

1962 – 1987

25 Jahre Ingenieurausbildung
in Gelsenkirchen

Fachhochschule Bochum

Inhalt

Prof. Dipl.-Ing. Wolfgang L. Rüdiger, Rektor der Fachhochschule Bochum (Vorwort)	5
Anke Brunn, Ministerin für Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (Grußwort)	6
Werner Kuhlmann, Oberbürgermeister der Stadt Gelsenkirchen (Grußwort)	8
Dipl. rer. pol. Hans-Günter Borgmann, Präsident der Industrie- und Handelskammer zu Münster (Grußwort)	9
Ingenieurausbildung in Gelsenkirchen: Ein Überblick	11
Prof. Dipl.-Ing. Paul Benning: Ingenieurausbildung: Schlaglichter aus den vergangenen 25 Jahren	13
Albert Demtröder, Leiter des Arbeitsamtes Gelsenkirchen: Fünfundzwanzig Jahre Ingenieurausbildung in Gelsenkirchen	17
Dipl.-Ing. Edmund Mambrini, Vorsitzender des VDE-Bezirksvereins Rhein-Ruhr: Ingenieurausbildung an der Fachhochschule aus der Sicht des Verbandes Deutscher Elektrotechniker	21
Dr.-Ing. Hans-Kurt Nonnenkamp, Vorsitzender des Emscher- Lippe-Bezirksvereins im VDI: Der Verein Deutscher Inge- nieure und die Ingenieurausbildung in Gelsenkirchen	25
Rechtsanwalt Richard Steiner, Geschäftsführer des Arbeit- geberverbandes Emscher-Lippe e.V.: Fachhochschule und Unternehmer – Fachhochschule und Arbeitgeber	27
Dipl.-Ing. Wolf von Reis, Vorsitzender und Prof. Dipl.-Ing. Erich Müller, Geschäftsführer des Förderkreises für Ingenieurausbil- dung der Abt. Gelsenkirchen der Fachhochschule Bochum e.V.; Ein Förderkreis unterstützt die Ingenieurausbildung in Gelsenkirchen	31
Dipl.-Ing. Andreas Bachor, Beratungsingenieur bei der Ruhrgas AG, Essen: Ein praxisbezogenes Studium erleich- tert den Einstieg in die Berufswelt	35

Prof. Dipl.-Ing. Hans Pass, Fachbereich Elektrotechnik: Der Fachbereich Elektrotechnik der Abteilung Gelsenkirchen	37
Prof. Dipl.-Ing. Paul Benning, Fachbereich Maschinenwesen: Der Fachbereich Maschinenwesen der Abteilung Gelsenkirchen	43
Prof. Dipl.-Ing. Hartmut Esser, Fachbereich Maschinenwesen: Interdisziplinäre Ausbildung: Voraussetzungen – Umfeld – Beispiele	51
Dipl.-Ing. Friedrich Tanneberger, Fachbereich Maschinen- wesen: Ingenieurausbildung am Beispiel des Segel- flugsports	57
Prof. Dipl.-Ing. Erwin Proff, Fachbereich Maschinenwesen: Die Zusammenarbeit der Fachhochschule Bochum mit Einzelhandel und Kreishandwerkerschaft. Wo liegen die Schnittstellen?	59
Prof. Dr.-Ing. Rainer Braun, Fachbereich Maschinenwesen: Verkettung von Diplomarbeiten	63
Prof. Dr.-Ing. Jürgen Fricke, Fachbereich Maschinenwesen: Datenverarbeitung in Gelsenkirchen	65
Prof. Dr. rer. nat. Dieter Hannemann, Fachbereich Elektro- technik: Das Fach Mikrocomputertechnik im Fachbereich Elektrotechnik	67
Prof. Dipl.-Ing. Rudolf Hofmann und Prof. Dipl.-Ing. Reinhard Lerner, Fachbereich Elektrotechnik: Praxisbezogene Ausbildung	73
Prof. Dipl.-Ing. Helmut Kampmann, Fachbereich Maschinen- wesen: Das Labor für Steuerungs- und Regelungstechnik	77
Prof. Dr.-Ing. Artur-Klaus Bolbrinker, Fachbereich Maschinenwesen: Das Lehrzentrum Konstruktions- technik	79
Prof. Dr.-Ing. Dieter Lukoschus, Fachbereich Elektrotechnik: Integrierte Mikrowellenschaltungen	83
Prof. Dr.-Ing. Wilfried Niegel, Fachbereich Elektrotechnik: Vom Meßgerät zur elektronischen Datenverarbeitung. 25 Jahre Meßtechnik in Lehre und Praxis	87

