

# Haushaltsroboter und Computer im Ohr

## Die Mikroinformatik bringt es

**Der neue Studiengang Ingenieurinformatik/Mikroinformatik an der Fachhochschule Gelsenkirchen bringt den Studierenden bei, wie sie an der Lösung dieser Aufgaben mitarbeiten können. Und an vielen auch alltäglichen Problemen mehr, zum Wohle der Menschen und der Umwelt, denn ohne Mikrocomputer geht es bald nicht mehr!**

Warum? Weil wir Menschen immer besser leben möchten und dabei gleichzeitig noch unsere Umwelt geschont werden soll. Zur Erreichung beider Ziele und zur Versöhnung ihrer Gegenläufigkeit bedarf es intelligenter Lösungen für eine Vielzahl aktueller Probleme. Gefragt ist hier die „Intelligenz“ der Super-Chips von heute und morgen, der winzigen Mikrocomputer, eingebaut in unzähligen Robotern, Geräten und Hilfsmitteln des täglichen Lebens. Der Waschroboter in der Küche gehorcht auf Befehle und ist äußerst sparsam im Verbrauch. Der Computer im Ohr des Tauben der ihn wieder hören läßt und der Roboter in einem U-Bahnzug der diesen sicher und schonungsvoll von Bahnsteig zu Bahnsteig bringt.

Was verbirgt sich hinter dem Wort Mikroinformatik? So wie es bei vielen anderen Wissenschaften einen Zweig gibt, der sich mit den kleinsten Forschungsobjekten befaßt, so hat auch die Informatik spezielle Aufgabenstellungen, die sich mit den heute weit verbreiteten mikrominiaturisierten Systemen befassen. Beispiele für "Mikrowissenschaften" aus anderen Bereichen sind: Mikroelektronik, Mikrobiologie, Mikrophysik, Mikrosystemtechnik, Mikromechanik, Mikrostrukturtechnik etc. Im Vordergrund dieser Wissenschaften steht immer ihre Anwendung auf die kleinsten Systeme oder Objekte.

Die Bezeichnung "**Informatik**" für "*die systematische Verarbeitung von Informationen im allgemeinen und auf Maschinen (Computern) im besonderen*" ist noch recht jung und

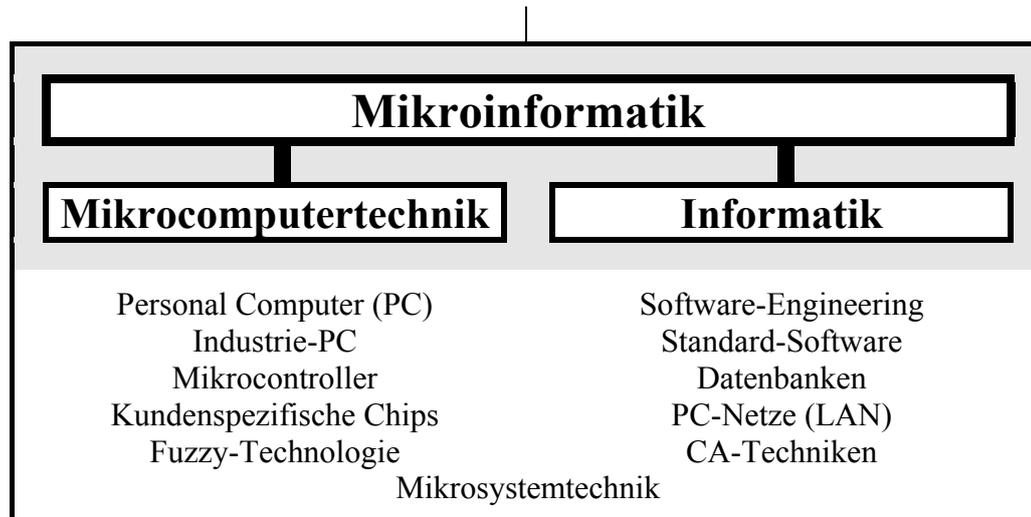
wird auch häufig mit Computer-Wissenschaft (wie im Englischen: Computer Science) übersetzt. In der Computerwelt (Informatik) geht es im wesentlichen um Informationen und Daten. Es werden Zahlen, Texte und Bilder, sowie neuerdings auch Töne (Sprache und Musik) abgespeichert, umgeformt und systematisch bearbeitet. Ein weiteres Aufgabengebiet für die Computer ist die Steuerung von Geräten und Maschinen (Autos, Züge, Raketen, Kameras, Waschmaschinen, etc.). Die Informatik entwickelt für alle diese Anwendungsfelder Problemlösungen (Computer und Programme). Die den Programmen zugrunde liegenden Problemlösungsstrategien nennt man auch (Lösungs-) **Algorithmen**. Das Feld der Hardware, d.h. die Entwicklung von Computern, wird von der **Technischen Informatik** bearbeitet.

