

Informatiker in der Wirtschaft

**Strukturen und Trends
der Beschäftigung
von Informatikern**

Forschungsbericht 43



Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft

INSTITUT FÜR BILDUNGSFORSCHUNG DER WIRTSCHAFT

Bericht zur Enquete

"INFORMATIKER IN DER WIRTSCHAFT"

**Strukturen und Trends der
Beschäftigung von Informatikern**

Wien 1986

Veranstalter:

ADV Arbeitsgemeinschaft Datenverarbeitung
ibw Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft
OCG Österreichische Computer Gesellschaft

Redaktion des Berichtes:

Dr. Klaus Schedler

ibw Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft

ISBN 3-900671-02-8

Medieninhaber und Herausgeber:

ibw Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft
1010 Wien, Judenplatz 3-4

Hersteller:

Offset-Schnelldruck Anton Riegelnik
1080 Wien, Piaristengasse 19

Vorbemerkung

Nachdem im Wintersemester 1985/86 das Informatik-Studium durch gemeinsame Aktionen von Hochschullehrern und Studenten größeres Interesse gefunden hat, war es das Ziel dieser Veranstaltung, unabhängig von diversen tagespolitischen Vorbelastungen, eine Diskussion zwischen Hochschulen und Unternehmensvertretern einzuleiten, die sich auf breiterer Ebene mit den Wünschen der Wirtschaft an die wissenschaftliche Bildung der Informatiker auseinandersetzt. Erste Ansätze zur Erkundung der spezifischen Nachfrage nach Absolventen computerwissenschaftlicher Studien zeigten dabei mehr oder weniger deutliche qualitative Unterschiede in der zu erwartenden Beschäftigungssituation bei Informatikern. Die Diskussion sollte damit letztlich jene Bereiche umreißen, hinsichtlich derer einerseits eine Angleichung und andererseits eine Abgrenzung der Interessen von Hochschule und Wirtschaft möglich bzw. erforderlich ist.



Enquete:

"INFORMATIKER IN DER WIRTSCHAFT"

Strukturen und Trends der Beschäftigung von Informatikern

in Wien, am 9. April 1986

Begrüßung:	Seite
Dr. Herbert Reiger Stellvertretender Generalsekretär der Bundeswirtschaftskammer	7

Einleitungsreferate:

Prof. Fritz Neeb Österreichische Computer Gesellschaft "Quantitative Entwicklungen hinsichtlich der Nachfrage nach Informatikern"	9
--	---

Dr. Klaus Schedler Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft "Qualitative Trends bei der Beschäftigung von Informatikern"	17
--	----

Podiumsdiskussion

Diskussionsleitung:

Mag. Rupert Haberson (Kurier-Wirtschaftsredaktion)

Eröffnungsstatements der Teilnehmer:

Dipl.-Ing. Peter Brodesser ADV - Magistrat der Stadt Wien	23
Univ.Prof. Dipl.Ing. Dr.techn. Günter Haring Institut für Statistik und Informatik an der Universität Wien	27
Dr. Ernst Piller Firma KAPSCH AG	31
Ing. Peter Kotauczek Firma BEKO-KOTAUCZEK GesmbH	35
Dr. Veith Risak Firma SIEMENS PSE	39
Univ.Prof. Dipl.Ing. Dr.techn. Helmut Schauer Institut für Praktische Informatik an der Technischen Universität Wien	43
Hauptergebnisse der Diskussion	47
Zusammenfassung	51
Summary	52

Dr. Herbert Reiger
Generalsekretär-Stellvertreter
der Bundeswirtschaftskammer

BEGRÜSSUNG

Die heutige Enquete soll aus der Sicht der Wirtschaft nichts anderes sein als ein Stück in einer ganzen Serie ähnlicher Aktivitäten, deren Ziel es ist, einen möglichst reibungslosen Übergang von der einschlägigen Ausbildung - und hier vor allem der universitären Ausbildung - zur Beschäftigung in der Wirtschaft sicher zu stellen. Dies ist natürlich ein wesentliches und allgemeines Anliegen der hochschulpolitischen Diskussion, an der sowohl die Hochschulen als auch die Wirtschaft beteiligt ist. Von dieser Diskussion erwartet sich die Wirtschaft eine bessere Abstimmung der Studieninhalte auf ihre Erfordernisse des Arbeitsmarktes. Wenn wir diese Problematik generell sehen, so müssen wir feststellen, daß diese Abstimmung nicht immer von vornherein in allen Punkten gegeben ist, weshalb eine genaue Darstellung der Prioritäten aus der Sicht beider Teile unerlässlich scheint.

Bei den computerwissenschaftlichen Studien, die uns heute befas- sen ist allerdings, im Gegensatz zu anderen Studienrichtungen ein sehr guter, vielfältiger Kontakt zwischen den hohen Schulen und der Wirtschaft, d.h. den einzelnen Unternehmungen gegeben. Hinzu kommt, daß die Nachfrage nach Informatikern nach wie vor groß ist und in der momentanen Bewegung der Wirtschaft ganz offensichtlich steigt. Die Situation ist also hier also günstiger als anderswo. Andererseits ist die Wissensentwicklung in der Informatik uner- hört rasant, und es ist daher nicht einfach Prognosen zu erstellen. Auch ist zur Zeit nicht klar feststellbar, ob wir in Zukunft mehr Informatiker mit Anwendungswissen oder aber mehr Techniker mit Informatikwissen benötigen werden. Fest steht jedoch, daß der Informatik eine zentrale Bedeutung auch und gerade für die Wirt- schaft zukommt. Eine gemeinsame Gesprächsbasis und kontinuierliche Kontakte zwischen den hohen Schulen und der Wirtschaft ist daher notwendig. Wenn die heutige Enquete dieses Themas zur Er- reichung dieses Zieles beitragen kann, so erreicht sie ihren Zweck.



Prof. Fritz Neeb
Österreichische-Computer-Gesellschaft
Gesellschaft für Organisation

QUANTITATIVE ENTWICKLUNGEN HINSICHTLICH DER NACHFRAGE NACH INFORMATIKERN

Es gehört zu den schwierigen Aufgaben, etwas quantitativ beschreiben, das sich in wesentlichen Dingen nur teilweise mit Hilfe von Unterlagen untermauern läßt. Vielmehr gibt es viele Einzelaussagen, die in Summe ein fragmentarisches Bild ergeben, das einen Gesamteindruck erlaubt. 1985 war für die Computerbranche ein Rekordjahr, denn wir verzeichnen in Österreich nicht nur eine Umsatzsteigerung von 24 %, sondern auch eine Erhöhung des Gesamtwertes aller EDV-Anlagen oder Computer um ca 15 %. Ernüchternd ist demgegenüber der Befund, daß dieser Entwicklung ein effektiver Zugang an Fachkräften von nur etwa 1,5 Prozent gegenüberstand.

Eine wesentliche Frage ist damit, wodurch diese geringere Zunahme an Fachkräften tatsächlich bedingt ist. Eine mögliche Ursache ist hier, daß der langjährige Mangel an entsprechenden Ausbildungen dafür sorgte, daß man sich vielerorts daran gewöhnte selbst Leute auszubilden oder auf nicht ausgebildete Fachkräfte zurück griff. Infolge einer derartigen Ausgangssituation wäre denkbar, daß eine Reihe von Umstellungsprozessen erst in Zukunft möglich sein werden. Diese Entwicklung kann aber auch damit zusammenhängen, daß reale Ausweitungen des Computereinsatzes im einzelnen Betrieb nicht mehr in Form von Personalaufstockungen eine Entsprechung zu finden brauchen. Dies ist vor allem bei den sogenannten Standardcomputern bzw. jenen, die durch den Einsatz eigener Computermannschaften gekennzeichnet sind der Fall. Als Erklärung für diesen Befund sind mehrere Gründe denkbar so etwa die Tatsache, daß es keine oder fast keine zusätzlichen Planstellen bei der öffentlichen Hand gibt. Ferner liegen bei einigen Betrieben allgemeine Personalreduktionen vor, die personelle Ausweitungen auf dem EDV-Sektor schwer vertretbar machen, und nicht zuletzt möchte ich darauf hinweisen, daß es auch so etwas wie die "Scheu" vor den hohen Einstellgehältern der EDV-Fachkräfte gibt. Weiterhin ist zu

beachten, daß auch eine Trendwende dahingehend feststellbar ist, demgemäß der Zukauf von Software - sofern erhältlich - oft günstiger ist als die Eigenprogrammierung.

Eine weitere und wesentliche Rolle spielen innerbetriebliche Rekrutierungskonzepte, die vielfach darauf abgestellt sind, nicht EDV- sondern Funktionsfachleute - also Praktiker aus den Fachbereichen - für einschlägige Aufgaben zu rekrutieren. Diese Strategie ist heute vielen Betrieben für die personelle Ausweitung des EDV-Einsatzes naheliegend, und nach meiner Meinung geradezu selbstverständlich. So wurde mir von dem Leiter einer großen Anlage erst vor kurzem berichtet, daß er bei einer Neuinstallation in einer Fachabteilung in einer Kurzausbildung ein, zwei Kräfte dieser Fachabteilung dafür ausgebildet hat, damit das Problem weitestgehend innerhalb dieser Abteilung selbst ausgearbeitet werden kann. Die Funktion der eigentlichen Computerfachkräfte liegt dann nur noch in der Hilfestellung und es hat sich erwiesen, daß bei dieser Vorgangsweise Lösungen entstehen, die von den Beteiligten bereitwilliger und leichter akzeptiert werden. Unter diesen Umständen kann sich die zweitbeste Lösung, in ihrer Wirkung als die beste herausstellen.