Prof. Dr.-Ing. Karl-Heinz Schröder, Fachbereich Elektro- technik: Einfluß von Oberflächenverunreinigungen auf das Schaltverhalten von Kontaktstücken der Niederspannungs- Energietechnik	97
Prof. Dipl.-Ing. Hans-Wilm Heimbürg, Fachbereich Maschinenwesen: Von der CNC-Programmierung über CAD zu CIM	109
Prof. Dipl.-Ing. Achim Hölbe, Fachbereich Maschinenwesen: Arbeitsvorbereitung – Heute	115
Prof. Dr.-Ing. Curt von Petery, Fachbereich Maschinenwesen: Geräusch- und Schwingungsfragen bei Kraft- und Arbeitsmaschinen	121
Pfarrer Jürgen Goerdts: Alpha und Omega	125
Martin Köhler, Studentenpfarrer an der Abt. Gelsenkirchen: Das Gespräch zwischen der naturwissenschaftlich tech- nischen Welt und den Geisteswissenschaften	127
Prof. Dr.-Ing. Rainer Wallnig, Fachbereich Maschinenwesen: Erste England-Exkursion der Abteilung Gelsenkirchen ...	129
Prof. Dr.-Ing. Erich Müller, Förderkreis für Ingenieur- ausbildung: Die Entwicklung der Ingenieurausbildung der Abteilung Gelsenkirchen	133
Prof. Dr.-Ing. Erich Müller, Förderkreis für Ingenieur- ausbildung: Die Geschichte des AStA an der staatlichen Ingenieurschule	139
Dipl.-Ing. Wolf von Reis, Förderkreis für Ingenieur- ausbildung: Eine Satellitenempfangsanlage für die Fachhochschule	140
Autorenverzeichnis	141
Inserentenübersicht	141

Impressum

Herausgeber: Der Rektor der Fachhochschule Bochum

Redaktion: Pressestelle der Fachhochschule Bochum

(Leiterin: Ingrid Thyrolf)

Anschrift: Fachhochschule Bochum

– Pressestelle –

Universitätsstr.150

4630 Bochum 1

Telefon (0234) 700-7826

Druck: Tuschen GmbH, Dortmund

Das Fach Mikrocomputertechnik im Fachbereich Elektrotechnik

Dieter Hannemann

Ein neues Fachgebiet etabliert sich

Aufbauend auf der Erfindung des Transistors (1947) gelang es 1963, viele Halbleiterbauteile auf einem Siliziumplättchen (Chip) zu einer elektronischen Schaltung zusammenzufügen. Die schnelle Weiterentwicklung dieser Technik führte Anfang der siebziger Jahre dazu, daß die zentrale Prozessoreinheit eines Computers auf einem Chip integriert werden konnte. Dies war die **Geburt des Mikroprozessors**.

Indem die Mikroprozessoren schnell leistungsfähiger und vor allem auch billiger wurden, drangen sie unaufhaltsam in immer neue Anwendungsgebiete vor.

Da dieser Baustein jedoch nicht einfach nur eine von vielen digitalen Schaltungen enthält, sondern das Kernstück eines Computers, hat dieser Siegeszug des Mikroprozessors viele Bereiche der Technik revolutioniert.

