Note.

Dieses Verfahren wird seit 1974 bis dato angewandt.

Das Programm wurde in FORTRAN, für die TR440, geschrieben, später für eine Dietz umgeschrieben und heute auf einem IBM-AT eingesetzt.

## 4. Diplomarbeiten

- Theisen, R., 1988: Meßplatz für radioaktiv-verseuchte Lebensmittel (Impulshöhenanalysator mit angeschlossenem am IBM-XT zur Meßdatenauswertung und -anzeige).
- Geßner, R., Wienkotte, R., 1988: Entwicklung von Hard- und Software für einen Roboterarm, der an einem IBM-XT/AT angeschlossen ist.
- Schulte-Beising, Hermann, 1988: Programmentwicklung (C) zur schnellen Bearbeitung von großen Bilddateien im 'Extended-Memory' des IBM-PC-AT.
- Sickelmann, Ulrich, 1988: Codierung eines Algorithmus zur Verfolgung der Dendriten in Bildern aus der Mandelbrotmenge auf einem EGA-Bildschirm.
- Wiesel, Hans, 1988: Diskrete Kosinus Transformation auf 8 Image Pipelined Processors (IBM-PC-AT, MS-DOS, Assembler).
- Bachor, I.; Melzer, M., 1987: Topografische Darstellung von Flächen auf einem EGA-Bildschirm, am Beispiel von Bildern aus der Mandelbrotmenge (C, MS-DOS).
- Mahr, Christian, 1987: Entwicklung einer Zusatzkarte für den IBM-PC-XT/AT zur DA- und AD-Umsetzung.
- Ebbers, Gerrit, 1987: Anschluß einer CCD-Kamera an einen IBM-PC-XT/AT (Hard- und Softwareentwicklung).
- Schneider, Jörg, 1987: Entwicklung eines PAL-Programmiergerätes in Hard- und Software (Assembler und C) für einen IBM-PC-XT/AT.
- Domin, Peter, 1987: 3-D-Plottprogramm in C für den EGA-Bildschirm und einen HP-Plotter.
- Schlagner, Waldemar, 1987: Weiterentwicklung (und Codierung in C) eines von D. Hannemann 1975 in FORTRAN geschriebenen Programms zur Auswertung von Klausuren, bei denen der Prüfling seine Ergebnisse auf vorperforierten Lochkarten ablocht.
- Haxter, Gerd, 1987: Entwicklung eines Programms (Assembler) zur Steuerung eines CPU-Karten-Testadapters an einem IBM-PC-XT. Die Funktionsfähigkeit aller Bausteine (8085, 8155, 27128, etc.) und der gesamten Karte (Busse, Speicher, Interrupts, I/O, etc.) wird getestet.
- Hoffmann, Dieter, 1987: Softwareentwicklung (Assembler) für einen Verdrahtungstester, angeschlossen an einem IBM-PC-XT
- Sandkühler, Mark, 1987: Hard- und Softwareentwicklung für ein EPROM-Programmiergerät aller gängigen Typen für einen IBM-PC-XT/AT (Assembler, MS-DOS).
- Altenkamp, Matthias, 1987: Entwicklung eines Bildschirmadapters - gemäß der Herculeskarte des IBM-PCs - für den V20-Mikrocomputer (Wrobbel), Anpassung der Betriebssoftware.

- Orzol, Olaf., 1986: Softwareentwicklung in C zur halbautomatischen Stichwortsortierung bei einem vorgegebenen Text.
- Thater, Claus, 1986: Softwareentwicklung zur Druckoptimierung eines Typenraddruckers, angeschlossen an einem IBM-PC-XT, mittels der Programmiersprache C.
- Schäfer, Uwe, 1985: Entwicklung eines Mikrocomputers mit dem neuen Mikroprozessor V40 (Hardware + Monitorprogramm in Assembler).
- Rehbein, Dirk, 1985: Entwicklung eines universellen Eprom-Programmiergerätes für die Speicher 2716 bis 27256.
- Engelkamp, W., 1985: Entwicklung einer AD/DA-Wandler-Eurobaugruppe für den MICO 85 zum Einsatz im Praktikum (Hard- und Softwareentwicklung).
- Schlüter, A., 1985: Entwicklung einer Floppy-Controller-Steuereinheit einschließlich Treiber-Software (8085-Assembler).
- Glampe, U.; Schlier, M., 1985: Entwicklung eines Video D/A-Wandlers zur Ausgabe digitalisierter Bilder auf einem Monitor (Hard- und Softwareentwicklung, Assembler 8085).
- Wrobbel, P., 1984: Entwicklung eines V20-Computers als Übungssystem für 8080- und 8086-Software, einschließlich Betriebsprogramm (Assembler 8086) mit Funktionen wie unter DEBUG (MS-DOS).
- Finger, J.; Kern, K., 1984: CPM-Anpassung für den MICO 85 A (Softwareentwicklung, Assembler 8085).
- Mensfeld, U., 1984: Steuerprogramm zur Druckoptimierung (Proportionschrift im Blocksatz) bei einem Typenraddrucker (8085-Assembler, KISS, CP/M).
- Hasler, J., 1984: Entwicklung eines Betriebsprogrammes für einen 8086-Mikrocomputer (Feddern), zum Einsatz im Praktikum.
- Feddern, P., 1984: Hardwareentwicklung eines universellen 8086-Übungscomputers mit Bildschirm und ASCII-Tastatur.
- Thelen, W., 1982: In-Circuit-Emulator für den 8085 unter Verwendung eines MICO 85 H (Hard- und Softwareentwicklung, Assembler 8085).
- Krause, P., 1982: Magnetband-Massenspeicher (Mini DCR) zum Anschluß an eine Mikrocomputersteuerung (Hard- und Softwareentwicklung, Assembler 8085).
- Ehrhard, R.; Frank, I., 1982: Erweiterung eines Übungscomputers um eine ASCII- Folientastatur und ein Kassetteninterface (Hard- und Softwareentwicklung, Assembler 8085).
- Kleiner, U.; Tapaß, P., 1981: Regelung eines Gleichstrommotors mit Hilfe des Mikroprozessors 8085 (Hard- und Softwareentwicklung).
- Lewandowski, A., 1981: Anschluß einer CCD-Kamera an den LABCO II (Hard- und Softwareentwicklung, Assembler 8085).