Allzu gerne vergessen wir aber auch, daß beim Computer selbst eine Reihe von Erleichterungen in der Bearbeitung eingetreten sind. Man denke nur an das umfangreiche Arbeiten mit Makros oder an die Tatsache, daß große Kernspeicher das Wechseln von Platten vermeiden und daß der Platteneinsatz den ehemaligen Magnetbandeinsatz auf einen sehr geringen Umfang reduzierte. Dies sind nur einige wenige Beispiele für derartige Arbeitserleichterungen am Computersektor, die aber bei einer ganzen Reihe von Handhabungen, Funktionen oder Verfahren eingetreten sind. Es dürfte hier tatsächlich so sein, daß die verbesserte Computerleistung auch für Computerfachkräfte bisher notwendige persönliche Arbeiten weitestgehend langsam zu übernehmen beginnt, das heißt der Computer beginnt auch seine eigenen Kinder zu fressen.

Bei kleineren Computern ist es in Österreich heute in der Regel so, daß sie gar keine eigenen Computerfachleute erforderlich machen. Vielmehr läßt man sich von Softwarefirmen, EDV-Beratern oder in manchen Fällen von EDV-Herstellerfirmen - d.h. deren Verkaufsrepräsentant in Österreich - die gesamte Computersoftware, einschließlich sämtlicher Organisationsvorhaben, einrichten. Es

zeigt sich, daß diese Vorgangsweise hinsichtlich der Kosten keine großen Unterschiede gegenüber dem Einsatz von eigenem Fachpersonal verursacht, jedoch die Anzahl der benötigten Fachkräfte um 30 % bis 50 % einsparen hilft. Das heißt es gibt eine Reihe erster Anzeichen, die vermuten lassen, daß zumindest am Sektor der Standardcomputer in Hinkunft ein geringer werdender Personalzuwachs erfolgt. Dieser Einsatzbereich war aber in der Vergangenheit der Schwerpunkt des Fachkräftebedarfes.

Interessant ist in diesem Zusammenhang die Entwicklung der EDV-Kosten beim Anwender.

Tab. 1: EDV-Kosten beim Anwender (Vergleich 1976 : 1985)

	1976	1985	Bewertet für 1985
Hardwarekosten (Konfiguration)	50 %	50 %	10,2 Mrd S
Hersteller- und Import-Software	—	12 - 15 %	2,5 - 3,0 Mrd S
Programmierung und DV-Organisation	30 %	20 %	4,1 Mrd S
Leitung, Operation und Sonstiges	20 %	15 - 18 %	3,1 - 3,6 Mrd S
Zusätzlich: Erfassungskosten	15 %	nicht erfaßbar	

(Q: Eigene Recherchen und Berechnungen des Referenten)

Die Angaben sind zwar in einer Stichprobe erhoben, die aber als repräsentativ gelten kann. Bemerkenswert ist, vor allem die erwähnte Verschiebung, dergemäß das, was früher an Programmierleistung in den einzelnen Betrieben selbst geleistet wurde, nunmehr mit einem verhältnismäßig hohen Anteil an zugekaufter Software von den Herstellern oder Importsoftware geleistet wurde. Die zunehmende Tendenz auf diesem Sektor ist eine weitere Ursache für die Minderung des Personalstandes bei den eigentlichen Computeranwendern bzw. den Datenverarbeitungsabteilungen.

Kennzeichnend für einen anderen Trend in der EDV ist die letzte Zeile der Tabelle. Bei den "zusätzlichen Erfassungskosten" handelte es sich seinerzeit um den Sach- und Personalaufwand für Locher oder ähnliche Datenerfassungsverfahren. Hier sind die Wer-

te heute nicht mehr kalkulierbar, denn erfaßt wird ja mittlerweile durch den ganzen Betrieb, einer Unzahl von Terminals und Bildschirmen an allen Orten und Enden.

Nach den gemachten Angaben werden also in den EDV-Abteilungen Programmier- und Organisationsleistungen im Wert von 4,1 Milliarden Schilling erbracht. Die Zahlen entsprechen damit relativ genau jenen der nachfolgenden Tabelle, in der die theoretischen Personalstände, nach Einsatzgebieten, Mannkosten und nach wünschenswerter Ausbildung differenziert sind. Der Begriff des "theoretischen Personalstandes" ergibt sich durch die Tatsache, daß niemand in Österreich in der Lage ist, hier wirklich exakte Ziffern zu liefern, da sich die Anzahl der Fachkräfte allein aus definitorischen Gründen nicht eindeutig eingrenzen läßt. So ist es etwa bei den Softwarefirmen deshalb nicht möglich verlässliche Angaben über den genauen Personenstand der Firmen in Österreich zu geben, weil es hier gebräuchlich ist, vielfach und im großem Umfang mit Honorarkräften zu arbeiten. Diese Mitarbeiter wiederum haben vielfach eine ebenfalls einschlägige Hauptbetätigung.

Tab. 2: Theoretischer Personal-Gesamtstand nach Einsatzgebieten

	1979	1981	1983	1985	1987	1989	1991
Große Standardcomputer	7970	9000	9490	10200	10300	10300	10300
Kleine Standardcomputer	3820	4540	4960	5790	6530	7280	7670
Sonstige Computer	3620	4160	4880	5400	5960	6520	7100
Herstellerfirmen	2090	2700	3110	4800	5470	6130	6400
Software Firmen	600	800	1800	3000	3500	4200	5000
Summe	18100	21200	24240	29190	31760	34430	36470

(Q: Eigene Recherchen und Berechnungen des Referenten)

Die besondere Problematik, die mit der Zusammenstellung von Computerstatistiken aufscheint, hat mich im Laufe meiner langjährigen Erfahrung dazu veranlaßt, nach Möglichkeit Totalerhebungen durchzuführen. So auch bei der vorliegenden Tabelle (Tab. 2), aus der sich erkennen läßt, daß die Personalzunahme bei den Standard-

computern nicht mehr sehr groß sein wird und daß (Tab. 3) bei den Mitarbeitern der Einkommensgruppen um 600.000 S im Jahr eine ungleich stärkere Zunahme erwartet werden kann, als bei jenen geringerer Einkommen.

Tab. 3: Theoretischer Personal-Gesamtstand nach Mann-Kosten/Jahr

	1979	1981	1983	1985	1987	1989	1991
600.000 S pro Jahr	650	790	1000	1470	1660	1860	1990
500.000 S pro Jahr	2140	2460	2830	3530	3810	4120	4320
400.000 S pro Jahr	4340	5060	5730	6900	7430	7990	8410
300.000 S pro Jahr	6290	7370	8420	9950	10860	11790	12540
200.000 S pro Jahr	4680	5520	6260	7340	8000	8670	9210
Summe	18100	21200	24240	29190	31760	34430	36470

(Q: Eigene Recherchen und Berechnungen des Referenten)

Tab. 4: Theoretischer Personal-Gesamtstand nach Vorbildung

	1979	1981	1983	1985	1987	1989	1991
Fachakad. (Informatiker)	3550	3970	4550	5430	5800	6190	6500
Fachmaturanten	7080	8210	9450	11240	12160	13130	13930
Andere Akademiker	630	810	930	1440	1640	1840	1920
Sonstige Maturanten	6840	8210	9310	11050	12160	13270	14120
Akademiker insges.	4180	4780	5480	6870	7400	8030	8420
Nicht-Akad. insges.	13920	16420	18760	22320	24320	26400	28050
Fachausgebildete	10630	12180	14000	16700	17960	19320	20430
Ohne Fachausbildung	7470	9020	10240	12490	13800	15110	16040
Summe	18100	21200	24240	29190	31760	34430	36470

(Q: Eigene Recherchen und Berechnungen des Referenten)

In der Tabelle 4 ist zu erkennen, daß jetzt schon von den Akademikern neben den Akademikern mit Fachausbildung auch eine gar nicht geringe Anzahl von Akademikern gebraucht wird, die keine Fachausbildung aufweisen. In diesem Zusammenhang mag man an die Herstellerfirmen denken, die auch Juristen, Psychologen, Buchhaltungschefs und ähnliche Fachleuten im bedeutendem Umfang beschäftigen. Nicht zuletzt ist es aber das Verkaufsgeschäft, bei dem der Einsatz von Technikern zwar möglich ist, in dem aber im wesentlichen Umfang auch nicht-technische Qualifikationen eine große Rolle für den Verkaufserfolg spielen.

In Tabelle 5 ist nun der Bedarf an Fachakademikern bzw. Informatikern, aufgegliedert auf die Einsatzbereiche und Kosten genauer dargestellt. Den einzelnen Angaben liegt hier zunächst die zentrale Annahme zugrunde, daß kein Hersteller es sich leisten kann, Computer zu verkaufen, wenn er nicht pro Mann mindestens zwei Millionen Schilling Umsatz macht. Das deckt nämlich genau die

Tab. 5: Entwicklung des jährlichen Bedarfs an Fachakademikern bzw. Informatikern

	79-81	81-83	83-85	85-87	87-89	89-91
Anwender (Standard Comp.)	150	140	185	85	70	25
Herstellerfirmen	35	25	105	40	35	20
Software-Firmen	25	125	150	60	90	100
Summe	210	290	440	185	195	145
zuzgl. Eventualbedarf:						
ca 1% Ersatzbedarf	40	50	60	70	75	80
Summe	250	340	500	255	270	225
zuzgl. Eventualbedarf:						
mögl. Nachholdeckung	100	150	170	235	115	0
Summe	350	490	670	490	385	225

(Q: Eigene Recherchen und Berechnungen des Referenten)

Personalkosten und die sonstigen Kosten des Betriebes, die über die Handelsspanne im allgemeinen zur Verfügung stehen. Kann er noch mehr verkaufen, so würde sich diese Zahl reduzieren, das heißt angebenen Zahlen ist eher eine Nuance zu hoch angegeben. Die zweite Annahme geht davon aus, daß die Fachkräftezahlen für Akademiker, die ich aufgrund von Einschätzungen aus der Praxis entwickelt habe, in Wirklichkeit für akademische Fachkräfte im Augenblick zwischen 10 und 15 % geringer sind, als hier angegeben sind. Sie stimmen im Gesamtstand ungefähr und der Gesamtstand kennzeichnet die im wesentlichen die richtige Entwicklung.