Revolutionär war vor allem die aus der Datenverarbeitung bekannte Tätigkeit des Programmierens. Von den Elektronikern wurde nun verlangt, daß sie ihre Bausteine programmieren können und bei der **Fehlersuche ganz neue Geräte und Techniken** anzuwenden **haben**.^{2,7,8}

Manch einer wurde von dieser Entwicklung überrollt und blieb auf der Strecke. Für unsere angehenden Elektroingenieure sollten die neuen Techniken jedoch kein Buch mit sieben Siegeln bleiben. Dies insbesondere auch deshalb, weil der Arbeitsmarkt dringend nach Ingenieuren verlangte, die ein fundiertes Wissen auf dem Gebiet des Einsatzes von Mikroprozessoren hatten.

Im Jahre 1975 begann deshalb der Verfasser mit der Entwicklung von Mikroprozessorschaltungen und deren Programmierung. Es wurden Mikrocomputer für spezielle Anwendungen – insbesondere zur Steuerung von Geräten und Automaten – und auch universell einsetzbare entwickelt.

Bereits 1977 entstand – im Rahmen mehrerer Diplomarbeiten – ein Personal Computer. Zur Verbesserung der Entwicklungsmöglichkeiten wurden parallel dazu **neuartige Testverfahren** und Testgeräte entwickelt. Viele dieser Neuentwicklungen erfolgten in Kooperation mit der Industrie.

Da anfangs innerhalb der Hochschule nur sehr beschränkte Arbeitsmöglichkeiten auf diesem neuen Gebiet existierten, wurden die meisten Diplomarbeiten zunächst im privaten Labor des Verfassers durchgeführt. Ende 1978 trat dann der Dekan des Fachbereiches (Prof. Pass) mit der Bitte an den Verfasser heran, einen Arbeitsbereich Mikrocomputertechnik aufzubauen.

Somit wurde im Januar 1979 der Bereich Mikrocomputertechnik gegründet. Zu diesem Arbeitsbereich gehört ein Forschungs- und Entwicklungslabor und ein Praktikum. Noch im laufenden Jahr werden größere Räume **bezogen**^{1,3,6}. Im Bereich der Lehre konnten Grundlagen über Mikrocomputer zunächst in das Fach Datenverarbeitung eingebaut werden.

Später dann, ab dem Sommersemester 1979, wurde jedes Semester das Wahlpflichtfach Mikrocomputertechnik angeboten. Diese Lehrveranstaltung war immer ausgebucht, wobei die Aufnahmekapazität durch die Anzahl der Praktikumsplätze begrenzt **wurde**^{4,13,16}.