- Haßsiepen, J., 1981: Entwicklung eines 16-Bit-Mikrocomputers (8086) mit Arithmetikprozessor (8087). Hard- und Softwareentwicklung.
- Weßling, N.; Pszolla, P., 1981: Schnelle AD-Wandlereinheit (ZN 440) zum Anschluß an den LABCO II (8085-Mikrocomputer).
- Hungershausen, M., 1981: Sprachausgabereinheit für einen Mikrocomputer (TMS 5200, Hard- und umfangreiche Softwareentwicklung, MICO 85, Assembler 8085).
- Breuker, T.; Künkler, W., 1981: Entwicklung einer Diskettenstation auf der Basis des Mini-Floppy-Laufwerkes BASF 6106 zum Anschluß an den LABCO II (Hard- und Softwareentwicklung, Assembler 8085).
- Figgener, G., 1981: Entwicklung eines Monitor-Programmes für einen 8086 Mikrocomputer (LABCO III) auf dem SME II Entwicklungssystem.
- Schiffkowski, K; Weidner, H., 1980: Optische Bildanalyse mittels des 8085 und einer Fotodioden-Sensorzeile (Hard- und Softwareentwicklung).
- Herborn, C.P.; Stember, J., 1980: Ein 8748-Mikrocomputersystem zur optischen Bewegungsanalyse mit Hilfe eines Fotodiodenarrays (Hard- und Softwareentwicklung).
- Zeller, H., 1980: Hardwareentwicklung eines Mikrocomputer-Videodisplay-Adapters
- Blum, K.H., 1980: Streamer-Entwicklung für einen 8085-Mikrocomputer (LABCO II) mit dem Digitalaufwerk CD10E 'Minimouse' (Hard- und Softwareentwicklung).
- Kaba, M., 1980: Entwicklung eines Assemblers und Disassemblers für den 8085-Mikroprozessor (KISS, Assembler 8085).
- Kahl, R., 1980: Strichcode-Leser mit Reflexionssensor HEDS 1000 und 8085-Mikroprozessor zur Codeerkennung und Auswertung (Hard- und Softwareentwicklung).
- Happ, H., 1980: Aufbau eines Mikrocomputers mit dem 8086 (Hardwareentwicklung, LABCO III).
- Uhlendorf, F., 1979: Mikrocomputer-Kassettenterminal (Mini DCR von Philips) als Streamer für den LABCO II (Hard- und Softwareentwicklung, Assembler 8085).
- Dirks, H.; Maack, L., 1979: Elektronisches Schloß mit Mikrocomputersteuerung (Single-Chip-MC 8035, Hard- und Softwareentwicklung, Assembler 8048): Türschloß mit MC-8035 und gelochter Karte als Schlüssel, Zentralstation zur Herstellung der gelochten Karten.
- Ziedorn, R., 1979: Entwicklung eines Statistikdruckers: Mikroprozessor SC/MP- II + Metallfoliendrucker zur Erfassung statistischer Daten in Steueranlagen.
- Knorr, R.; Pura, R., 1979: A/D-Wandler zur digitalen Frequenzanalyse und - Synthese mit Hilfe eines Mikrocomputers (Hard- und Softwareentwicklung).

- Arndt, H., 1979: Entwicklung einer Doppeldrehwaage zur Untersuchung kinetobarischer Effekte. Meßwertaufnahme mit einer Sensorzeile und einem Mikrocomputer.
- Doeven, W.; Lauer, J., 1979: Entwicklung einer Floppy-Disk-Station mit dem 8"- Laufwerk Shugart SA 801, zum Anschluß an einen 8085-Mikrocomputer.
- Terhorst, W., 1978: Entwicklung einer optischen Lesevorrichtung für Rillenmünzen unter Verwendung eines 8085 Mikrocomputers (Hard- und Software, Assembler 8085).
- Reßler, R., 1978: Parkschein-Computer zur Zeitüberwachung auf Parkplätzen (Hard- und Softwareentwicklung, Assembler 8085).
- Behrla, A., 1978: Erweiterung eines Mikrocomputers (8085-LABCO I) um einen Number Cruncher (Hard- und Softwareentwicklung).
- Neuerburg, H.-J., 1978: H-Feld-Meßgerät mit AD-Wandler für den LABCO I Mikrocomputer (Hard- und Softwareentwicklung, Assembler 8085).
- Bothur, F., 1978: Anschluß von Peripheriegeräten an einen Mikrocomputer: Audiocassettenrecorder-Interface + Fernschreiber-Interface für den LABCO I (8085-Laborcomputer, Eigenentwicklung).
- Bernd, H.-J., Obst, H.-P., 1978: Mikroprozessorsteuerung für einen Drucker und einen Magnetkartenleser zum Einsatz als Zeitüberwachungssystem in einem Auto-Parkhaus (Hard- und Softwareentwicklung, Assembler 8085).
- Müller, S., 1978: Entwicklung eines hochempfindlichen Meßverstärkers mit Filtern zur Aufnahme bioelektrischer Signale.
- Preis, B., 1978: Fotopolarisationsanalyse von Licht: Weiterentwicklung des für D. Hanne mann patentierten Verfahrens.
- Krüger, W.-J., 1978: Das Zeichnen eines dreidimensionalen Schaubildes der Funktion  $z=f(x;y)$  mit Hilfe einer EDV-Anlage (Dietz 621).
- Alwin, U.; Wichert, M., 1978: Entwicklung eines Kassenscomputers für Abrechnungsvorgänge in Sportanlagen (Hard- und Softwareentwicklung, Assembler 8085: Eingangs- und Ausgangsbezahlstation und Wandverkaufsgerät, jeweils mit Geldrückgabereinheit).
- Aehling, H., 1977: Entwicklung eines Cross Assemblers in FORTRAN für den 8080/85 auf einer Dietz 621 und Hard- und Softwareentwicklung für ein EPROM- Programmiergerät für die Typen 2758, 2716, 8755.
- Verbic. R.; Weiß, J., 1977: Entwicklung eines 8085-Mikrocomputers mit Videoterminal (LABCO I)(Hard- und Softwareentwicklung).  
Diese ausgezeichnete und umfangreiche Arbeit wurde durch den VDE prämiert.

- Ramlau, G.; Revermann, L., 1977: Meßwerterfassung und Verarbeitung mittels eines 8080-Mikroprozessors. Erweiterung des Kostka/Tews-Rechners um einen A/D-Wandler und Entwicklung eines Programms zur Rückübersetzung des HEX-Codes in den Mnemonic-Code.
- Steffentorweihen, H.; Große-Hering, L., 1977: Mikroprozessorgesteuerte Münzsortieranlage (Hard- und Softwareentwicklung, Assembler 8080).
- Kalkofen, A.; Hummels, W., 1977: Steuerung eines Magnetkartenlesers durch einen 8080 Mikroprozessor (Hard- und Softwareentwicklung, Assembler).
- Kostka, C.; Tews, K., 1977: Aufbau eines Mikrocomputersystems auf der Basis des SIKIT DK/8080, mit ASCII-Tastatur, Metallfoliendrucker und einer neuartigen Single-Step-Einrichtung, incl. Softwareentwicklung.
- Ellers, M., 1977: Entwicklung eines miniaturisierten Geigerzählers als Dosisleistungsmesser für den Personenschutz.
- Kannenberg, R.; Krüger, M., 1977: Entwicklung einer Mikroprozessor-Steuerung (8080) für die Eingangs- und Zeitüberwachung im Bereich öffentlicher Schwimmbäder, einschließlich Software.
- Paul, K.-H.; Strack, A., 1977: Entwicklung einer integrierten Ableitvorrichtung fürs EEG und Registrierung bioelektrischer Signale zum Einsatz bei Biofeedback-Untersuchungen.
- Meyer, B., 1976: Aufbau eines digitalen Fotometers für die Densitometrie von Negativen.
- Erdmann, K., 1976: Entwicklung eines fotografischen Verfahrens zur Polarisationsanalyse.
- Wendt, W., 1976: Messung bioelektrischer Signale; Alphawellen-Anteil im EEG und Hautwiderstandsänderungen.
- Engel, W., 1976: Messverfahren für bioelektrische Signale: EEG und EKG.
- Kubowski, U., 1975: Entwicklung eines digital gesteuerten Polarisationsanalysators zur Messung der 4 Stokes Parameter.