Die Angaben lassen erkennen, daß die bisher in Österreich zu beobachtende Situation sowohl in den vergangenen Jahren als auch für die Zukunft einen durchschnittlichen Bedarf von etwa 250 Informatikfachakademikern aufweist. Innerhalb des Zeitraumes von 1981 bis 1985 ist diese Entwicklung durch zwei Gegebenheiten etwas modifiziert.

Zunächst ist nämlich festzustellen, daß es sich bei dem Jahr 1985 um ein Rekordjahr gehandelt hat, es liegt derzeit noch kein Grund vor anzunehmen, daß das nächste Jahr, das durchaus ein erfolgreiches Computerverkaufsjahr sein wird, wieder ähnliche Ergebnisse zeitigen wird. Die zweite Gegebenheit ist durch einen Softwareerzeuger in Österreich verursacht, der ca 1500 Fachkräfte beschäftigt und wahrscheinlich in Zukunft noch mehr Personal beschäftigen wird. Dabei sollte man sich vergegenwärtigen, daß 1500 Fachkräfte - und von denen nach Möglichkeit ein Drittel Akademiker - den Zweijahresbedarf von Österreich repräsentieren oder 20 Prozent des Fachkräftebedarfs der Bundesrepublik Deutschland. Wir müssen Siemens dankbar sein, daß Siemens PSE in Österreich die Hauptprogrammierstelle für den Siemens-Konzern wurde und daß hier die Möglichkeiten des österreichischen Fachkräfteeinsatzes in vortrefflicher Weise ausgenutzt wird, denn das bringt uns Exporte.

Mittelfristig ist jedenfalls zu erwarten, daß sich der Personalbedarf an Fachkräften in Österreich weiterhin erhöhen wird. Jedoch in absehbarer Zeit - und dies zeichnet sich bei den Angaben in der Tabelle deutlich ab - ist damit zu rechnen, daß etwa um die Jahre 1991, 1992, wenn die erste umfangreichere Welle der Informatikabsolventen einsetzt, der Nachholbedarf völlig geschwunden sein wird. Dies auch unter Berücksichtigung dessen, was

im Augenblick an zusätzlichen Hoffnungen für zukünftige Einsatzbereiche von EDV-Personal besteht.

Was zur Zeit kennzeichnend für die gesamte Entwicklung der elektronischen Datenverarbeitung ist, ist deutlich an der Microcomputerwelle erkennbar: Die Welt der Computereinsätze ist im revolutionären Wandel von den "Omnibussen" der isolierten Installationen zum "Computer-Individualverkehr" und man könnte in diesem Zusammenhang jene Erfahrungen nutzen, die seinerzeit gesammelt wurden, als der Autoverkehr zum Massenindividualverkehr wurde. Hätten wir seinerzeit analog der quantitativen Entwicklung des Kraftfahrzeugbestandes entsprechend viele Kraftfahrzeugfachakademiker ausgebildet, so hätten wir schon in der Vergangenheit viele ausländische Autofabriken versorgen können: Ein edler Export, der nur leider keine Honorierung gebracht hätte. Was ich damit meine ist, daß wir uns in Computerfragen nur mit Vorsicht an ausländische Beispiele halten dürfen. Beim Vergleich mit der Bundesrepublik Deutschland und der Schweiz ist, wenn man auf die österreichische Situation rückrechnet und entsprechende Ausbildungsquoten anlegt, zu beachten, daß Österreich als Land ohne Computerindustrie und als Land mit andersgeartetem Computereinsatz etwa 250 bis 300 akademische Informatiker jährlich braucht. Das ist die Aussage, die ich aus dem Datenmaterial gewonnen habe und ich darf hinzufügen, daß diese Aussagen als Hypothesen zu werten sind, denn den Nachweis ihrer Gültigkeit wird erst die Zukunft bringen.

Dr. Klaus Schedler
Institut für Bildungsforschung
der Wirtschaft

QUALITATIVE TRENDS BEI DER BESCHÄFTIGUNG VON INFORMATIKERN

Nach den Ausführungen des Prof. Neeb, der sich vor allem mit den quantitativen Entwicklungen der Beschäftigungslage für Informatiker auseinandergesetzt hat, möchte ich auf einige qualitative Aspekte innerhalb dieses Teilarbeitsmarktes zu sprechen kommen. Vorerst möchte ich aber anmerken, daß sich in jedem Fall die Dynamik eines Arbeitsmarktes nicht allein in geänderten Proportionen von Angebot und Nachfrage erschöpfen werden, sondern auch die Qualifikation des Informatikers betreffen. Dabei sind quantitative und qualitative Aspekte nicht unabhängig voneinander, sondern bedingen sich wechselseitig. Hiezu ein Beispiel: In der Bundesrepublik Deutschland ist Maturantenanteil unter den Lehrlingen in der letzten Zeit beträchtlich angewachsen und im Zuge dieser Entwicklung hat sich auch das Berufsbild für eine Reihe von Lehrberufen geändert. Umgekehrt war es in den 60-er Jahren so, daß mit den Schwierigkeiten, Lehrstellen zu besetzen, man seitens der Wirtschaft darangegangen ist, entsprechende Qualifikationsanforderungen durch geeignete arbeitsorganisatorische Maßnahmen und mit Hilfe von Automation und Rationalisierungen zu umgehen. Die Folge war eine verstärkte Nachfrage für Hilfs- und Anlernertätigkeiten, die am Arbeitsmarkt und insbesondere über ausländische Arbeitskräfte verfügbar waren. Quantitative und qualitative Tendenzen am Arbeitsmarkt stehen also in einer engen Beziehung zueinander.

Das Anforderungsprofil für berufliche Tätigkeiten hängt also von der Verfügbarkeit entsprechender Qualifikationen am Arbeitsmarkt ab. In dieser Formulierung ist "noch alles drin", denn wir wissen noch nicht, ob die beruflichen Anforderungen auf die Qualifizierung abgestellt sind, oder sich die Qualifikation selbst eine adäquate Beschäftigung schafft. In dieser Form stellt sich die Frage aber nie, denn es sind immer beide Prozesse, die sich am Arbeitsmarkt überlagern.

Bei den folgenden Ausführungen handelt es sich im wesentlichen um Eindrücke, die in verschiedenen Interviews für eine Studie des BMWF gewonnen wurden, die soeben erschienen ist. (1)

Die Nachfrage nach akademischen Informatikern ist praktisch immer größer gewesen als das Angebot der Hochschulabsolventen. Dennoch hat sich der Nachfragevortrag aus den Vorjahren nicht in der zu erwartenden Weise kumulativ auf die jeweils aktuelle Bedarfssituation ausgewirkt. In der Wirtschaft hat es andere Qualifikationsträger gegeben, die in entsprechende Aufgaben hineingewachsen sind. Dies waren einerseits Absolventen berufsbildender höherer Schulen, oder Leute mit großer betriebspraktischer Erfahrung, die nach entsprechenden betrieblichen Einschulungen auch Aufgaben übernommen haben, die ansonsten in den Funktionsbereich eines Informatikers gefallen wären. Schwerpunkt der Schulungsinhalte ist hier das Informatik-Wissen.

Absolventen computerwissenschaftlicher Studien profitieren aber von einem nach wie vor großen Nachholbedarf, der seitens der Wirtschaft besteht und verglichen mit anderen vor allem nicht-technischen Studienrichtungen liegen hier sicherlich ideale Beschäftigungsaussichten vor. Man kann ohne weiteres sagen, daß praktisch jeder Absolvent der Informatik eine Beschäftigung findet.

Welcher Art ist aber diese Beschäftigung bzw. gibt es überhaupt eine einzige berufliche Tätigkeit für Informatiker oder sind es nicht mehrere Tätigkeitsbereiche, die im Extremfall nur das gemeinsam haben, daß sie mit Informatikern besetzt werden?

Nun, gar so zufällig wird seitens der Wirtschaft bei der Stellenbeschreibung bzw. Personalauslese nicht vorgegangen, doch kann wohl festgestellt werden, daß das Studium der Informatik als günstige Eingangsqualifikation für verschiedene Berufstätigkeiten in verschiedenen Beschäftigungsbereichen angesehen werden. Von daher ist auch die Ausbildung des akademischen Informatikers nicht abgeschlossen, denn die Schwerpunkte seiner Schulungsinhalte liegen in der Regel in dem praktischen Anwendungswissen.

(1) SCHEDLER, K.; STEINER, M.: Strukturen und Trends der Beschäftigung von Informatikern. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung. Wien 1986.

Diese Entwicklung ergibt sich folgerichtig mit der Anwendungsvielfalt der EDV, die über praktisch alle Wirtschaftsbereiche anzutreffen sind. Auch war es hier vielfach so, daß die jeweiligen verfahrens- und verwaltungstechnischen Anwendungen von Leuten aufgenommen worden sind, die nicht notwendigerweise und von-Haus-aus eigentliches Informatik-Wissen aufwiesen, sondern es waren Fachleute der jeweiligen Anwendung, die die Vorteile der Computerisierung von Verfahren und Prozessen erkannt und sich zunutze gemacht haben. Der Trend der Anwenderfreundlichkeit - höhere Programmiersprachen, komfortable Datenbanksysteme, Programmbibliotheken etc. kamen dieser Entwicklung entgegen. Und auch heute steht unter dem Blickwinkel des Unternehmenszweckes bei den meisten Betrieben nicht das Informatik-Wissen, sondern das Anwendungswissen im Vordergrund.