Die Mikroinformatik macht es sich somit zur Aufgabe Problemlösungen durch die Entwicklung von Mikrocomputern und anderen Mikrosystemen, sowie spezieller Algorithmen (Programme) herbeizuführen. Diese Beschreibung läßt sich mit einigen Einschränkungen auf die folgende Kurzform bringen:

### **Problemlösungen mittels Mikrocomputern in Technik und Organisation**

### ***Aufgabenbereiche***

Die Mikroinformatik befaßt sich also mit der Entwicklung und dem Einsatz von Mikrocomputern und sogenannten Mikrocontrollern, sowie den zugehörigen Programmen. Zu den Mikrocomputern zählen z.B. die bekannten **Personal Computer** (PC). Die PC gehören zur Gruppe der "*freiprogrammierbaren Computer*" und stellen in dieser Gruppe die am weitesten verbreiteten Computer überhaupt dar. Ihr Einsatz in den Verwaltungen und Betrieben, in Forschung und



Die beiden Stützpfeiler der Mikoinformatik  
(CA = *Computer Aided* = computerunterstützt)

Entwicklung sowie als sog. "Industrie PC" unter rauen Bedingungen zur Steuerung von Prozessen oder zur Abwicklung von Telefongesprächen usw. hat sie als ein unentbehrliches und universelles Werkzeug ausgewiesen.

Ein weiteres großes Betätigungsfeld für die Mikoinformatik sind die sog. "eingebetteten Computer", d.h. die unzähligen Mikrocomputer in den unterschiedlichsten Geräten und Maschinen, die uns im Hause, in der Freizeit, im Hobby und im Beruf umgeben. Diese eingebetteten Mikrocomputer werden auch **Mikrocontroller** genannt.

Zur Erfüllung der dargelegten Aufgaben und zur Hilfe bei der Entwicklung der Problemlösungen gibt es heute ein großes Instrumentarium aus der Mikroelektronik, der Gerätetechnik und der Software-Technologie (Programmentwicklungstechniken). In der Grafik wird gezeigt, daß die Mikoinformatik aus den beiden Disziplinen "Mikrocomputertechnik" und "Informatik" hervorgegangen ist. Sie stellt praktisch eine Symbiose dieser beiden bekannten Wissenschaften dar.

Die Mikrosystemtechnik ist ebenfalls eine noch sehr junge Wissenschaft und stellt eine Verknüpfung der Mikroelektronik mit der Mikromechanik und der Mikrooptik dar, wobei die Mikoinformatik die Algorithmen zur systemtechnischen Verknüpfung der Komponenten unter ganzheitlichen Gesichtspunkten entwickelt. Diese Informatik der Mikrosysteme steckt zur Zeit noch in den Kinderschuhen und

stellt somit noch einen sehr großen Entwicklungsbereich für die Mikoinformatik dar.