## 5. Veröffentlichungen und Patente

### Überblick

8 Buchveröffentlichungen, Monographien:	Nr. 33, 43, 49, 60
Beiträge:	Nr. 06, 17, 30, 44
4 Erteilte Patente: Nr. 5, 10, 12, 22	

### Die Veröffentlichungen im einzelnen

60. Hannemann, 1989: "Mikroinformatik" (Arbeitstitel), Verlag Girardet, Düsseldorf, in Vorbereitung.
59. " , 1989: "Der Bereich Mikrocomputertechnik", Verlag FH Bochum.
58. " , 1989: "Der MICO 85/88", Verlag PTFE, Gelsenkirchen.
57. " , 1989: "Einführung in die Informatik am Beispiel der Mikrocomputer" Verlag PTFE, Gelsenkirchen.
56. " , 1988: "Datensammlung Mikrocomputer", Erweiterte Neuauflage, Verlag PTFE, Gelsenkirchen.
55. " , 1988: "Praktische Informatik", Vorlesungsscript, Verlag PTFE, Gelsenkirchen.
54. " , 1988: "Chaos und Computergrafik", Script zu mehreren Vorträgen, Verlag PTFE, Gelsenkirchen.
53. " , 1987: "Das Fach Mikrocomputertechnik im Fachbereich Elektrotechnik", in "25 Jahre Ingenieurausbildung in Gelsenkirchen", FH Bochum, Abt.GE.
52. " , 1987: "Formelsammlung Physik", Verlag PTFE, Gelsenkirchen.
51. " , 1986: "Video-A/D-Umsetzer mit uC-Interface", in "Schaltungspraxis", Elektronik-Sonderheft Nr.231, Franzis-Verlag, München.
50. " , 1986: "Physik für Studenten der Elektrotechnik", 220 Seiten Arbeitsblätter zum Gebrauch neben der Vorlesung, überarbeitete und erweiterte Neuauflage, Verlag PTFE, Gelsenkirchen.
49. " , 1986: "Programmierung von Mikroprozessoren II, Die 16-Bit-Mikroprozessoren 8086,80C86,8088,80186,80188,80286", Fachbuch im Verlag W. Girardet, Essen.
48. " , 1985: "Datensammlung Mikrocomputer", Verlag PTFE, Gelsenkirchen.
47. " , 1985: "MICO 85 Betriebsprogramm", 45 Seiten Programmieranleitung für die Systemebene, Verlag PTFE, Gelsenkirchen.

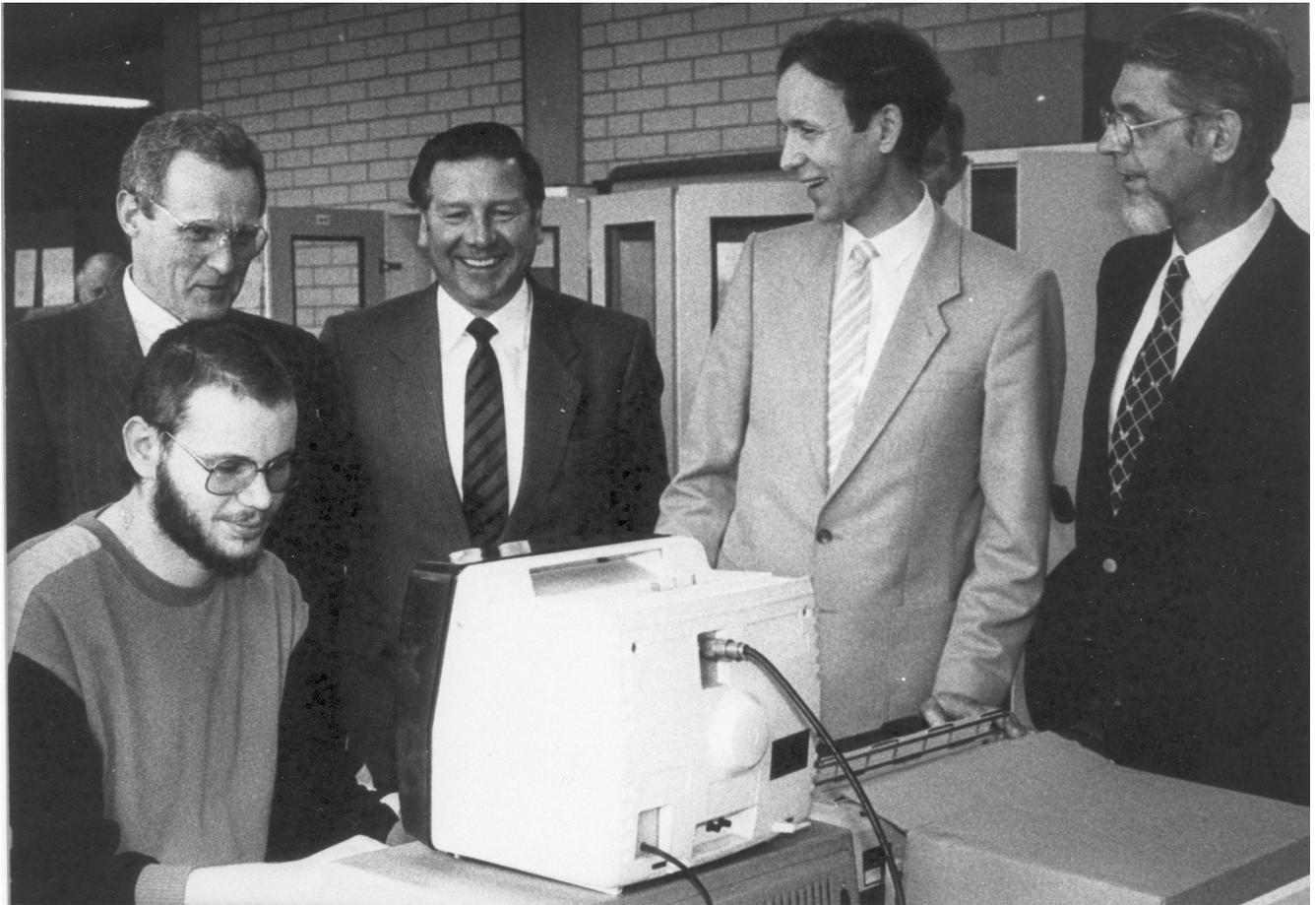
46. Hannemann, 1984: "Einführung in die Mikrocomputer-Technik", Programmierung-Schaltungstechnik-Anwendung von Mikroprozessoren, Fachbuch im W. Girardet Verlag, Essen, ISBN 3-7736-1022-X. Verbesserte und erweiterte Neuauflage.
45. " , 1984: "Cooperation mit Fachhochschulen", in "Vorsprung durch Innovation". Schrift zur gleichnamigen Ausstellung des VDI und der BfG in Gelsenkirchen.
44. " , et al, 1984: "Elektronische Bauelemente und Schaltungen in der Energietechnik", Fachbuch im VDE-Verlag, Berlin/Offenbach, ISBN 3-8007-1351-9.
43. " , 1984: "Programmierung von Mikroprozessoren I, Die 8-Bit-Mikroprozessoren 8080,8085,Z80,C800", Fachbuch im Verlag W. Girardet, Essen, ISBN 3-7736-8302-2.
42. " , J.Haßsiepen, 1983:"Erweiterung eines 8086-Mikrocomputers um den Arithmetikprozessor 8087", Elektronik Applikation 10, Essen, S.34-40.
41. " , E.Frank, 1983:"Audio-Kassettenrekorder als Massenspeicher" Elektronik Applikation 5, Essen, 15. Jg.
40. " , H.Weidner, 1983:"Bildaufnahme mit Mikrocomputer und Fotodiodenzeile", Elektronik Applikation 2 u.3, Essen, 15.Jg..
39. " , 1983: "Mikroelektronik-Innovation in einem mittelständischen Unternehmen des Maschinenbaus", ITZ, Duisburg.
38. " , 1983: "Einführung in die Mikrocomputer-Technik", Programmierung-Schaltungstechnik-Anwendung von Mikroprozessoren, Fachbuch im W. Girardet Verlag, Essen, ISBN 3-7736-1022-X. Korrigierte Neuauflage.
37. " , 1982: "Wie erlernt man den Umgang mit Mikroprozessoren", elektro anzeiger 13, S. 12-13.
36. " , 1982: "Probleme sind die Ausbildung und Einarbeitung", in "die computer zeitung", 31.3.82, S. 9.
35. " , 1982: "Testhilfe für Mikroprozessorschaltungen", Elektronik- Applikation 12, Essen, 14.Jg., S.47-50.
34. , et al, 1982: "Video-A/D-Umsetzer mit MC-Interface", Elektronik 24, München, S. 69-71.
33. " , 1982: "Einführung in die Mikrocomputer-Technik", Programmierung-Schaltungstechnik-Anwendung von Mikroprozessoren, Fachbuch im W. Girardet Verlag, Essen, ISBN 3-7736-1022-X.
32. " , 1981: "Software-Entwicklung für 8080/85", Markt+Technik Nr.3.
31. " , 1981: "Ablösung heutiger Technologien durch Mikroprozessoren", Mitt.d.Förderkreises f. Ing.Ausbildung FH-BO, Abt.GE.