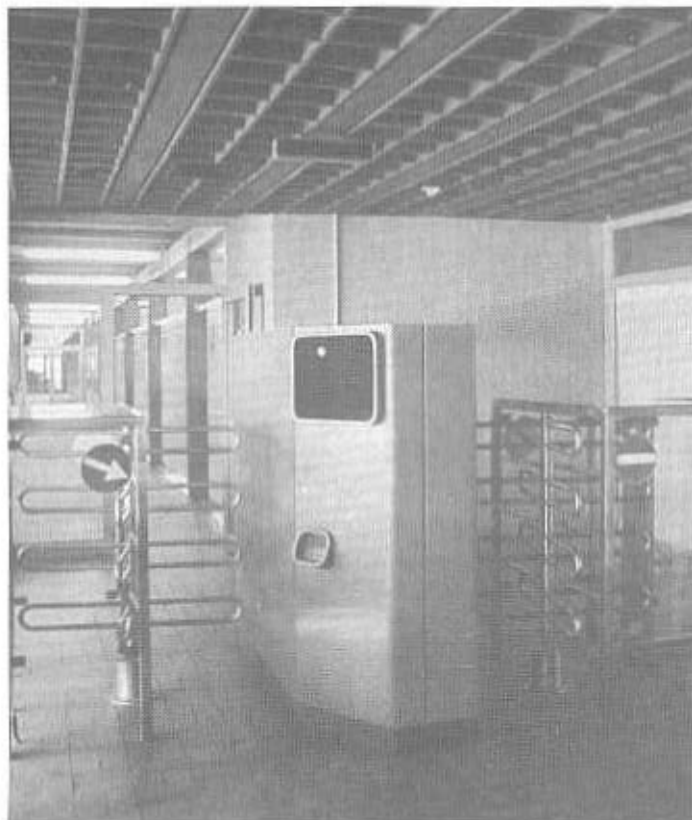


Abb. 1: Automatische Kassen- und Zeitüberwachungsanlage für Bäder und Sportstätten. Diese mikroprozessorgesteuerte Anlage wurde in Zusammenarbeit mit einer Firma und unter Einbindung mehrerer Diplomarbeiten entwickelt und zur Serienreife gebracht.

Vom Sommersemester 1988 an wird die Mikrocomputertechnik als Pflichtfach ins Hauptstudium aufgenommen. Dies bedeutet eine Verdreifachung der Lehrkapazität. Ein größerer Praktikumsraum wird zur Zeit eingerichtet.

Forschungs- und Entwicklungsarbeiten

Grundlagenforschung wurde, gemäß dem Selbstverständnis der Fachhochschulen, nicht betrieben, jedoch Anwendungsforschung und vor allem Neuentwicklungen. Hier standen Projekte in Zusammenarbeit mit oder im Auftrag von Wirtschaftsunternehmen im Vordergrund. Zahlreiche Geräte von kleinen Drucksteuerungen bis hin zu großen Parkhausanlagen wurden bis zur Seri-

enreife entwickelt. Auch ein sprechender Computer und Testgeräte für den Produktionsbereich gehörten zu den erfolgreichen Entwicklungen. Im letzten Abschnitt wird eine größere Zusammenarbeit näher beschrieben.

Zu den auftragstreuen Projekten zählten neben vielen Entwicklungen für den eigenen Arbeitsbereich (Labor und Praktikum) auch die Entwicklungsarbeiten zu einem Computerauge^{16,17} und zu einem universellen Mikrocomputer-Lehrsystem^{4,11}.

Ein Beispiel für die Zusammenarbeit mit der Industrie

Bei dem Betrieb handelte es sich um ein mittelständisches Unternehmen der Metallverarbeitungs-Branche mit ca. 200 Beschäftigten. Im Vordergrund der Produktion standen Blech-



Abb. 2: Vollautomatische Parkhaus-Abfertigungsanlage auf Mikroprozessorbasis. Mit Einfahrt-Kontrollstation, zentraler Bezahlstation, Ausfahrt-Kontrollstation, Absperreschranke, Magnetkarten und externer Datenstation. Entwicklung bis zur Serienreife in Zusammenarbeit mit einer Firma und unter Einbindung vieler Diplomarbeiten.