<b>Info-Box zum Studiengang Ingenieurinformatik/Mikroinformatik</b>	
Fachrichtung:	Ingenieurwesen
Studiengang:	Mikroinformatik (MI)
Studienrichtungen:	Angewandte MI Technische MI
Abschluß:	Dipl.-Ing.
Studiendauer:	8 Semester
Studienumfang:	169 Semesterwochenstunden
Praxissemester	= 6. Studiensemester
Beginn:	Wintersemester 1993
Bewerbung:	ZVS
Fachhochschule	Gelsenkirchen
Fachbereich:	Ingenieurinformatik
Gründungsdekan:	Prof. Dr. Hannemann
Emscher Str.60	Tel. 0209 9596-484

Weitere Informationen enthält die  
Studiengangs-Broschüre.

Die gesamte Informatik umfaßt schon heute ein sehr großes Wissensgebiet und kann innerhalb eines Studiums immer nur in Ausschnitten angeboten werden.

<b><i>Grundstudium</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Mathematik               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Numerische Mathematik</li> </ul> </li> <li>◆ Physik und Meßtechnik</li> <li>◆ Grundlagen der Informatik               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Höhere Programmiersprachen</li> </ul> </li> <li>◆ Grundgebiete der Elektronik</li> <li>◆ Grundgebiete der Mikrocomputertechnik               <ul style="list-style-type: none"> <li>- MC-Betriebssysteme</li> </ul> </li> <li>◆ Allgemeinwissenschaftliches</li> <li>◆ Technisches Englisch</li> </ul>
<b><i>Hauptstudium</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Betriebswirtschaftslehre</li> <li>◆ Bauelemente und Schaltungen der DV</li> <li>◆ Datenübertragung und Netzwerke</li> <li>◆ Software-Engineering</li> <li>◆ Maschinenorientierte Programmierung</li> <li>◆ Ausgewählte Kapitel der Mikroinformatik</li> </ul>
<b><i>Hauptstudium Technische MI</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Eingebettete MC-Systeme               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Steuerungs- und Regelungstechnik</li> </ul> </li> <li>◆ Echtzeitbetriebssysteme</li> <li>◆ Computerunterstützter Schaltungsentwurf</li> <li>◆ Test und Zuverlässigkeit</li> <li>◆ Mikrosystemtechnik</li> </ul>
<b><i>Hauptstudium Angewandte MI</i></b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Industrie-Informatik</li> <li>◆ Computerunterstützte Konstruktion</li> <li>◆ Logistik und Materialflußsteuerung</li> <li>◆ Netze für die industrielle Kommunikation</li> <li>◆ Datenorganisation und Datenbanken</li> </ul>

Pflichtfächer des Studiengangs  
**Mikroinformatik**, mit den Studienrichtungen  
*Technische MI* und *Angewandte MI*

Der hier kurz definierte Arbeitsbereich der Mikroinformatik soll deshalb aus dem gesamten Gebiet der Informatik die Bereiche herausnehmen, die zum einen im Zusammenhang mit der Mikrominiaturisierung stehen und zum anderen in der technischen Anwendung sowie dem Einsatz in der Wirtschaft von herausragender Bedeutung sind.

In dem Begriff **Mikroinformatik** kommt diese Aufgabenstellung unmittelbar und klar zum Ausdruck.

Die Tabelle zeigt, welche Pflichtfächer für den Studiengang Mikroinformatik vorgesehen sind. Das Grundstudium dauert 3 Semester und wird von allen Studenten absolviert. Im Hauptstudium findet dann - in bezug auf einige Fächer - eine erste Spezialisierung gemäß der beiden Studienrichtungen "Angewandte Mikroinformatik" und "Technische Mikroinformatik" statt. Eine weitere Spezialisierung erfolgt durch die Auswahl von Wahlpflichtfächern (Tabelle 2) - in einem Umfang von 12 Semesterwochenstunden.

Das Grundstudium enthält zum einen die üblichen Grundlagenfächer der Ingenieurwissenschaften und zusätzlich bereits eine Ausrichtung auf die Mikrocomputertechnik. Auch ein Aufbaukurs "Technisches Englisch" wird dort angeboten, da dies die internationale Fachsprache in diesem Gebiet - wie auch in allen anderen Wissenschaften - ist.