30. Hannemann, 1981: "Software-Entwicklung für den 8080/85 ohne Entwicklungssystem in "Personal Computer richtig eingesetzt", Markt und Technik Fachbuch, München, ISBN 3-922120-09-1.
29. " , 1980: "Der Mikroprozessor und seine Anwendungen", 170 S. Selbstverlag.
28. " , 1980: "Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Mikrocomputertechnik" FH-BO-Press 1/80.
27. " , 1979: "Fehler-Rücksetz-Einrichtung für Mikrocomputer" Patentanmeldung P 2949827.
26. " , 1979: "Der Mikrocomputer", Selbstverlag.
25. " , 1978: "FORTRAN", Studienscript, Selbstverlag.
24. " , 1978: "Formelsammlung zur Physik, Selbstverlag.
23. " , 1978: "Physik für Studenten der Elektrotechnik", 175 Seiten Arbeitsblätter zum Gebrauch neben der Vorlesung, Selbstverlag.
22. " , 1977: "Verfahren zur vollständigen fotografischen Polarisationsanalyse von Licht", Deutsches Patent Nr. 2364514.
21. " , 1976: "Polarimetrie wird 'handlicher'", FH intern, FH-Bochum, Ausg. 3/76, S. 1-5.
20. " , 1976: "Messung des vollständigen Polarisationszustandes des Himmelslichtes bei 800nm", in 'Beiträge zur Physik der Atmosphäre', 49, S. 34-42.
19. " , 1975: "A Polarimeter to Measure the Complete State of Polarization of Scattered Solar Radiation", in 'Beiträge zur Physik d. Atmosphäre' 48, S.76-84.
18. " , et al, 1974: "Vorrichtung zur Kodierung und zum Lesen von Datenträgern", Deutsche und ausländische Patentanmeldungen.
17. " , E.Raschke, 1973: "Measurements of the Elliptical Polarization of Sky Radiation-Preliminary Results", in T.Gehrels (Hrsg.) 'Planets, Stars, and Nebulae studied with photopolarimetry', Arizona University Press, 1974.
16. " , 1973: "Messung der 4 Stokes-Parameter gestreuter solarer Strahlung", Forschungsbericht des BMFT, W 73-14.
15. " , 1972: "Isotopenlampe", Deutsche Patentanmeldung Nr. 2207121, offengelegt 1973.
14. " , 1971: "Strahlungsdetektor", Deutsches Gebrauchsmuster Nr. 7146994, bekannt gemacht 1972.
13. " , 1970: "Vorrichtung zum Reinigen von Unterwassergegenständen", Deutsche Patentanmeldung Nr. 2060542, offengelegt 1972.
12. " , 1970: "Dichtemeßgerät", Deutsche Patentanm. Nr. 2053654, offen gelegt 1972. Französische Patentanm. Nr. 71.30559, erteilt 1972.

11. Hannemann, 1970: "Flächenfotometrie künstlicher Neutralgaswolken", Forschungsbericht des BMBW, W 70-44.
10. " , 1969: "Energieaustauscheinrichtung für strömende Medien einer nuklearen Energiequelle". Deutsches Patent Nr. 1945193, erteilt 1973.
9. " , et al, 1969: "Studie über eine Isotopenbatterie im Leistungsbereich bis 1KWel mit dynamischer Energieumwandlung durch einen Heißgas-Rotationskolbenmotor" Forschungsbericht 112/69, Fried. Krupp GmbH, Zentralinstitut für Forschung und Entwicklung.
8. " , 1969: "Meerwasseranalyse durch Neutronenaktivierung", Arbeit im Rahmen einer Systemstudie im Auftrag des Deutschen Hydrographischen Instituts, Anschlußbericht A2, ERNO, Bremen.
7. " , et al, 1969: "Systeme automatisch arbeitender Meßstationen im Meer mit Datenfernübertragung", Systemstudie im Auftrag des Deutschen Hydrographischen Instituts, Zwischenbericht B2, ERNO, Bremen.
6. " , 1966: "Ein Radionuklidgenerator mit thermionischem Wandler", Beitrag zum Fachbuch "Energieversorgung im Weltraum" der Deutschen Gesellschaft für Raketentechnik und Raumfahrtforschung.
5. " , 1966: "Radionuklidbatterie mit thermionischer Energiewandlung", Deutsches Patent Nr. 1564070, erteilt 1971.
4. " , 1966: "Energieversorgung durch Radionuklide", DLR-Mitteilungen 66-07.
3. " , Bogumil, 1966: "Zusammenfassung über die bisherigen Untersuchungen zu einem Isotopentriebwerk", Technischer Bericht RTP3 Nr. 2/66, ERNO Entwicklungsring Nord, Bremen.
2. " , 1965: "Energieversorgung im Weltraum", Forschungsbericht Nationales Raumfahrtprogramm Projekt 624b.
1. " , 1964: "Untersuchungen über den Einsatz nuklearer Antriebe"+ "Betrachtungen über ein Radioisotopen-Triebwerk", Forschungsbericht Nationales Raumfahrtprogramm Projekt 624.

## 6. Presseberichte

Buersche Zeitung 17.4.1985



Dr. Rolf Krumsiek, Minister für Forschung und Wissenschaft, informierte sich gestern in der Fachhochschule an der Neidenburger Straße u.a. auch im Labor für Mikroprozessortechnik. Im Bild (von links): Oberstadtdirektor Dr. Jürgen Linde, Minister Krumsiek, Prof. Dr. Hannemann, Leiter des Labors, und Rektor Wolfgang Rüdiger. Foto: A. Talaga

Buersche Zeitung 17.4.1985

# Gelsenkirchen möchte ein Forschungsprojekt des Landes ergattern

**FHS wird der neuen „Technologiezone“ beitreten**

**BUER. (male)** Die gestrige Kabinettsitzung in Gelsenkirchen nutzte Dr. Rolf Krumsiek, Minister für Wissenschaft und Forschung, um ein Versprechen einzulösen, das er im letzten Jahr in Bochum gegeben hatte: Er besuchte die Fachhochschule an der Neidenburger Straße. Rektor Wolfgang Rüdiger teilte ihm gleich zu Beginn des einstündigen Rundgangs mit, wo der Schuh drückt: Die Schwierigkeit, endlich die Erstausrüstung zu erneuern. Gebaut wurde die Fachhochschule einst für 630 Studenten, heute sind es fast dreimal soviel, Hörsäle sind längst zu Labors umgebaut.

In Bochum war Minister Krumsiek bereits auf den Ersatzbedarf in der Elektrotechnik und im Maschinenbau in Gelsenkirchen aufmerksam gemacht worden. Doch natürlich, wie sollte es anders sein, das sei ein Finanzproblem für das Land, meinte der Minister. Doch immerhin sei im Juni letzten Jahres ein Programm für Zukunftstechnologien über jährlich 100 Mio. DM verabschiedet worden, ein Teil fließe auch zu den Fachhochschulen.