Größere Betriebe sind in der Lage betriebsintern Ansprechpartner bereitzustellen und solcherart von Problemstellung zu Problemstellung unterschiedliche Projektteams zusammenzustellen, d.h. Informatiker und Diplomingenieure oder Informatiker und Verwaltungsfachbedienstete arbeiten für bestimmte Problemstellungen gemeinsam. Dies ist auch das häufigste Einarbeitungsmodell für die Absolventen computerwissenschaftlicher Studien. Wohl wissend um die Probleme, die dabei auftreten können wird dabei in manchen Firmen ganz behutsam vorgegangen, d.h. man beginnt mit einer klassischen Aufgabenstellung für einen Informatiker etwa mit einer kniffligen Programmerstellung mit der Absicht, daß im Zuge des Austestens der Informatiker sich nicht nur mit den sachlichen Problemen der Anwendung auseinandersetzen hat, sondern auch deren personelle Repräsentanten kennen und mit ihnen umzugehen lernt. Soll gerade dieser zwischenmenschliche oder kommunikative Aspekt in der ersten Beschäftigungsphase berücksichtigt werden, besteht auch die Möglichkeit des Einsatzes in der Mitarbeiterschulung.

Das Informatik-Wissen bekommt also eine weitere Dimension, demgemäß die jeweilige betriebliche Anwendung an Bedeutung gewinnt. Das bedeutet, daß man sich vom Informatiker in kleineren Betrieben oder bei Vertriebsfirmen einen Universalisten erwartet, der in der Lage sein sollte, anwendungsorientierte Problemlösungen anzubieten. Der Informatiker im Vertrieb ist zwar zur Zeit noch eher eine Ausnahme doch ist zu erwarten, daß hier mit zunehmender Komplexität der Fragestellungen auch Informatiker zum Zuge kommen bzw. erforderlich werden.

Es ist aber nicht allein die praktische Erfahrung oder das sogenannte "funktionale Wissen", sondern es ist auch die Auseinandersetzung und die Bewältigung nicht-technischer Problemstellungen, denen sich der Informatiker gegenübergestellt sieht. Die Fähigkeit im Team zusammenzuarbeiten, einen komplexen Projektablauf zu steuern und zu koordinieren, ohne sich zu verzetteln, sowie kommunikative Kompetenz, Durchsetzungsvermögen und Führungsqualitäten stellen Voraussetzungen dar, die nicht nur für die weitere berufliche Karriere von Bedeutung, sondern für praktisch jeden Funktionsbereich des Informatikers unerlässlich sind.

Eine große Entwicklungsrichtung der Informatik liegt, wie erwähnt, im rein fachlichen Bereich und zwar in der Betonung der Anwendungsorientiertheit des Wissens. Um dies zu veranschaulichen möchte ich zum Vergleich das Beispiel vom Apotheker erwähnen. Ähnlich wie der Apotheker wird der Informatiker in sehr vielen betrieblichen Einsatzbereichen weniger mit der eigentlichen Programm- und Systementwicklung zu tun haben, genausowenig wie der Apotheker in der Lage ist, im betriebswirtschaftlich vertretbaren Rahmen Medikamente zu mixen. Genauso aber, wie der Apotheker einerseits auf das Know-How und die Mittel der pharmazeutischen Industrie zurückgreifen kann, die ihm in seinem Labor nicht zur Verfügung stehen, wird der Informatiker vermehrt auf Problemlösungen der Software am Markt zurückgreifen können und deren Auswahl und Implementierung wird in Zukunft an Bedeutung gewinnen.

Unter diesem Gesichtspunkt werden natürlich von seiten der Software-Häuser nach wie vor auch Informatiker für komplizierteste Aufgaben in der Programm- und Systementwicklung gesucht, und diese Nachfrage allein sichert den Studenten günstige Beschäftigungsaussichten. Der Erfolg einer Programm- und Systementwicklung lebt aber nicht allein von der Ausgeklügeltheit und Eleganz der Problemlösung selbst, sondern auch in dem breiten Verständnis für die Vorteile gegenüber anderen beim Anwender. Die Entscheidung für ein bestimmtes Datenbanksystem oder für eine bestimmte Hardware, oder ob ein Problem effizienter mittels Hardware- oder Software Lösung angegangen wird, kann der EDV-Anwender von heute nicht ohne fundiertes Informatik-Wissen entscheiden.

Damit sind wir aber wieder beim Kernproblem, daß es nämlich derzeit schon schwierig ist zu bestimmen, welche Qualifikation der-

jenige hat, der als Informatiker bezeichnet wird. Zweifelsohne ist dies sicher zunächst der Absolvent eines computerwissenschaftlichen Studiums. Doch für eine ganze Reihe von Betrieben könnte es ebensogut etwa ein Diplomingenieur der Elektrotechnik oder auch der Richtung Maschinenbau sein, der im Rahmen seines Studiums intensiv Kenntnisse und Erfahrungen auf dem Gebiet der Informatik sammeln konnte. Es ist aber auch der HTL- oder HAK-Absolvent mit entsprechender Einschulung und Praxis vorstellbar, der mit dem Informatiker zwar nicht im Sinne seiner Eingangsqualifikation, wohl aber auf der Grundlage seiner betrieblichen Erfahrung dem gleichaltrigen Jungakademiker vergleichbar ist.

Genauso, wie die Vergangenheit gezeigt hat, daß Informatik-Know-How nicht auf Informatiker beschränkt ist, kann ebenfalls angenommen werden, daß auf praktisch allen Bildungsebenen Kenntnisse über den Umgang mit Computern oder anderen Anwendungen der EDV an Bedeutung gewinnen. Wenn tatsächlich solcherart das EDV-Wissen zu einer - wie es in der öffentlichen Diskussion heißt - "Kulturtechnik" wird, wird man sich auch fragen müssen, welcher Art dieses Wissen für den größten Teil derer, die sich beruflich damit auseinandersetzen, sein wird. Und genauso, wie man eine Kulturtechnik nicht nur kennen, sondern insbesondere auch können muß, wird für die meisten Menschen in Zukunft das Wissen um die Handhabung und Bedienung im Vordergrund stehen. Damit die EDV aber weiterhin diese Steigerung des Bedienungskomforts erlaubt, wird für eine Reihe von Tätigkeiten auch eigentliches Informatik-Wissen an Bedeutung gewinnen und dies nicht nur für akademische Berufe, sondern auch auf dem Niveau berufsbildender höherer Schulen und vielleicht auch bis zu einzelnen bestehenden oder sogar neuen Lehrberufen.

Möglicherweise ist zur Zeit in der Diskussion der Begriff des Informatikers viel zu sehr auf den akademischen Informatiker zugeschnitten und vielleicht wäre es sinnvoll zu prüfen, inwieweit manche Berufsbildpositionen nicht im größeren Umfang auch im Rahmen anderer formaler Bildungsniveaus wahrgenommen werden könnten, sodaß einerseits die Nachfrage seitens der Wirtschaft gedeckt wird, indem andererseits eine Aufgabenteilung und inhaltliche Differenzierung der Nachfrage entsprechend der Breite und Tiefe des jeweils erforderlichen EDV-Wissens möglich ist.



Dipl.-Ing. Peter Brodesser
ADV - Magistrat der Stadt Wien

Wir haben aus den beiden Einleitungsreferaten ja sehr deutlich die beiden Aspekte des Problems, vor dem wir alle miteinander stehen, gehört: So hat Herr Professor Neeb besonders die quantitative Seite des Problems betont, die natürlich, wie er auch selbst zugibt, schwer zu behandeln ist, wenn nicht auch die zweite Sichtweise bekannt ist, und das ist die von Herrn Dr. Schedler soeben angerissene und im Rahmen der Ihnen ja vorliegenden Studie auch behandelte qualitative Seite. Damit sind wir auch schon mitten in der eigentlichen Fragestellung und meine These ist, daß die qualitative Seite dieser Problematik, d.h. welche und wie viele Informatiker die österreichische Wirtschaft und Verwaltung in den nächsten Jahren braucht, praktisch nur über gemutmaßte Szenarien behandelt werden kann, von denen wir heute viel zu wenig wissen. Für mich ist völlig klar und ich habe in dutzenden Gesprächen in meiner Funktion bei der Arbeitsgemeinschaft für Datenverarbeitung im Kollegenkreis sehr leicht erkennen können, daß hier nicht nur Berufsbilder heraufdämmern. Es werden sich vielmehr auch Strukturen in der Wirtschaft abzeichnen, die sich ebenfalls noch nicht konkret umschreiben lassen, die "Bedarfe" generieren werden, welche auf der Grundlage unseres jetzigen Wissens noch nicht umschrieben und/oder quantifiziert werden können.

Ich würde daher für die weitere Diskussion vorschlagen, daß wir uns bemühen sollten, den Begriff des Informatikers wirklich zu differenzieren, wie es Dr. Schedler schon angedeutet hat, um gleich zu Beginn den Fehler zu vermeiden durch eine zu saloppe und verallgemeinernde Formulierung die Problemwelt mit der wir es hier zu tun haben zu verwässern. Glücklicherweise gibt den Informatiker nämlich nicht: Vielmehr gibt es verschiedenste Ausprägungen von Informatikern, hinsichtlich derer wir uns in der ersten Phase der Diskussion den Kopf zerbrechen sollten, wie es ihnen in der Zukunft weiter ergehen wird. Dies gilt aber nicht nur für bestehende Einsatzgebiete sondern auch das "Niemandland" der jetzt noch nicht bekannten Informatikertypen. In dieser Hinsicht

neige ich dazu die Definitionsspanne dieser "unbekannten Informatiker" von der Lehrlingsausbildung bis zum graduierten Studium an den Universitäten gelten zu lassen. Wenn ich dabei versuche hier eine qualitative Abgrenzung von vier Problembereichen zu geben, dann sollen natürlich innerhalb dieser auch unterschiedlichste Unterstrukturen zur Ausprägung kommen. Vorläufig möchte ich mit dieser eher groben Abgrenzung lediglich die Hauptentwicklungsrichtungen innerhalb der Aufgaben für Informatiker bestimmen.