Das Hauptstudium gliedert sich in zwei Abschnitte: Ein Abschnitt gilt für beide Studienrichtungen, und in dem anderen Abschnitt findet die erforderliche Spezialisierung auf die beiden unterschiedlichen Studienrichtungen statt. Die Ausrichtungen der Technischen und der Angewandten Mikroinformatik wurden bereits oben besprochen. In den beiden unteren Abschnitten der Tabelle 1 kann diese Schwerpunktbildung anhand der dort aufgeführten Fächer nochmals nachvollzogen werden. Weitere Hinweise enthält der Abschnitt über die Berufsfelder - weiter hinten.

Da die Mikrominiaturisierung immer weiter fortschreitet und ihre Anwendungen immer größere Bereiche durchdringen, sollte sich der Studienplan im Verlauf der Zeit in einem gewissen Umfang den Wandlungen und Erfordernissen dieser innovativen Disziplin anpassen können, deshalb wurde das Fach "Ausgewählte Kapitel der Mikroinformatik" hinzugenommen.

<i>Wahlpflichtfächer</i>
◆ CA-Technik
◆ Computerunterstütztes Lernen und Lehren
◆ Datenkompressionsverfahren
◆ Datenschutz und Datensicherung
◆ Desktop Publishing
◆ Fuzzy-Technologie
◆ Grafische Datenverarbeitung
◆ Künstliche Intelligenz
◆ Leistungselektronik
◆ Medieninformatik
◆ Medizininformatik
◆ Optoelektronik, optische DV
◆ Prozeßlenkung
◆ Roboter-Technik
◆ Simulationstechnik
◆ Spezielle Programmiersprachen
◆ Systeme der Meßtechnik
◆ Technische Dokumentation

Wahlpflichtfächer des Studiengangs  
**Mikroinformatik**, für die beiden  
Studienrichtungen *Technische MI* und  
*Angewandte MI*

Die Wahlpflichtfächer können von Studierenden beider Studienrichtungen belegt werden. Viele der aufgeführten Fächerbezeichnungen sind allgemein bekannt (oder wurden in diesem Aufsatz kurz vorgestellt); es ist jedoch wichtig darauf hinzuweisen, daß es sich hierbei - unter dem Dach der Mikroinformatik - immer um Problemlösungen mit Hilfe von Mikrocomputern oder um eine spezielle Anwendung auf Mikrocomputer handelt.

### *Berufsfelder*

Eine weitere wichtige Frage stellt sich nach dem Einsatzbereich der Ingenieure der Mikroinformatik. Die Tabellen 3 und 4 geben einen kleinen Einblick in das weite Berufsfeld dieser Ingenieure. Da eine breite Grundlagenausbildung stattfindet, ist der Einsatz auch in vielen anderen Tätigkeitsfeldern möglich.

#### ◆ *Entwicklung und Programmierung von Steuerungs- und Regelungsmikrocomputern (Embedded Control)*

- Elektrogeräte-Hersteller
- Geräte der Unterhaltungselektronik
- Automobilindustrie
- Forschungs- und Entwicklungsinstitute
- Hersteller optischer Geräte etc.
- Projekte der Mikrosystemtechnik

#### ◆ *Technische Wartung von MC-Netzen (Local Area Network)*

- Netze in Kleinbetrieben
- Netze an Ausbildungsstätten
- Netze in Verwaltungen etc.

#### ◆ *Vertrieb computerisierter Geräte und Anlagen*

**Tabelle 3:** Berufsfelder für Ingenieure der Technischen Mikroinformatik

Im Mittelpunkt der Technischen Mikroinformatik steht die Entwicklung von Hard- und Software für die ständig steigende Anzahl von eingebetteten Mikrocomputern zur Steuerung und Regelung von Geräten, Maschinen, Systemen und Anlagen. Diese Aufgaben müssen heute in immer mehr Betrieben gelöst werden um die Produkte "intelligenter", kundenfreundlicher und preiswerter zu machen und um dem steigenden Konkurrenzdruck gewachsen zu sein.