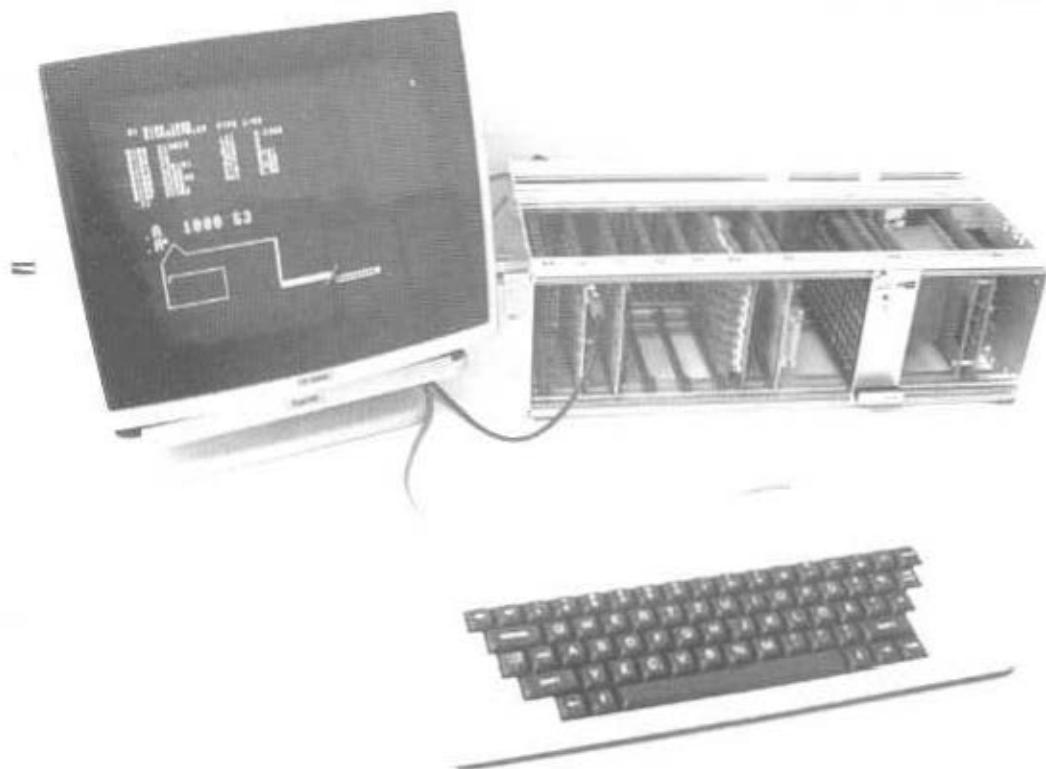


Abb. 3: Universelles Mikrocomputer-Übungssystem der 2. Generation. Komplette Entwicklung der Hard- und Software. Dieses System wurde seit 1978 systematisch weiterentwickelt.

erzeugnisse 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 elektronischen Steuerung.

Zur Weiterentwicklung dieser Systeme und zur besseren wissenschaftlichen Fundierung der angewandten sowie der Findung neuer Verfahren wandte sich der Vorstand dieses Betriebes Anfang 1974 an den Autor mit der Bitte um Beratung. In den folgenden Jahren wurden neue Verfahren und später vor allem neue elektronische Steuerungen bis hin zu komplexen Mikrocomputersystemen entwickelt.

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 Anwendung in der Praxis findet. Diese Diplom-Themen übten deshalb auch meistens eine besonders starke Motivation aus.

Neben der für die Lehre 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. 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 hohes Niveau und wurden später auch durch den VDE prämiert.

Im Laufe der Jahre hat sich dieser neue Produktzweig so stark entwickelt, daß nun schon seit vielen Jahren in diesem Bereich wesentlich größere Umsätze als im reinen Metallverarbeitungsbereich, erzielt werden. Im Zuge dieser Entwicklung bestand die