Zuerst ist hier der technische Informatiker zu nennen, der also das Studium an einer technischen Universität absolviert hat. Ich habe den Eindruck, daß zur Zeit der Markt für diesen technischen Informatiker sehr weit ist: Der Bedarf der Wirtschaft und der Industrie ist bei weitem nicht gedeckt und im Wiener Raum würden drei große Firmen ausreichen die jährlichen Absolventenzahlen in ihre Betriebe aufzunehmen und zu integrieren und damit bleibt für die anderen naturgemäß wenig über. Es ist allerdings zu vermuten, daß uns irgendwann eine Bedarfssättigung ins Haus steht. Wann das sein wird, wage ich nicht zu beurteilen. In der Diskussion werden in dieser Hinsicht immer wieder Zeiträume zwischen drei und zehn Jahren genannt. Wenn dieser Fall aber eintritt wird der Markt für den technischen Informatiker mit hoher Wahrscheinlichkeit stagnieren; bis dorthin allerdings fordert die Wirtschaft und die Industrie den universell ausgebildeten oder den noch mehr spezialisierten Informatiker.

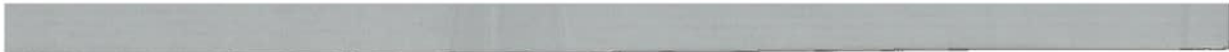
Der zweite Bereich den ich sehe ist der des Betriebsinformatikers. Auch hier würde ich den Bogen recht weit spannen, denn Sie wissen, daß es auch hier verschiedene Studienrichtungen gibt, die diesen Typus des Betriebsinformatikers ausbilden. Ich habe jedoch in diesem Zusammenhang in Diskussionen mit Kollegen immer wieder herausgehört, daß hier eher ein Betriebswirt mit Informatikkenntnissen gesucht wird. Hier ist also eine deutliche Gewichtsverlagerung spürbar, dergemäß die Ausbildung weg von der hochgradigen Spezialisierung in der Informatik hin zu den eher universelleren Ausbildungsformen der Betriebswirtschaftslehre geht. Dort glauben sehr viele, daß der Bedarf stark steigend sein wird und wir rechnen hier mit einer Verdoppelung der derzeitigen Zahlen in etwa drei bis fünf Jahren.

Ferner gibt es auch schon seit langem eine dritte Kategorie von Informatikern, die in Wahrheit gar keine mehr sind: Bei diesen

handelt es sich um jene, die Informatik als Nebenzweig ihres Studiums oder als als Zweitstudium betrieben haben. Verschiedenste Studienrichtungen seien es nun technische oder humanwissenschaftliche, vom Maschinenbauer bis zum Arzt, enthalten Inhalte der Informatik. Ich persönlich kann mir keinen Maschinenbauer mehr vorstellen, der nicht CAD/CAM beherrscht oder sich dort zumindest etwas auskennt und ich kann mir auch kaum mehr Ärzte vorstellen, die in ihrer technisierten Umwelt von Informatik keine Ahnung mehr haben und ich glaube, daß man sich hier ohne weiteres extremer Formulierungen bedienen darf, denn es wird in Zukunft in keiner Fachrichtung eine höhere Qualifikation geben, die ohne Informatik auskommen kann und in diesem Sinne halte ich für alle Studenten Österreichs ausnahmslos die Informatik für erforderlich. Hier beginnt der Graubereich der Informatik, der schwer abzuschätzen sein wird, und hier werden die Abgrenzungen diffus.

Noch diffuser wird es aber, wenn wir uns viertens ein wenig von den Universitäten und Hochschulen abwenden, und uns vorstellen wie die Informatik vom zukünftigen End-User angewendet werden wird und das kann bitte auch der "Greissler ums Eck" sein, und für diese Gruppe wird meines Erachtens ebenfalls mit ganz beachtlichen Bedarfsziffern zu rechnen sein.

Wenn man nun versucht, die Entwicklungsrichtungen des Einsatzes von Informatikern im Sinne dieser vier Bereiche zu differenzieren, gewinnt man eine Vorstellung von den Unsicherheiten, die mit der Abschätzung des zukünftigen Informatikerbegriffs verbunden sind.



Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Günter Haring
Institut für Statistik und Informatik an der Universität Wien

Ich möchte gleich bei einigen Bemerkungen meines Vorredners anknüpfen und daher zunächst zur Definition des Begriffes "Informatiker" zurückkommen: Kennzeichnend für den Istzustand ist, daß im Rahmen der derzeit an den Universitäten angebotenen Lehrgänge es klar definierte Studiengänge Informatik gibt und das es auf der Grundlage dieser Studiengänge sehr wohl klare Abgrenzungen zu den Gruppen gibt, die soeben ein wenig im Raum stehen geblieben sind. Der Maschinenbauer oder Bauingenieur, der im Rahmen seines Studiums vielleicht eine EDV-Vorlesung besucht hat und auch in der Lage ist, kleine Programme in FORTRAN zu schreiben, gehört nach meiner Auffassung nicht zu jenen, die man als Informatiker bezeichnen kann. Ich stimme aber sehr wohl überein, daß es in Zukunft - wie auch heute schon - sehr wünschenswert und sinnvoll ist, die Informatikkomponente stärker bei anderen Studienrichtungen zu berücksichtigen. Ich spreche in diesem Zusammenhang von einer Informatikkomponente, die über die reine Programmierkenntnisseebene hinausgeht, und die in eben jenen Disziplinen, wie Maschinenbau, Bauingenieurwesen, aber auch die Humanwissenschaften oder ähnliches zu integrieren ist. Das bedingt aber, daß man sich notwendigerweise in Zukunft bei der Gestaltung von Studienplänen etwas Neues wird einfallen lassen müssen. Die Einbindung dieser Inhalte in Form von Wahlplänen etwa ist nach meiner Meinung hier nicht hinreichend, sondern man sollte in stärkerem Maße die Integration von Fächern vorantreiben. Dies geschieht etwa auf der einen Seite durch das Ineinanderwachsen von Betriebswirtschaft plus Informatik, dies gilt aber auch für Maschinenbau plus Informatik und ähnliches.

Der andere Anknüpfungspunkt sind die angerissenen Qualifikationsebenen. Ich glaube nämlich, daß die aktuelle Situation, mit einer großen Anzahl von Leuten, die in die Universitäten strömen um Informatik zu studieren, einfach darauf zurückzuführen ist, daß dieses Studium ein relativ sicheres Unterkommen gewährleistet. Die zweite Ursache liegt nach meiner Meinung in der Tatsache, daß es flächenmäßig über Österreich gesehen keine adäquaten alterna-

tiven Ausbildungsstufen gibt. Ich denke dabei an Abstufungen, die von der Lehre über die mittlere Ausbildung bis zur Verkaufsbildung reichen könnten. Doch dann gibt es ja auch die große Gruppe derer, die weniger etwas mit Informatik zu tun haben, sondern mehr oder weniger nur mit entsprechenden Werkzeugen umzugehen haben. Wenn hier tatsächlich eine entsprechende Vielfalt verschiedener Ausbildungseinrichtungen bestünde, würde sich das Problem der "Kopflastigkeit" der Informatikerdiskussion, die nur den akademischen Informatiker ins Auge faßt, von selbst etwas entschärfen.

Was nun die Ausbildungsziele anbelangt, bin ich der Auffassung, daß es auch die Aufgabe der universitären Bildung ist, die Voraussetzungen für eine Berufsentwicklung mitzuvermitteln. Ich meine damit, daß gemäß dem Ausbildungsziel sehr wohl auch methodische und konzeptive Grundlagen zu liefern sind. Ich möchte in diesem Zusammenhang den Begriff "theoretische Grundausbildung", der immer wieder mit der Beherrschung formaler Sprachen assoziiert wird, durch die Begriffe "Methodisches Wissen" d.h. durch Wissen über Konzepte und Prinzipien ersetzen. In dieser Hinsicht fundiert ausgebildete Fachleute werden in Zukunft verstärkt gebraucht und die werden auch nicht durch andere Gruppen substituierbar sein. Die zukünftige wirtschaftliche Entwicklung wird nach meiner Meinung maßgeblich davon abhängen, wieviel entsprechendes geistiges Potential wir hier produzieren und in dieser Hinsicht möchte ich Herrn Professor Neeb doch etwas widersprechen, wenn er die Situation der Informatik in Österreich so beschreibt, als seien wir nur Anwender. Wir sind zwar in diesem Sinne vielleicht nur zweitrangige Nation, die im Prinzip nur die Produkte verwendet und nicht in der Lage ist, auch exportträchtige neue Produkte zu entwickeln. Es ist zwar richtig, daß wir nicht im Hardwaresektor tätig sind, doch gibt es eine Reihe von Bereichen wie etwa die Softwareentwicklung oder jener, der bislang noch überhaupt nicht angesprochen wurde, obwohl dessen Entwicklung in verstärktem Maße kommen wird, nämlich der Bereich der Telekommunikation, sei es unter dem externen Aspekt oder unter dem Aspekt der internen lokalen Netze. Damit zusammen hängt die Frage, wie in einem Unternehmen Informationsverteilung oder Organisationsstrukturen darauf abzustimmen sind. Dieser Bereich, der durchaus zukunftsträchtig ist, und der jetzt gerade wieder in einer weiteren Entwicklung begriffen ist, setzt nach meiner Meinung neben einer fundierten Kenntnis der je nach Einsatzgebiet

betriebswirtschaftlichen oder technischen Grundlagen auch ein fundiertes Informatikwissen voraus.

Ferner sollte das Studium gewisse Inhalte, wie Projektarbeit, Arbeit in Gruppen oder ähnliches beinhalten, und wir versuchen das im Rahmen unseres Ausbildungsganges sehr wohl zu vermitteln, wobei wir uns aber bewußt sind, daß das, was wir in dieser Hinsicht unternehmen nur ein Abbild der Realsituation sein kann. Darüber halte ich es insbesondere für wichtig, den Absolventen klarzumachen wie schnell Gelerntes überholt sein kann, sodaß die Ausbildung mit der Absolvierung nicht abgeschlossen ist, sondern daß man sich in Zukunft in der Praxis laufend weiterbilden und den neuesten Stand halten muß. Es ist Aufgabe des Ausbildungs- und Erziehungssystems, die hierfür erforderlichen Voraussetzungen zu schaffen.