Dazu komme das Computer-Investitionsprogramm des Bundes, das allerdings noch abgestimmt werden müsse. Für Gelsenkirchen sei für 1986 ein Betrag von 670 000 DM, für 1987 von 160 000 DM beantragt worden. Rüdiger regte an, teure Maschinen doch besser zu leasen, dann könne man stets auf dem neusten Stand sein. Auf die Idee war der Minister, eineinhalb Jahre im Amt, auch bereits gekommen. Doch seine Beamten hätten ihn belehrt: Für Leasing zahlt der Bund keine Zuschüsse. Das System müsse also geändert werden, und das gehe nicht von heute auf morgen.

Oberstadtdirektor Dr. Jürgen Linde, laut Rüdiger „ein Promoter, der mit uns in die richtige Zielrichtung stößt“, ließ die Gelegenheit nicht aus, den Minister darauf hinzuweisen, daß Gelsenkirchen ein Forschungszentrum für Altlasten gut zu Gesicht stünde. Forschungsobjekte gebe es in Gelsenkirchen reichlich.

Ein anderes Projekt ist bereits ein-

gestielt. Am Montag beschloß die Senatssitzung, daß sie der „Technologiezone“, ein noch zu gründender Förderverein für die Vermittlung von Know-how auch an mittelständische Betriebe, beitreten wird. Untergebracht wird die „Zelle“ im ehemaligen Verwaltungsgebäude von Veba Oel. Weitere große Industriebetriebe werden als Sponsoren auftreten, Industrie- und Handelskammer, die Handwerkskammer, Geldinstitute und die Stadt werden dem Trägerverein angehören. Das kommt der Fachhochschule nur entgegen, die schließlich bereits zum 1. April 1984 eine Kontaktstelle für Technologietransfer eingerichtet hat und Betrieben, auch kleineren, bei Problemen mit ihrem Know-how helfen will.

Einen weiteren Wunsch der Fachhochschule sprach Prof. Benning an: Das Land will vier Forschungszentren einrichten und dafür jeweils 250 000 bis 300 000 DM ausgeben. Die Anmeldefrist läuft im Oktober ab. Bislang wurde bereits ein Projekt für Korrosionsschutz und Oberflächenbehandlung an die Fachhochschule Hagen, Abteilung Iserlohn, vergeben. Für die anderen drei sei noch keine Vorentscheidung gefallen, erklärte der Minister, und empfahl den Gelsenkirchenern, sich so früh wie möglich zu bewerben und Gespräche zu suchen. Gelsenkirchen würde gerne das Forschungsprojekt für CAD und CAM (computergesteuertes Zeichnen und Konstruieren), ergattern.

WAZ 24.10.1985

**Mangel an Großgeräten:**

# Fachhochschulen fürchten Verlust der Praxisnähe

## MdL Schultz-Tornau zu Besuch an Neidenburger Straße

(cyr) Wenn sich Besuch aus Düsseldorf ansagt, keimen in der Regel oft leise Hoffnungen, daß man mit seinen Problemen auch am Rhein im Landtag Gehör findet. An der Fachhochschul-Abteilung Gelsenkirchen sind gerade deshalb Vertreter von Landesregierung und Landtag gern gesehene Gäste: Am Mittwoch schaute sich der Vorsitzende des NRW-Landtagsausschusses für Wissenschaft, Forschung und Tehnologie, Joachim Schultz-Tornau, in Begleitung von FH-Rektorat und Dekanen in den Labors und Hörsälen an der Neidenburger Straße um.

Dabei sind die besonderen Probleme in Gelsenkirchen nicht unbedingt allein auf den „Studentenberg“ zu beschränken, betonten die Professoren gegenüber dem FDP-Parlamentarier. An der Neidenburger Straße fürchtet man auch, daß auf Dauer der Praxisbezug durch mangelnde Ausstattung nicht mehr sichergestellt werden könne. „Mit der Erstausrüstung aus den Gründerzeit von 1970“, so die Gelsenkirchner Dekane Professor Dipl.-Ing. Paul Benning und Professor

Dipl.-Ing. Hans Pass, „kann auf Dauer nicht mehr bei dem technologischen Fortschritt mitgehalten werden“. Angesprochen ist an der Neidenburger Straße der Bereich „Werkzeugmaschinen“.

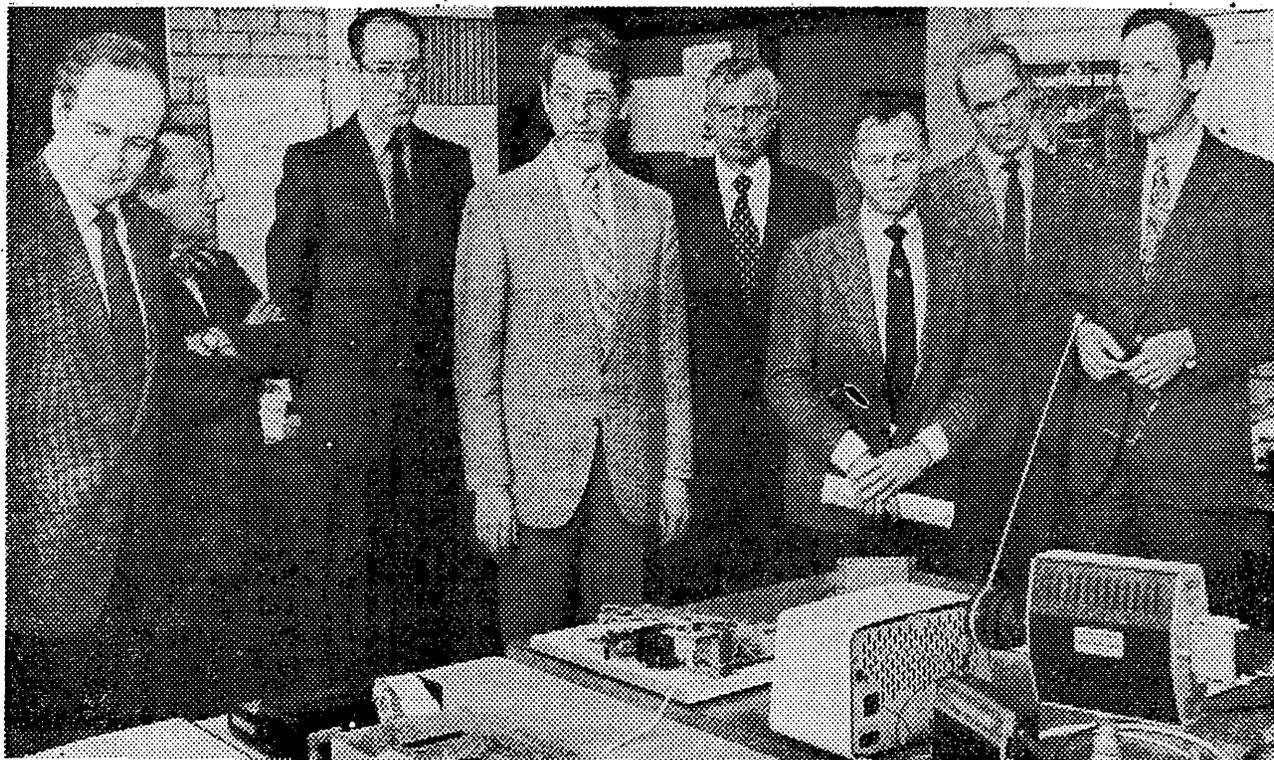
Es ist ziemlich unbefriedigend zu wissen, daß Großgeräte zwar bewilligt, aber nicht finanziert werden können. Die Fachhochschulen - hier besonders die der Ingenieurwissenschaften - sorgen sich, daß sie gegenüber den wissenschaftli-

chen Hochschulen an Boden verlieren.