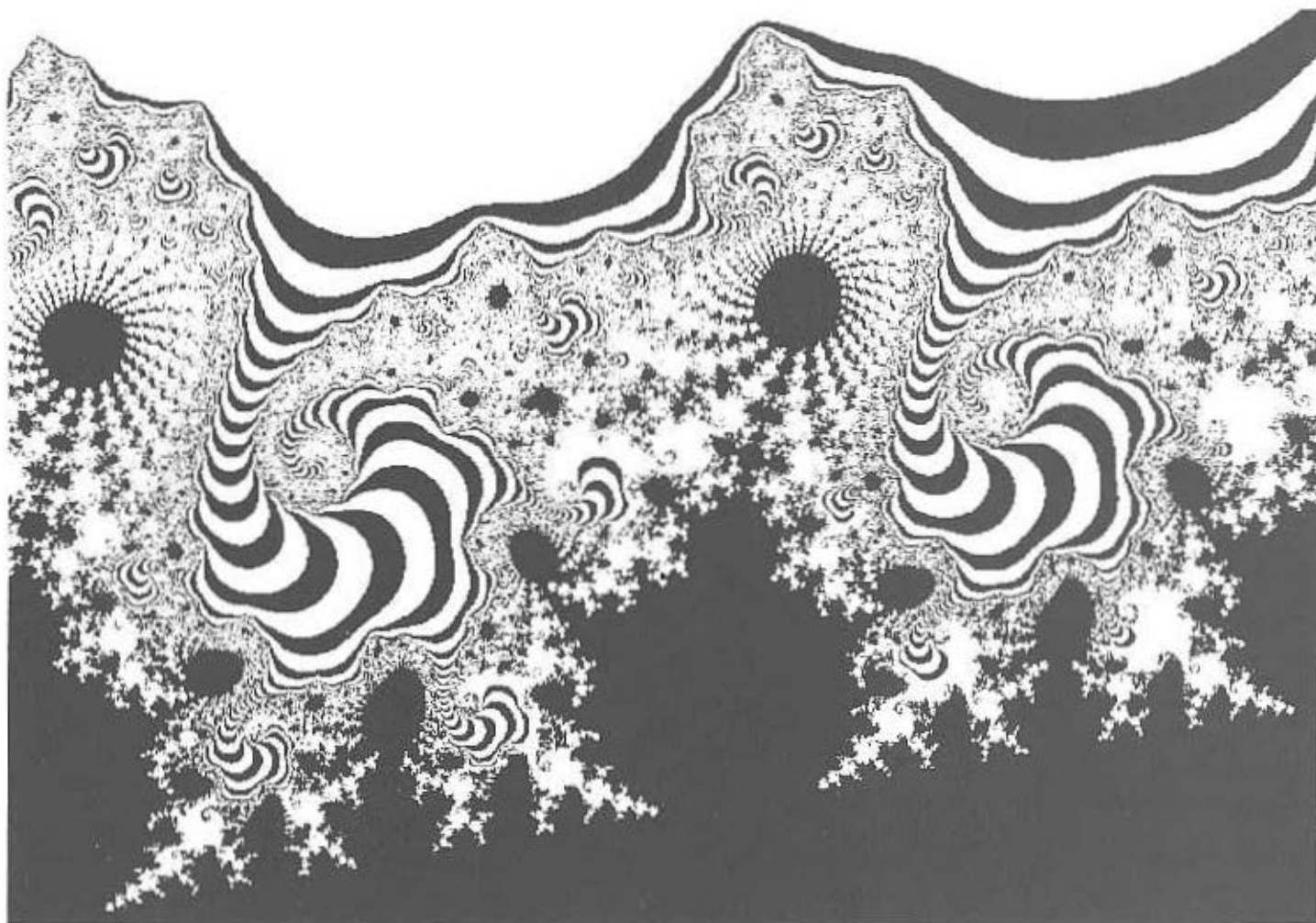


Abb. 4: Schnelle, farbige Bildschirmgrafik hoher Auflösung auf einem Mikrocomputer. Entwicklungsprojekt unter Verwendung von Image-Pipelined-Processoren auf der Hardwareseite und schneller Algorithmen zur Modifizierung von Bildinhalten. Als Beispiel werden zunächst Bilder aus der Mandelbrotmenge, wie in der Abb. dargestellt, verarbeitet.

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. Sie konnten jedoch durch gezielte Hilfestellung und erhöhten Arbeitseinsatz aufgefangen werden. Während vor der Zusammenarbeit die elektronischen Steuerungen extern gefertigt wurden, findet die Produktion heute innerhalb der Firma statt. Hierzu gehören insbesondere Mikrocomputer- und Mikrocomputerperipherie-Platinen und Peripherie-Geräte. Durch die Teilnahme des vorhandenen Personals an Weiterbildungsseminaren des Autors konnten Personalprobleme abgebaut werden.