Zusammenfassend glaube ich also nicht, daß die weitere Entwicklung dazu führt, daß die Informatik ihre Kinder frißt, sondern ich glaube daß sich in der skizzierten Richtung vielmehr ein neues Gebiet auftut, in dem wir sehr wohl einiges von der Zukunft erwarten dürfen.



Dr. Ernst Piller

Firma KAPSCH AG

In meiner Funktion als Personalist und als Praktiker in einem Industrieunternehmen möchte ich einen anderen Zugang zu diesem Themenkreis wählen. Dieser Zugang kommt nicht von der Wissenschaft, nicht von der Lehre und nicht von der Statistik, sondern er ist von der betrieblichen Praxis geprägt und daher geeignet, den Horizont der bisherigen Betrachtungsweisen um eine weitere Facette zu bereichern. Zunächst möchte ich ein paar Kennzahlen zu meinem Unternehmen angeben, um Ihnen zu verdeutlichen, vor welchem Hintergrund ich meine Überlegungen anstelle: Dieses Unternehmen, kein Konzern, sondern ein Familienbetrieb mit 2.400 Mitarbeitern, beschäftigt rund 1.000 Angestellte. Von diesen entfällt etwa ein Drittel auf Maturanten und Akademiker und innerhalb dieses Drittels der Maturanten und Akademiker haben die Mitarbeiter zu ca 80 % eine technische Ausbildung. Es ist typisch für ein Unternehmen der Nachrichten- und Vermittlungstechnik, daß auch wir einen Technologieschub in den letzten Jahren zu bewältigen hatten, der innerhalb der letzten fünf Jahre nicht zuletzt zu einer ungemainen Ausweitung des Einsatzes von Informatikern geführt hat. Meine Aufgabe war es also, am Arbeitsmarkt gegenüber Konkurrenten, wie etwa Siemens und andere anzutreten und zu versuchen unseren Bedarf an Personalausweitung, d.h. einen Neubedarf neben dem laufenden Ersatzbedarf zufriedenzustellen. Konkret ging es dabei darum, nahezu eine Verdoppelung dieses Potentials möglich zu machen und ich habe dabei den Eindruck gewinnen müssen, daß hier der Arbeitsmarkt in den letzten fünf Jahren schlicht und einfach überfordert war, denn die entsprechenden Qualifikationen konnten nicht oder nur mit sehr großer Mühe vom Arbeitsmarkt zur Verfügung gestellt werden. Was macht dann der Praktiker im Betrieb, denn die Akquisition kann schließlich nicht in Headhunting oder das Auslösen von Prämien ausufern. Auch kann man nicht für jeden vermittelten Informatiker eine Sonder-Provision unter der Hand aushandeln, denn das entzöge sich der Unternehmenskultur unseres Hauses.

Wir haben daher nolens volens den Weg beschritten, der heute schon einige Male durchklang, nämlich die Rekrutierung eines entsprechenden Ersatzpotentials. In diesem Zusammenhang bot sich neben den technischen Akademikern die Gruppe der technischen Maturanten an. Wenn uns also kein Informatiker zur Verfügung stand, ist unsere Entscheidung zu Gunsten der Nachrichtentechniker und in der nächsten Phase der Elektrotechniker ausgefallen. Diese Strategie bot sich zunächst an, und wir haben in der weiteren Folge diesen Weg auch in der Weise beschritten, daß wir Fachleute aus dem Haus mit Informatikwissen schrittweise weitergeschult haben. Schlußendlich haben wir solcherart mühsam den Informatikerbedarf decken können, und diesen geradezu klassischen Technologieumbruch, nämlich den Eintritt in die Digitaltechnik, mit Erfolg bewältigen können.

Was nun die Zukunftssituation für diesen Teilarbeitsmarkt angeht, so erlaube ich mir einer gewissen Skepsis Ausdruck zu geben, denn mir drängt sich in diesem Zusammenhang eine Parallele auf, die ich im Folgenden mit einigen Stichworten skizzieren möchte: Genau dieselbe Situation wie sie unser Unternehmen und auch vergleichbare Unternehmen der Elektroindustrie in den letzten Jahren zu bewältigen hatten, hat sich auch auf kaufmännischer Ebene vor wenigen Jahren, ich würde sagen in etwa einem Zeitraum von 5 bis 10 Jahren vorher, dargestellt. Damals war für diesen Arbeitsmarkt typisch, daß der kaufmännische Akademiker in den seltensten Fällen zu bewegen war, industrielle Laufbahnen einzuschlagen, da ein geradezu übermächtiger Sog aus dem Ausland bestand. Eben weil kaufmännische Akademiker schwer ansprechbar waren, ist in der Wirtschaft auf den Handelsakademiker zurückgegriffen worden, der sich solcherart plötzlich Karriereerwartungen gegenüber sah, die in höchste Ebenen geführt haben. Auf der höheren Qualifikationsebene war gewissermaßen ein Vacuum vorhanden, das auch den Handelsschüler erfaßt hatte, der seinerzeit in die Ebene des Maturanten aufrücken konnte. Wir wissen heute, daß sich mittlerweile der Arbeitsmarkt auf diesem Sektor völlig gewandelt hat. Heute gibt es das Zentrum für Berufsplanung an der Wirtschaftsuniversität Wien, wo seitenlange EDV-Ausdrucke aufliegen und es sind Hunderte von Bewerbern, die Interessenten angeboten werden. Diese Entwicklung hat dazu geführt, daß der kaufmännische Akademiker nicht nur auf seinem ursprünglichen Arbeitsplatz eingesetzt wird, sondern durch das bestehende Überangebot verursacht, jetzt beginnt auf tieferliegenden Ebenen Fuß zu fassen.

Nunmehr liegt also ein Verdrängungsprozeß "nach unten" vor, demgemäß letztlich der Handelsschüler von heute auf der Strecke bleibt. Auf der Grundlage meiner Erfahrung als Praktiker habe ich hinsichtlich der Informatiker ganz ähnliche Bedenken: Ich glaube nämlich, daß bei den Informatikern mit einer Zeitverzögerung von 5 bis 10 Jahren etwas Analoges ablaufen wird. Die Tatsache, daß es sich bei den Informatikern um eine intensivst gesuchte und am Arbeitsmarkt heiß umkämpfte Zielgruppe handelt, hat natürlich dazu geführt, daß Tausende, von Inskribenten an die Ausbildungsstätten drängen. Wenn in den frühen Neunzigerjahren entsprechende Absolventenzahlen am Arbeitsmarkt zu erwarten sind, werden wir als Industrieunternehmen schon längst den Neubedarf gesättigt haben und werden den Ersatzbedarf laufend ergänzen, der sich mit einer Fluktuationsrate in der Größenordnung von 5 bis 10 % pro Jahr in überschaubaren Größenordnungen bewegt. Dann aber wird jene Situation auf uns zukommen, die meine Skepsis berechtigt, dergemäß dieser Boom auf dem Arbeitsmarkt mindestens auf dem Sektor Anwenderindustrie dann nicht untergebracht werden kann. Ich halte es daher für erforderlich, daß man sich bei der Informatiker-Ausbildung zeitgerecht darauf besinnt, welche beruflichen Möglichkeiten sich in der Praxis ergeben. Hinsichtlich dieser Möglichkeiten hat sich der Informatiker als Spezialist weit entfernt, denn das, was wir in den Betrieben gleichzeitig benötigen, läßt sich durch die Stichworte "betriebswirtschaftliches Denken", "Kostendenken" oder "Projektmanagement" angeben. Gerade jene Qualifikationen nämlich werden für künftige Aufgabengebiete der Informatiker in kommunikativ-vernetzten Situationen von Bedeutung sein. Wenn jedoch vom Informatiker in der Zukunft in dieser Hinsicht nichts zu erwarten sein wird, wird es zwischen diesen und den Praktikern, die ansonsten einschlägige Aufgaben übernehmen, zumindest einen schweren Konkurrenzkampf geben.

Ich glaube auch, daß der Informatiker in Zukunft nicht so sehr als Spezialist anzusehen ist, der sich aufgrund seiner Ausbildung einen nur begrenzten Spielraum von Einsatzmöglichkeiten gegenüber sieht, sondern daß er der Generalist sein wird, vergleichbar etwa dem Juristen, der nicht nur in die Rechtsberufe im engeren Sinn einmündet, sondern das Studium der Rechtswissenschaften ist im Laufe seiner Entwicklung als Eingangsqualifikation für eine Fülle von Funktionen adäquat. So sollte auch ein Informatiker über das fachliche hinaus in unserem Unternehmen selbstverständlich Sprachen beherrschen und den wirtschaftlichen Hintergrund

kennen oder zumindest ein gewisses Kostenbewußtsein mitbringen; Er muß ferner kooperativ und teamorientiert arbeiten können, und sollte sich in fachlicher Hinsicht auch gewissen Restriktionen nicht verschließen, denn in der Praxis sind in vielen Fällen erstklassige Lösungen, die eine 100-prozentige Perfektion aufweisen, nicht so optimal, wie es dem Informatiker erscheint, wenn sich etwa auf der Grundlage der Kosten-Nutzen Relation 80-prozentige Lösungen als gleichwertig erweisen. In dieser Hinsicht liegen jedoch Chancen für jene Informatiker, die jetzt in Ausbildung sind, denn viele Unternehmen bedauern den Mangel an Kommunikationsbereitschaft ihrer Informatiker bzw. generell bei den technischen Akademikern. Worauf es aber letztlich ankommt ist, daß der Informatiker in der Lage ist, sich als Generalist einer Aufgabe unterzuordnen, und nicht als Spezialist jene zur Verzweiflung bringt, die Lösungen von ihm erwarten.