#### ◆ *Industrie Informatik*

- Produktionsplanung und Steuerung
- Logistik und Materialflußsteuerung
- Technische Betreuung von CAD Systemen
- Fertigungssteuerung
- Betriebsdatenerfassung
- Qualitätssicherung
- Personalzeiterfassung und Zugangskontrolle

#### ◆ *Multimedia, sowie MC-basierte Lehr- und Lernsysteme*

- Technische Dokumentation
- Computeranimation
- MC-basierte Werbung
- MC-Einsatz in der Medientechnik

#### ◆ *Vertrieb MC-basierter Systeme*

**Tabelle 4:** Berufsfelder für Ingenieure der Angewandten Mikroinformatik

Der Ingenieur der Angewandten Mikroinformatik dagegen soll keine neuen Mikrocomputer entwickeln, sondern vorhandene sinnvoll einsetzen und zu größeren Systemen zusammenfügen. Der Einsatz dieser Systeme erfolgt auf breiter Basis in allen Bereichen der Wirtschaft und der öffentlichen Verwaltungen. Eine wichtige Aufgabe ist in diesem Zusammenhang die Integration unterschiedlicher Mikrocomputer und Netzwerktopologien, sowie die Verbindung zu größeren Rechnern und Rechenzentren (heterogene Rechnerlandschaften). Auch die Einbindung von Einzelplatzrechnern der Meßwerterfassung in den unterschiedlichsten Arbeitsbereichen (Laboratorien, Werkstätten, Produktion) stellt eine solche Aufgabe dar.

Die bisherigen Erfahrungen des Autors auf den hier geschilderten Arbeitsgebieten - in der Lehre und im Technologietransfer - lassen erwarten, daß dieser neue Studiengang von den Studenten gut angenommen wird und die Ingenieure wiederum ein reiches Betätigungsfeld vorfinden werden.

### Veröffentlichungen zum Thema, eine Auswahl

33. Hannemann, 1982: "Einführung in die Mikrocomputer-Technik", Programmierung-Schaltungstechnik-Anwendung von Mikroprozessoren, Fachbuch im W.Girardet Verlag, Essen, ISBN 3-7736-1022-X. Neuauflagen 1983 und 1984.
43. Hannemann, 1984: "Programmierung von Mikroprozessoren I, Die 8-Bit-Mikroprozessoren 8080,8085,Z80,C800", Fachbuch im Cornelsen Verlag Schwann-Girardet Düsseldorf, ISBN 3-7736-8302-2.
44. Hannemann, et al, 1984: "Elektronische Bauelemente und Schaltungen in der Energietechnik", Fachbuch im VDE-Verlag, Berlin/Offenbach, ISBN 3-8007-1351-9.
49. Hannemann, 1986: "Programmierung von Mikroprozessoren II, Die 16-Bit-Mikroprozessoren 8086, 80C86, 8088, 80186, 80188, 80286", Fachbuch im Cornelsen Verlag Schwann-Girardet Düsseldorf.
59. Hannemann, 1989: "Der Bereich Mikrocomputertechnik", Verlag FH Bochum.
60. Hannemann, 1990: "Informatik der Mikrocomputer", Fachbuch-Verlag, Hannemann, Gelsenkirchen, ISBN 3-920088-00X, 247 Seiten.
63. Hannemann, 1991: "**Mikroinformatik 1**", Fachbuch-Verlag, Hannemann, Gelsenkirchen, ISBN 3-920088-10-7, 336 Seiten.
64. Hannemann, D., Niemiets A., 1991: "Mikrocomputer Datensammlung", Fachbuch-Verlag, Hannemann, Gelsenkirchen, ISBN 3-920088-30-1.
66. Hannemann, 1992: "**Mikroinformatik 2**", Fachbuch-Verlag, Hannemann, Gelsenkirchen, ISBN 3-920088-20-4, in Vorbereitung.