„Es darf nicht passieren, daß an der praxisnahen Fachhochschule nur noch „Geschichte der Technik“ vermittelt wird und die neuen Techniken außen vor bleiben, weil das Instrumentarium fehlt.“ Es müsse gewährleistet werden, daß die „zentrale Beschaffung“ die Fachhochschulen gegenüber den wissenschaftlichen Hochschulen nicht benachteiligt, bekam der Düsseldorfer mit auf den Weg.



**DEN GERÄTESTANDARD** in den Labors - wie hier im Fachbereich Elektrotechnik (rechts Professor Dr. Hannemann) - ließ sich der FDP-Parlamentarier Joachim Schultz-Tornau (2. von rechts) in der Fachhochschule von Professoren und FH-Leitung mit Rektor Wolfgang Rüdiger (3. v. rechts) an der Spitze erläutern.  
waz-Bild: Alfons Gesser



IM LABOR erläuterte Professor Hannemann (rechts) Staatssekretär Konow (3. v. rechts) die unter oft schwierigen Umständen durchgeführten Forschungs- und Projektarbeiten in der Computertechnik. Weiter im Bild: Gelsenkirchens FH-Abteilungssprecher Professor Hölbe (links) und FH-Rektor Wolfgang Rüdiger (4. v. links). waz-Bild: Lutz Kampert

## Hoffnung keimt an Fachhochschule

(cyr) „Der Besuch läßt an der Fachhochschule einen gedämpften Optimismus zurück.“ An der Neidenburger Straße wird noch vorsichtig Zurückhaltung geübt, obwohl Staatssekretär Konow und Leitender Ministerialrat Hemmerstein vom NRW-Wissenschaftsministerium dem Rektorat und der Hochschulleitung bei ihrer gestrigen Stipvisite doch einiges Hoffnungsvolles auf den Tisch legten.

FH-Rektor Rüdiger, Kanzler Rudloff und Gelsenkirchens Abteilungssprecher Achim Hölbe hatten dem Besuch vom Rhein beim Rundgang durchs Haus ein großes Paket an Sorgen serviert.

Das begann mit der Frage der Überlastung der Schule, setzt sich fort über die Beschäftigung der fachpraktischen Mitarbeiter (39 von ihnen lagen durch die spärlich fließenden Mittel zum Jahresende auf der Straße); und führten damit zwangsläufig zum Thema Geld. Hierbei wurde besonders die schleppende „Überweisung“ und die langsame Handhabung des Notzuschlag-Programms angesprochen.

Damit ist auch verbunden die Frage des Images. Denn die Fachhochschule ist „gewillt und auch darauf eingestellt“, den „Informationstransfer“ in dieser Region weiter voll durchzusetzen. Für die hiesigen Unternehmen will man praxisnah entwickeln und forschen.

Der Düsseldorfer Besuch erklärte dazu, daß im Rahmen des Notzuschlag-Programmes 614 000 DM etatisiert seien; daß heißt, daß wir wieder Mitarbeiter einstellen können, hofft Rektor Rüdiger. Nach dem intensiven Gespräch führen die Gäste aus Düsseldorf und das Rektorat in die Zeche Westerholt ein.

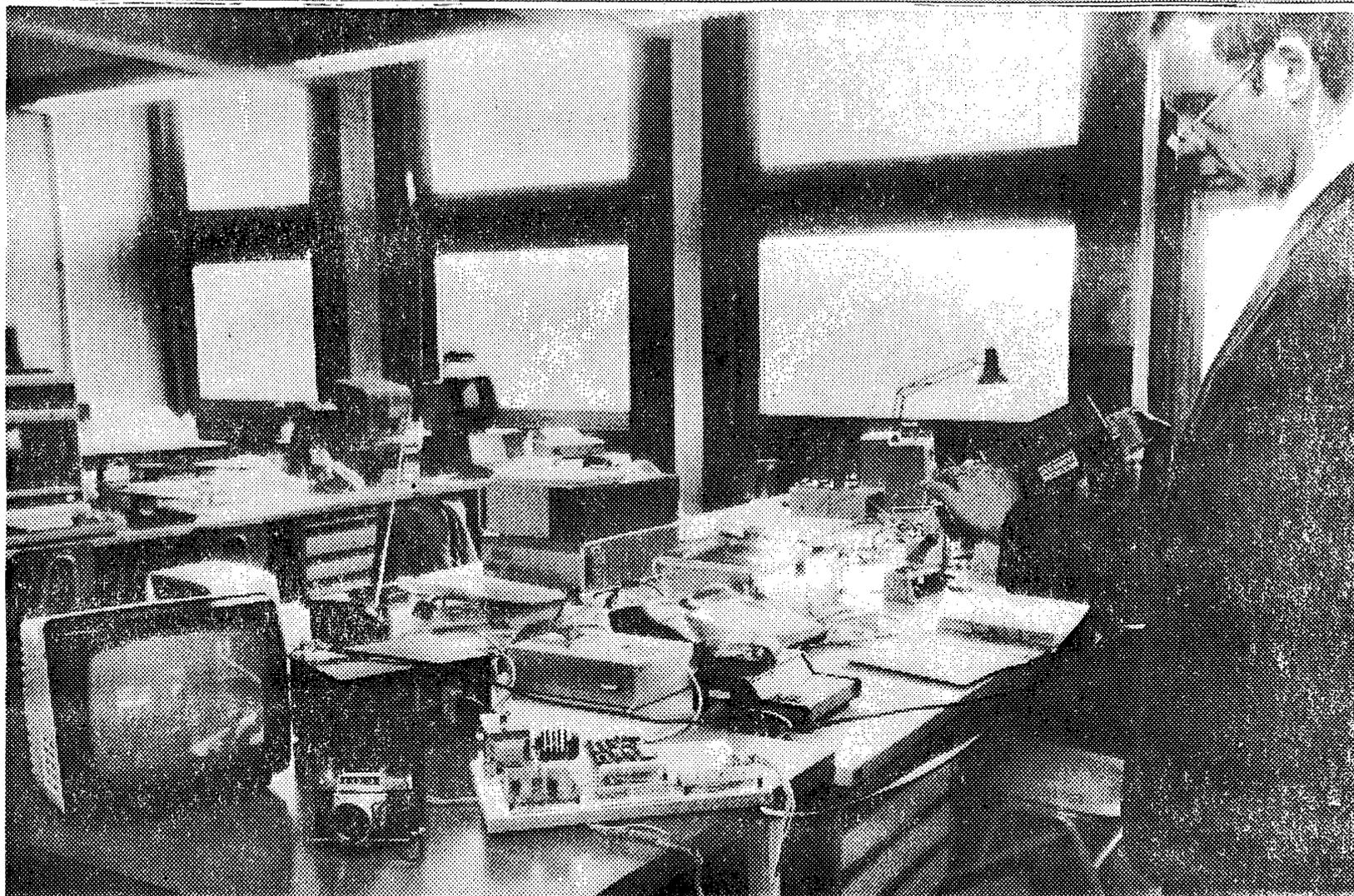
Donnerstag, 15. März 1984

123/05

WAZ

## Fachhochschule hat zu wenig Personal für Hannover

WAZ 20.3.1984



**EIN MIKROELEKTRONISCHES COMPUTERAUGE** entwickelte Prof. Dieter Hannemann von der Abteilung Gelsenkirchen der Fachhochschule Bochum. Hier führt er seine Entwicklung vor. waz-Bild: Alfons Gesser.