Ing. Peter Kotauczek
Firma BEKO-KOTAUCZEK GesmbH

Aufgrund meiner Erfahrungen, die ich in der Beratungsbranche im Softwaregeschäft gewinnen konnte, möchte ich beiden Auffassungen eigentlich recht geben, denn ich vermute die Wurzel dieser gegensätzlichen Aussagen besteht darin, daß wir gerade dabei sind das Pferd beim Schwanz aufzuzäumen: Ich glaube nämlich, daß es nicht darum geht ein Berufsbild zu erfinden und dann dafür Arbeitsplätze zu suchen, sondern es geht darum, Probleme zu erkennen um dann Leute dazu heranzuziehen, die diese Probleme lösen können. Wenn wir jedoch den Informatiker zunächst definieren wollen und dann bestimmen was er in 10 Jahren tun soll, dann werden wir damit rechnen müssen, daß jene etwas anderes machen sollten als sie gelernt haben und die sind dann zutiefst frustriert.

Um einen Weg zu zeigen, wie wir aus dieser Sackgasse herauskommen, möchte ich ein Gleichnis bringen das sicher jeder versteht: Wir haben die Kulturtechnik der Essenszubereitung schon sehr lange und trotzdem wissen wir genau, daß nicht jeder Mensch ein akademisch geprüfter Koch werden muß. Wir müssen uns also bemühen, daß wir in der Berufsausbildung ein graduell abgestuftes Grundlagenwissen vermitteln, um dann entsprechend geschulte Leute entsprechend einsetzen zu können. Und unter diesem Gesichtspunkt wird deutlich, daß es wirklich keinen Sinn hat, wenn Hochschulen zu Fabrikationsstätten von relativ eng definierten Informatikern werden. Vielmehr zeichnet sich ja hier am Podium schon deutlich ab, daß es den Beruf des Informatikers in Wirklichkeit gar nicht gibt. Es gibt jedoch Leute, die im Informationsverarbeitungsgeschäft zu Hause sind, aber dieses Geschäft fächert sich sehr stark auf. Kennzeichnend für die letzten Jahre war dabei, daß die Hardwareseite immer enger, immer technischer wird und die Softwareseite immer mehr ausufert. In unserem Geschäft stellt sich dabei die Situation so dar, daß die Softwareseite immer mehr in die Richtung der Softwareproduktion, Implementation und Maintenance geht und in diesem Bereich gibt es fast niemand der sich darum kümmert. Ab dem Zeitpunkt, zu dem der Hersteller seine Kunden "ins freie Leben" entläßt, müssen sich diese Leute nämlich

selber darum kümmern, wie sie ihre immer größer werdende installierte Basis unter Kontrolle halten.

Nach meiner Meinung kommt ein Problem noch hinzu, um das sich die Informatiker, wie ich feststelle, überhaupt nicht kümmern; weil sie zu sehr auf die Computerscience bezogen sind: Es geht dabei um jene Entwicklungen die bereits in der Diskussion angeklungen sind. Neue Netzwerke und jene symbiotischen Systeme die sich aus vielen Menschen, vielen maschinellen Noten und dazwischenliegenden Trägersystemen herauskristallisieren, verlangen nach Mitarbeitern, die in der Lage sind sich Informationen über Dinge zu beschaffen von denen sie absolut keine Ahnung haben können. Weil man aber diese Inhalte deshalb nirgendwo lernen kann, weil man sie noch nicht kennt, sollte man vielmehr die Leute trainieren Lernen zu lernen.

Es gibt zum Beispiel jene Bereiche, in die die Informatik jetzt erst eindringt, wie zum Beispiel CAD, über die zwar alle reden, wo jedoch faktisch viel zu wenig da ist, sodaß auch in den großen Firmen hauptsächlich am Brett gezeichnet wird. Zwar haben alle eine entsprechende "Herzeige-Anlage", doch de facto entscheidet sich die Verwendung dieser Verfahren bei der Frage: "Soll es schnell gehen, oder machen wir es mit der CAD?"

Ferner sollte man praktisch in der Ausbildung experimentieren können, und ich weiß schon, daß diese Forderung nicht leicht zu erfüllen ist, denn schließlich setzt das zunächst ein entsprechendes Equipment voraus und man kann auch nicht jeden Studenten "ins Netz lassen", denn wer zahlt beispielsweise die Telefonkosten. Wenn es aber doch gelänge, so wäre das ein größerer Gewinn, als der, der heute über sehr gute Frontalvorträge die den Hörern sehr viel dekoratives Wissen oder Wissen, das man bei Prüfungen und Quizsendungen gut verwerten kann, vermittelt. Es gibt sogar Informatiker, die haben nach wie vor noch vor einer Tastatur Angst, die ein Bub, der einen "C-64er" bedient nicht mehr hat.

Hier liegt nach meiner Meinung die Ursache unserer Probleme, denn wir neigen in Österreich dazu, zuerst irgendein Berufsbild zu definieren und in der weiteren Folge dann dazu Arbeitsplätze zu bestimmen. Wenn wir so fortfahren, kommen wir sicher zu den Zahlen, die Herr Prof. Neeb genannt hat. Wenn wir aber von den Pro-

bleme ausgehen, die auf uns zukommen, dann wird der Bedarf größer sein, als wir es in unseren kühnsten Träumen erwarten. Der Informatiker wird aber nicht ein Mensch sein, der in einem holzgetäfelten Büro sitzt und Befehle erteilt, sondern es wird dann Informatiker geben, die an einer Gruppe von Bearbeitungsmaschinen an der Konsole stehen. Das muß man den Leuten aber schon in der Schule klarmachen, denn wir haben in der Praxis oft Schwierigkeiten, daß der Informatiker glaubt er sei ein Whitecollar-Worker, doch er wird in Zukunft auch ein Bluecollar-Worker sein.

Wenn man inhaltlich bestimmt, wie der Informatiker der Zukunft sein sollte, so wird oft der Begriff des "operationalen Wissens" angeführt. Nach meiner Meinung beinhaltet diese Anforderung zwar auch ein Grundwissen hinsichtlich der theoretischen Hintergründe einer Anwendung, jedoch soll der Informatiker in erster Linie nicht darüber reden können, sondern er soll aufgrund dieses Wissens fundiert zu handeln in der Lage sein. Eben für solche Leute, die in diesem Sinne befähigt sind, Probleme anzugehen, sehe ich eine glänzende Zukunft.



Dr. Veith Risak
Firma SIEMENS PSE

Ich komme von der Firma Siemens und zwar aus dem Bereich Programm- und Systementwicklung und ich möchte Ihnen zunächst einige Zahlen mitteilen, die meinen Optimismus, von dem ich dann sprechen werde, rechtfertigen: Ich bin 1960 zur Firma gekommen und damals waren wir im Bereich der Datenverarbeitung 3 Leute. Mittlerweile sind im Bereich der Datenverarbeitung etwa knapp unter 1.900 Mitarbeiter tätig. Über diese Periode bedeutet dies durchschnittliche jährliche Zuwachsraten des Personalstandes von ca 15 %. Natürlich handelt es sich bei diesen nicht ausschließlich um Informatiker. Zu Beginn waren es vor allen Elektrotechniker, Physiker und Mathematiker. Zur Zeit schaut die Situation bei uns so aus, daß wir einen Akademikeranteil von 42 % haben. Bei den verbleibenden Mitarbeitern handelt es sich zum überwiegenden Anteil um HTL-Absolventen. Dieser Anteil steigt und zwar nicht deshalb, weil wir die HTL-Leute bevorzugen, sondern weil von Hochschulen zuwenig qualifizierte Leute fertig werden. Entsprechend den Bedarfszahlen muß ich sagen, daß wir im Moment im Akademikerbereich 220 Mitarbeiter sofort einstellen könnten. Von diesen würden auf Informatik (Wahlplan C: Mathematik und Rechentechnik) ca 95 Personen entfallen. Das entspricht etwa drei "gut bestückten" Informatikabsolventenprüfungsterminen und natürlich gibt es neben SIEMENS PSE auch andere Konkurrenten am Markt.

Was nun die Aufgaben für Informatiker anbelangt, so glaube ich mit Sicherheit eine längerfristige Ausweitung vorhersagen zu können. Dies deswegen, weil immer weitere Bereiche, die früher mechanisch, elektromechanisch oder auch händisch betrieben wurden, jetzt im Sinne einer höheren Qualität mit Rechnern gesteuert werden. Welche Bereiche dies betrifft, möchte ich anhand von nur vier Punkten illustrieren. Der erste betrifft die Entwurfs- und Fertigungsautomatisierung inklusive Systemplanung, wo es gerade in der Richtung Fertigungsautomatisierung, wie schon mein Vorredner gesagt hat, sehr viel zu tun gibt. Hier reicht die Entwicklung von der numerisch gesteuerten Werkzeugmaschine bis zur integrierten Fabrik wobei es für die Beschäftigten um die Pflege

und Wartung dieser Anlagen geht. Dazu muß man sehr viel technologisches Wissen mitbringen und hierfür genügt die Informatik allein nicht, denn da muß man Maschinenbau und Informatik, Systemtechnik und Informatik, Nachrichtentechnik und Informatik, Transportwesen und Informatik usw. mitbringen. Der zweite Punkt umfaßt die Entwicklungsrichtung Echtheitssysteme und Prozeßautomatisierung incl. der Kommunikationsautomatisierung. Ungeachtet der Tatsache, daß hier der österreichische Markt relativ klein ist, gibt es auch in diesem Bereich ist eine ganze Menge zu tun. Der dritte Bereich betrifft komplexe Informationssysteme und Anwenderprogramme, wobei ich hier nicht zentralisierte Lösungen meine, sondern möglichst dezentralisierte Systeme, die lediglich über gemeinsame Datenerhaltungszentralen verfügen und die ansonsten mit sehr vielen PCs oder Workstations ausgerüstet sind. In diesem Zusammenhang vermute ich ein sehr starkes Vordringen der Graphik, wo es ja auch noch sehr wenig gibt. Ob es sich hierbei um CAD oder um Anwendungsoberfläche für Lieschen Müller handelt oder ob Herr Max Meier eine Zusage braucht, ist vollkommen gleich. Und schließlich gibt es da einen Bereich, von dem ich annehmen würde, daß er prozentuell abnehmen bzw. in absoluten Zahlen gleich bleiben wird. Dabei handelt es sich um die Systemsoftware im engeren Sinn. Es mag zwar schön sein, einen Compiler bzw. ein Test- oder Betriebssystem zu konzipieren, doch liegen die Wachstumsgebiete woanders.