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 mikrocomputergestütztes Verdrahtungstestgerät **entwickelt**⁶.

Die hier kurz umrissene Zusammenarbeit zeigt wohl deutlich, daß sie für alle Beteiligten, nämlich die Firma, die Hochschule und den Hochschullehrer von Nutzen sein kann⁹. Für einen kleineren Betrieb 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 muß letztendlich 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, dies oft gefordert wird und sicherlich auch wünschenswert ist.

Einige ausgewählte Veröffentlichungen

- 1 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**.
- 2 Hannemann, 1981: "Ablösung **heutiger Technologien** durch Mikroprozessoren", Mitt. d. Förderkreises f. Ing.-Ausbildung FH-BO. Abt. GE.
- 3 Hannemann, 1981: "Software-Entwicklung für **8080/85**", Markt + Technik Nr. 3.
- 4 Hannemann, 1982: "Einführung in die Mikrocomputer-Technik", Programmierung-Schaltungstechnik-Anwendung von Mikroprozessoren, Fachbuch in W. Girardet Verlag. Essen, ISBN **3-7736-1022-X**.
1984: 3. erweiterte Neuauflage.
- 5 Hannemann, et al, 1982: "Video-AID-Umsetzer mit MC-Interface", Elektronik 24, München, s.69 - **71**
- 6 Hannemann, 1982: "Testhilfe für Mikroprozessorschaltungen", Elektronik-Applikation 12. Esse", 14. Jg., S. **47-50**.
- 7 Hannemann, 1982: "Probleme sind die Ausbildung und Einarbeitung", in "die Computer Zeitung", **31.3.82**, S. 9.
- 8 Hannemann, 1982: "Wierlernt man den Umgang mit Mikroprozessoren", **elektro anzeiger** 13. S 12-13.
- 9 Hannemann, 1983: "**Mikroelektronik-Innovation** in einem mittelständischen Unternehmen des Maschinenbaus". ITZ, Duisburg.
- 10 Hannemann, H. Weidner, 1983: "Bildaufnahme mit Mikrocomputer und Fotodiodenzeile", Elektronik Applikation 2 u. 3. Essen, 15. Jg.
- 11 Hannemann, E. Frank, 1983: "**Audio-Kassettenrekorder als Massenspeicher**" **Elektronik Applikation** 5, Essen, 15. Jg.
- 12 Hannemann, J. **Haßlepen**, 1983: "Erweiterung eines **8086-Mikrocomputers** um den **Arithmetikprozessor 8087**", Elektronik Applikation 10, Essen. S. **34-40**.
- 13 Hannemann, 1984: "Programmierung von Mikroprozessoren I, Die **8-bit-Mikroprozessoren 8080, 8085, Z80, C800**", Fachbuch im Verlag W. Girardet, Essen, ISBN **3-7736-8302-2**.
- 14 Hannemann, et al, 1984: "Elektronische Bauelemente und Schaltungen in der Energietechnik". Fachbuch im VDE-Verlag, Berlin/Offenbach, ISBN **3-8007-1351-9**.
- 15 Hannemann, 1984: "**Cooperation mit Fachhochschulen**", in "Vorsprung durch Innovation". Schrift zur gleichnamigen Ausstellung des VDI und der BfG in Gelsenkirchen.
- 16 Hannemann, 1986: "Programmierung von Mikroprozessoren II, Die **16-bit-Mikroprozessoren 8086, 80C86, 8088, 80186, 80188, 80286**", Fachbuch im Verlag W. Girardet, Essen.
- 17 Hannemann, 1986: "**Video-A/D-Umsetzer mit uC-Interface**", in "Schaltungspraxis", **Elektronik-Sonderheft** Nr. 231, **Franzis-Verlag**, München.