Von GEORG MEINERT

„Der gute Wille“ war zwar da, am Ende machte aber der Personalengpaß Studenten und Professoren gleichermaßen einen „Strich durch die Rechnung“: Der Gelsenkirchener Fachbereich Elektrotechnik der Fachhochschule Bochum plante, vom 4. April erstmals auf der Hannover-Messe dabei zu sein. Mit ihrem Forschungsprojekt „Computerauge“ wollte die Fachhochschule Kontakte zur Industrie knüpfen. Leistungsfähigkeit und Kooperationswille hätten unter Beweis gestellt werden können. Doch daraus wird jetzt nichts. „Ich habe auch keine Hoffnung mehr, daß es kurzfristig noch klappen könnte“, meint resignierend Professor Dr. Dieter Hannemann, Leiter des Bereichs Mikrocomputertechnik an der Neidenburger Straße.

# Traum von der Messe platzte

Grund für die Messe-Absage: Die Hochschulleitung konnte nicht – so Prof. Hannemann – das erforderliche Personal zur Verfügung stellen. „Wenn man zur Messe geht, muß das bis ins Detail geplant sein. Und das ist mit viel Arbeit verbunden“, erklärt der Hochschullehrer. Die Hochschulleitung habe ihm zwar Hilfe zugesichert, dies aber nicht einhalten können. Die Personalsituation im Fachhochschulbereich sei eben mehr als schlecht. „Und die gesamten Vorbereitungen hätte ich nicht allein bewältigen können“, meint Prof. Hannemann.

„Das wäre nämlich nicht ohne Folgen für Lehr- und Forschungsaufgaben geblieben“, sagt er. „Wenn man nur für zehn Stunden die Woche einen Assistenten, also sozusagen einen ‚Viertel-Assistenten‘, zur

Verfügung hat, ist ohnehin schon die Personaldecke für Forschung und Lehre zu dünn“, klagt Prof. Hannemann. Zusatzaufgaben wie eine Messvorbereitung seien so ganz unmöglich.

„Ganz klar, daß ich über die Messe-Absage sehr enttäuscht bin“, sagt der Hochschullehrer. „Denn man hätte der Wirtschaft zeigen können, daß die Fachhochschule ein kompetenter Partner ist.“ Sowohl Studenten als auch Professoren hätten ihre Leistungen unter Beweis stellen können. Prof. Hannemann glaubt, daß sogar Kooperationen mit Unternehmen aus der Region auf der Hannover-Messe zustande gekommen wären. Die praxisbezogene Ausbildung der Studenten wäre so intensiviert worden.

# Computer lernt Sehen

Und: „Wir hätten den Firmen zeigen können, daß die Fachhochschule durchaus in der Lage ist, Innovationen anzubieten“, meint Prof. Hannemann. Bestes Beispiel sei das in seinen Labors in Buer entwickelte „Computerauge“, das man auf der Hannover-Messe präsentieren wollte. Dabei handelt es sich – simpel ausgedrückt – um einen „sehenden Computer“, der zudem das, was er sieht, auch speichert und später wieder auf den Bildschirm bringt. Innerhalb von zwei Jahren sei dieser „Mikrocomputer mit optischem Sensorsystem zur Identifizierung von Objekten“ – wie das Computerauge im Fachjargon heißt – entwickelt worden.

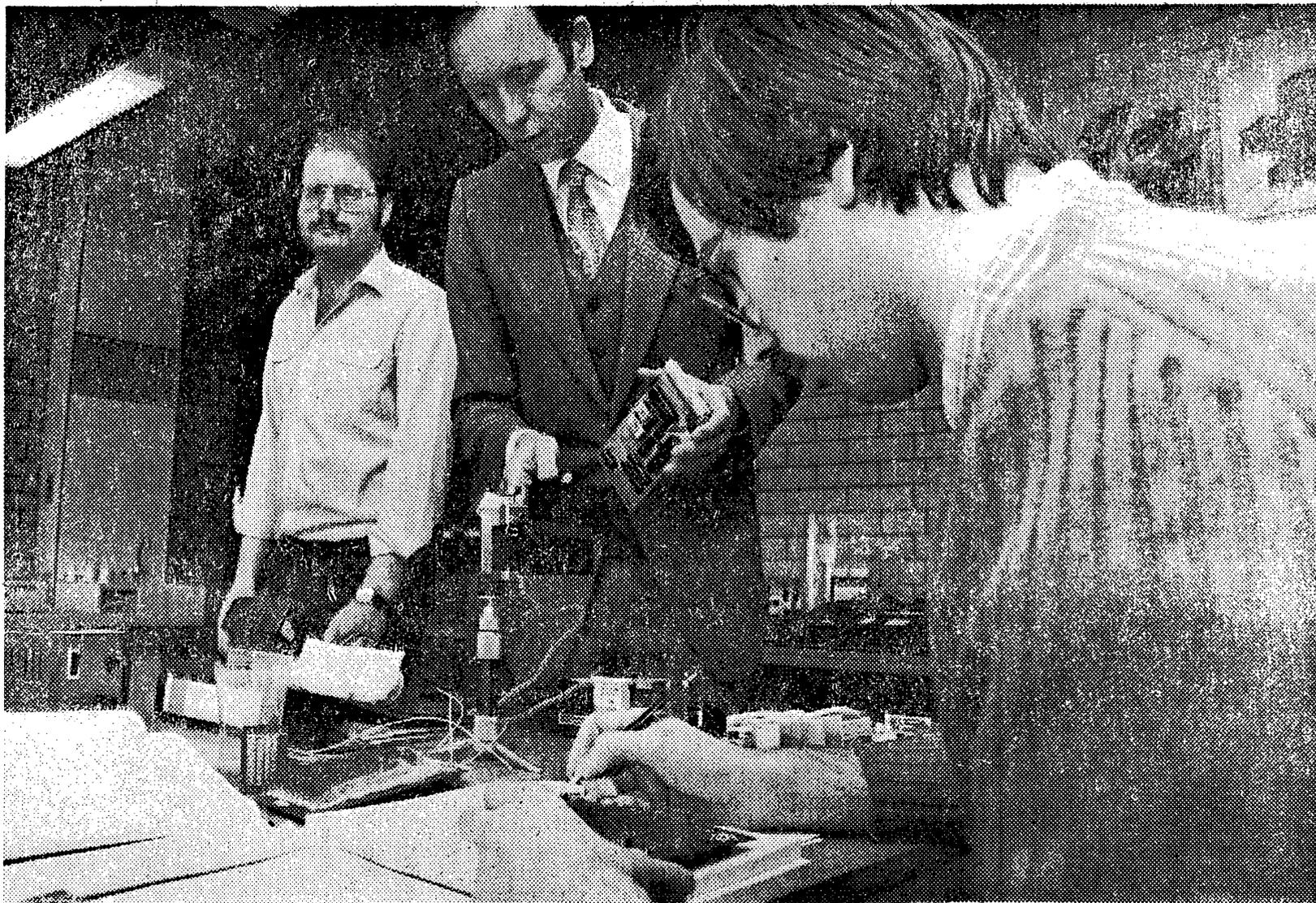
Prof. Hannemann koppelte bei dieser Entwicklung einen Computer mit einer speziell konstruierten Fernsehkamera. Das Besondere der Kamera liegt hinter dem Objektiv verborgen: Wo normalerweise der Film plaziert ist, befindet sich in der „Hannemann-Kamera“ ein Plättchen, ein „Chip“. Dieser Chip ist ungefähr einen Quadratzentimeter groß. Darauf befinden sich etwa 200 000 Lichtsensoren, die das „gesehene“ Bild aufnehmen. „Der angeschlossene Computer fragt

nun alle Sensoren, was sie ‚sehen‘. Diese geben an, wieviel Helligkeit sie aufnehmen, und der Computer speichert dies“, erklärt Prof. Hannemann.