**Definitionen:**

"Informatik der Mikrocomputer",

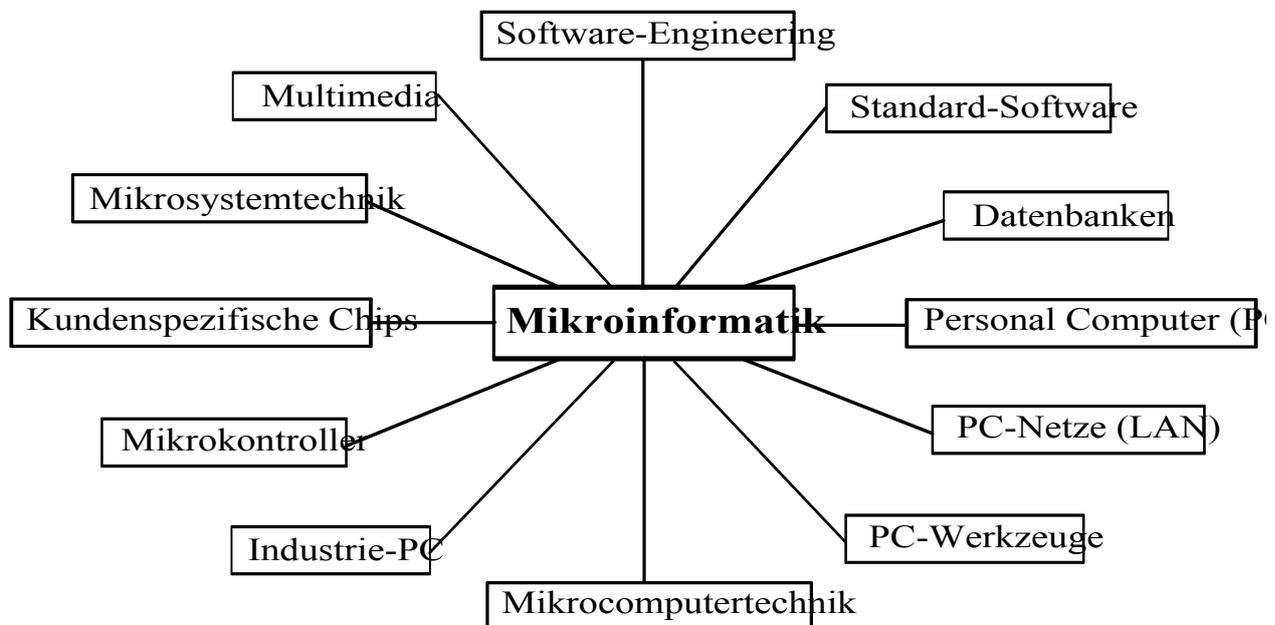
"Problemlösungen mittels Mikrocomputer in Technik und Organisation",

"Problemlösungen durch die Entwicklung von Mikrocomputern und anderen Mikrosystemen, sowie spezieller Algorithmen (Programme)",

"Informatik der Mikrosysteme",

Einsatz von Mikrocomputern und deren Programme in allen Bereichen, vom Büro bis hin zur Steuerung einer Waschmaschine

Symbiose zwischen der Mikrocomputertechnik und der Informatik



**Bild 2:** Einige Begriffe die im Zusammenhang mit der Mikroinformatik stehen

Der Autor befaßt sich seit mehr als 15 Jahren mit dem Einsatz von Mikrocomputern in der Industrie und in der Ausbildung sowie mit der Entwicklung von Algorithmen (Computerprogrammen) und Hardware (Elektronik) für die Mikroinformatik. Bei den Kontakten mit führenden Personen aus der Wirtschaft wurde immer wieder Klage darüber geführt, daß die Informatik-Ausbildung zu theoretisch und zu praxisfern sei. Man sagte: "Wenn ich einen Informatiker einstelle der meine PC-Systeme unter seine Obhut nehmen soll, so ist er hoffnungslos überfordert, da er i.a. die vorherrschende Hard- und Software nicht ausreichend kennt". Aus diesen Erfahrungen heraus begann der Autor im Jahre 1989 mit den Planungen für die Mikroinformatik an der Fachhochschule Bochum, Abt. Gelsenkirchen.