Ähnliche Computer gebe es zwar schon, dieses in seinem Fachbereich entwickelte „Computerauge“ sei aber kleiner und zudem billiger. Aus diesem Grund sei es für Industrie und Wirtschaft sicherlich interessant. Die Unternehmen könnten solche Computer mit Industrierobotern koppeln. „Aber nicht nur dort kann man sie einsetzen“, unterstreicht Prof. Hannemann, der das „Computerauge“ keineswegs in einem Verdrängungswettbewerb zum arbeitenden Menschen sehen will. Ein ganz anderes Einsatzgebiet sei beispielsweise das Überwachen von Grundstücken und Gebäuden.

Das nächste Forschungsziel hat Prof. Hannemann schon angepeilt: Das „Computerauge“ soll das, was es sieht, auch erkennen. Es soll zum Beispiel beim Überwachen den Einbrecher vom Wachhund unterscheiden können. Zum Weitermachen fehlt dem engagierten Forscher jedoch das unterstützende Personal...

WAZ 30.9.1981



**TÜFTLER** der Mikrocomputer-Technik: Prof. Dr. Dieter Hannemann arbeitet mit Diplomanden am „sehenden Computer“, der im Labor der Fachhochschule entsteht.  
waz-Bild: Jürgen Hein

**Forschungsprojekt im Mikrolabor:**

Mittwoch, 30. September 1981 **WAZ**

# Professor verwirklicht Traum vom sprechenden Computer

## Fachhochschule startet Förderungskurse für Fachleute

(eli) Das Computerauge ist wachsam. Es registriert auch die kleinste Bewegung des Einbrechers, das Technikergehirn arbeitet, der Apparat schlägt Alarm. Der sehende Roboter ist keine Erfindung eines pfiffigen Science-fiction-Autors, sondern der fast schon verwirklichte Traum eines Bochumer Professors mit Buerscher Wahlheimat: Prof. Dr. Dieter Hannemann (40), Gründer des Arbeitsbereichs Mikrocomputertechnik an der Gelsenkirchener Abteilung der Fachhochschule Bochum, versucht in einem aktuellen Forschungsvorhaben „einem Mikrocomputer das Sehen und das Sprechen beizubringen“. Doch sein hochspezialisiertes Wissen stellt Hannemann nicht nur der Hochschulwissenschaft zur Verfügung: Ab nächster Woche starten in der Fachhochschule an der Neidenburger Straße die Wintersemester-Seminare zur Weiterbildung von Ingenieuren und Technikern. Initiator der Fortbildungsaktion für Fachleute und Programmierer-Interessenten ist der Förderkreis für Ingenieurausbildung an der Gelsenkirchener Abteilung.

Der Beginn des Weiterbildungsangebots, bereits seit vier Jahren mit ständig wachsendem Erfolg praktiziert, fällt beinahe überein mit einem weiteren wichtigen Datum für die Gelsenkirchener Fachhochschulabteilung: Am 2. Oktober wird an der Neidenburger Straße gemeinsam mit Vertretern aller übrigen Fachhochschulen des Landes das 10jährige Bestehen dieser Schuleinrichtung gefeiert. Mit dabei sein beim nordrhein-westfälischen Festakt wird auch Wirtschaftsminister Graf Lambsdorff.

Einen besonders tiefen Blick werden die Gäste, so hofft Prof. Hannemann, in das Labor der Mikrocomputer-Technik werfen, das erst im Jahre 1978 durch Initiative Hannemanns

eingerrichtet wurde. „Hierdurch wurde der rasanten Entwicklung auf dem Gebiet der Mikroelektronik, und hier insbesondere bei den Mikroprozessoren, Rechnung getragen“, begründet Hannemann sein Engagement.

Nach Professoren-Erfahrung ist der Bedarf an Weiterbildung auf dem Gebiet der Mikrocomputertechnik enorm. In diesem Jahr sind es drei Seminare, die Ingenieuren, Studenten, Technikern und allen anderen Interessenten offenstehen. In die Mikroprozessor-Programmierung einführen wird der Teil A des Mikrocomputer-Seminars, der aus vier Vortragsabenden und einem Praktikumsversuch besteht. Der Startschuß fällt am 6. Oktober.

Der Teil B des Kurses beschäftigt sich mit dem elektronischen Aufbau von Mikrocomputern und ihrer Anwendung. Der erste Vortragsabend beginnt am 17. Dezember und setzt die Teilnahme an dem ersten Seminarabschnitt voraus.

Ein Novum in der noch jungen Geschichte der Ingenieurförderung ist der Intensivkurs Mikrocomputer. In der Zeit vom 12. Januar bis zum 10. Februar werden in intensiver Arbeit zwölf Teilnehmer in den Zusammenbau eines Mikrocomputers aus einem Bausatz unterwiesen. Jeder Kursteilnehmer erhält einen Bausatz im Werte von rund 900 DM, der alle erforderlichen Materialien und Bausteine für einen Mikrocomputer enthält.

In acht Abenden im MC-Labor können die Schaltung gete-

stet und das Suchen von Fehlerquellen erlernt werden. Die Kursgebühr einschließlich Bausatz beträgt 1330 DM. „In allen Angeboten“, betont Prof. Hannemann, „sind noch Plätze belegbar.“

Trotz der regen Nachfrage bedauert Hannemann, daß der Einsatz von Mikroelektronik im Ruhrgebiet noch relativ gering ist. Seine Hoffnung setzt der Wissenschaftler in eine Unterstützungsaktion des nordrhein-westfälischen Forschungsministeriums, die die Arbeiten auf dem Gebiet an den Hochschulen des Ruhrgebiets stärker fördern will. Hannemann hofft, daß hieraus Impulse für die hiesige Wirtschaft entstehen, „damit die stark wachstumsorientierte Branche der Mikroelektronik auch hier Fuß fassen kann“.

## Vorwort

Der Bereich Mikrocomputer-Technik an der Fachhochschule Bochum, Abteilung Gelsenkirchen, im Fachbereich Elektrotechnik (FB7), wurde im Januar 1979 von Prof. Dr. Dieter Hannemann, auf Anregung des Dekans Prof. Hans Pass, gegründet.

Das zehnjährige Bestehen dieses Arbeitsbereiches wird hier zum Anlaß genommen eine kurze Bilanz der bisherigen Aktivitäten zu machen.

Die Einleitung gibt einen kurzen Überblick über die Entstehungsgeschichte, die Aufgaben und den heutigen Stand (auch in englisch).

In den Kapiteln 2. und 3. werden die Lehr- und Forschungsaktivitäten dargelegt und die beiden letzten Kapitel enthalten vollständige Listen der Diplomarbeiten und der Veröffentlichungen des Autors.

Gelsenkirchen-Buer, 1989

Dieter Hannemann  
Prof. Dr.rer.nat. Dipl.-Phys. et. -Ing.

## Preface

The German title of this paper (Der Bereich Mikrocomputer-Technik) is the name of an institute on the "Fachhochschule Bochum", founded by the author in 1979. The title translated into English means: Division of Applied Microcomputer Science.

The "Fachhochschule Bochum" is a public institution like Universities and Polytechnics.

This year we are celebrating the 10th anniversary and that is the reason for this brochure, giving a little impression about our activities of the past decade.

Most in this paper is written in German but chapter 1 (pages 7 to 10) includes a summary written in English.

Chapter 2 and 3 contains a brief explanation of the main projects in education, research and development.

The lists in chapter 4 and 5 are about the thesis projects of students and the publications of the author.