Was unsere Erwartungen an Informatiker anbelangt - und hier bin ich mir darüber im klaren, das wir solche Mitarbeiter nicht bekommen können - so handelt es sich um Absolventen der Informatik mit fundierten Kenntnissen in einem anderen Fachgebiet, oder Absolventen eines anderen Fachgebietes mit fundierten Kenntnissen der Informatik, wobei das Mischungsverhältnis beider Komponenten in der Relation 40 zu 60 Prozent liegen sollte. Zweitens müßte der betreffende Mann oder die betreffende Frau (wir haben bei uns in dieser Verwendung ca 15 % Frauen, und zwar deshalb, weil es nicht mehr gibt) kommunikationsfähig und teamarbeitsfähig sein. Er oder sie sollte ferner einsatzfähig und flexibel sein, sollte bereit sein Reisen zu machen, sollte weltweit einsetzbar sein, natürlich Sprachen können, wobei Englisch selbstverständlich ist, jedoch wäre spanisch oder arabisch ebenfalls sehr wünschenswert. Er oder sie sollte wirtschaftliche Fähigkeiten mitbringen, denn wenn jemand in einem Projekt drinnen ist, das 100 Mannjahre aufweist, dann steckt so viel Geld drinnen, daß man es sich nicht

leisten kann, durch mangelndes ökonomisches Einfühlungsvermögen den Wirtschaftserfolg zu gefährden. Letztlich muß man auch fähig sein sich sprachlich auszudrücken, d.h. Berichte oder Manuals zu schreiben, die man lesen kann und er muß auch in der Lage sein, einem Vorstandsmitglied oder einem Kunden, der kein Fachmann ist, klarzumachen, um was es geht, denn schließlich geht es auch darum, seine Sache vertreten zu können um sich "gut verkaufen" zu können. Es ist mir klar, daß es diese "eierlegende Wollmilchsau" nicht gibt und daß sie, wenn es sie gäbe, unbezahlbar wäre. Jedoch finde ich, daß es wichtig wäre in dieser Richtung die Ausbildung, sowohl auf universitärer, als auch auf mittlerer Ebene, wo es sehr gute HTL-Leute gibt, aber auch in der firmeninternen Ausbildung weiter auszubauen.

Ich halte es auch für den Informatiker für wichtig, daß er sich in seinen Funktionen nicht zu scharf abgrenzt, da ihn eine derartige Eingrenzung in eine Inselrolle drängen würde. Die Beherrschung eines fachübergreifenden Könnens, breite Bildung, Ingenieurwissen und Ingenieurverantwortung und -ethik sind zweifellos wichtig, aber ich sehe einen besonderen Schwerpunkt zukünftiger Anforderungen, der die Übersicht in immer komplexer werdenden Systemen betrifft, d.h. der Informatiker muß in einer automatisierten Fabrik die Übersicht behalten, muß Modelle, Simulationen und Szenarien bilden können und wenn er eine Maschine reparieren kann, so tut er sich obendrein noch sehr viel leichter, weil er auf diese Weise eine Reihe von Problemen überhaupt vermeidet.

Schließlich halte ich es für Informatiker auch für wichtig, daß sie nicht nur das Fachwissen mitbringen, sondern wie erwähnt, auch Ingenieurverantwortung und Ingenieurethik, denn sie verfügen über ein sehr mächtiges Werkzeug und ich habe den Eindruck, daß in dieser Hinsicht die Informatiker - genauso wie andere Techniker - sich gegenüber einer kritischen Öffentlichkeit manchmal unnötig schlecht "verkauft" haben. Und auch jene kritische Öffentlichkeit stellt einen Bereich dar, hinsichtlich dessen die Informatiker etwas lernen sollten, ohne daß sie nun politisierende Soziologen werden, sondern sie sollten ihr Fachgebiet auch so genau kennen, daß sie wissen welche Aussagen in der Auseinandersetzung gemacht werden können, um nicht in der Diskussion "ins Eck" geschoben zu werden.



Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Helmut Schauer
Institut für Praktische Informatik an
der Technischen Universität Wien

Seit dem Beginn der Informatik an der Technischen Universität in den Jahren 1969 und 1970, bin ich in der Ausbildung tätig und kenne also die Entwicklung von der Wurzel her. Ich möchte daher aus dem Blickwinkel der Technischen Universität und der Ausbildung des technischen Informatikers für mich die Freiheit in Anspruch nehmen, mit Genuß einigen meiner Vorredner aus vollem Herzen zu widersprechen und meine Ausführungen mit einigen "Highlights" aus meiner eigenen Erfahrung zu illustrieren.

Zuerst zum quantitativen Problem: An der Technischen Universität in Wien gibt es zur Zeit insgesamt etwas über 2.000 technische Informatiker. Von den Hörerzahlen her sind wir damit sicherlich die größte Studienrichtung an der Technischen Universität. Es gibt jährlich etwa 400 Anfänger, wobei mittlerweile die Anfängerzahlen jetzt seit drei Jahren stagnieren, nachdem zuvor ein sehr steiles Wachstum zu verzeichnen war. Nach wie vor gibt es jetzt schon seit einigen Jahre etwa 100 Absolventen jährlich, sodaß also von einem Boom weit und breit keine Rede sein kann. Der ausgeprägte und überdurchschnittliche Abgang gegenüber der Zahl der Studienanfänger ist dabei bei weitem nicht durch die Schwierigkeit des Studiums, sondern vielmehr durch die übergroße Nachfrage bedingt, denn viele Informatiker sind gut beraten, ihr Studium an den Nagel zu hängen, um ein Angebot der Industrie wahrzunehmen und nicht selten kommt es vor, daß Studienabbrecher die Chefs jener Kollegen werden, die zunächst einmal fertig studieren wollten. So habe den Fall erlebt, wo ein Studienabbrecher der Vorgesetzte eines Assistenten wurde, der von der Hochschule in die Industrie gewechselt hat. Nach wie vor ist es am Arbeitsmarkt praktisch unmöglich einen fertigen Informatiker zu bekommen. Vielmehr haben die Absolventen ihren Job ein oder mehrere Jahre bevor sie mit dem Studium fertig sind. Ferner sind sie durch eine Ferialpraxis oder Werkverträge zumeist schon im ersten Studienabschnitt an irgendeine Firma gebunden. Es gelingt ihnen sehr rasch dort unentbehrlich zu werden und hohe Gehaltsforderungen zu stellen. Diese Situation war vor einigen Jahren noch sehr

viel dramatischer. So habe ich erst beim letzten Diplomprüfungstermin zu meiner Überraschung einen Absolventen kennengelernt, der erst noch dabei war zwischen einem Dutzend von Angeboten zu wählen und sich also noch nicht vor seinem Prüfungstermin verpflichtet hatte.

Diese ganze Auseinandersetzung in bezug auf die Situation der Informatik ist ja nicht zuletzt durch unseren Streik im Wintersemester 1985/86 ventilert worden, und ich darf dazu feststellen, daß sich hier die Situation zumindest kurzfristig verbessert hat, da wir dankenswerter Weise das "Porr-Haus" zur Verfügung gestellt bekommen, haben wodurch die Platzsituation gelindert werden konnte. Wir haben ferner zwei weitere Lehrkanzeln, drei a.o.-Professoren, ein Dutzend Universitätsassistenten, zwei Techniker, und eine Sekretärin zugesprochen bekommen. Schließlich sind uns über 100 Arbeitsplätze zur Verfügung gestellt worden. Darüber hinaus haben wir einen Ausbauplan, in dem es uns hinsichtlich unserer Forderungen vordringlich darum ging, nicht weiter von der "Hand in den Mund" zu leben, sondern mindestens fünf Jahre - d.h. für die Studiendauer - vor auszuplanen, sodaß man den Absolventen, die jetzt beginnen, garantieren kann, daß sie ihr Studium fortsetzen und auch abschließen können. Dieser Ausbauplan sieht vor, daß die räumliche, personelle und gerätetechnische Ausstattung der Informatik bis Ende dieses Jahrzehnts in etwa dem durchschnittlichen Standard anderer technischer Studienrichtungen entsprechen soll, was etwa einer Verdoppelung unserer jetzigen Personalkapazität entspricht.

Es ist praktisch unmöglich das erwähnte Personal zu bekommen, denn wir stehen hier im gleichen Konkurrenzkampf wie die Wirtschaft und die Industrie. Die Planposten sind also sehr schwer besetzbar und irgendwie leidet die Informatik selbst unter ihrem rasanten Wachstum, weil dieses Wachstum insofern Probleme verursacht, als im Gegensatz zu einer natürlich entstandenen universitären Struktur bei der Informatik sich im Zuge der raschen Entwicklung neue Anforderungen und neue Probleme ergeben.

Zur Prognose möchte ich zunächst ganz gerne anmerken, daß man sehr streng zwischen einem Informatiker und einem Programmierer unterscheiden muß. Ich glaube, daß der Vergleich mit den Köchen eher für den Programmierer zutreffend ist, denn im Sinne meines Selbstverständnisses als Informatiker neige ich doch eher dem

Vergleich mit einem Architekten zu, der etwas plant und hierbei nicht nur eine technische, sondern auch eine organisatorische Lösung konzipiert. Kennzeichnend für den Informatiker ist eben die Fähigkeit zur Bewältigung gleichsam architektonischer, planerischer und gestaltender Aufgaben sowie die Auswahl der verschiedenen Lösungsalternativen. Weiterhin möchte ich zur quantitativen Abschätzung feststellen, daß man die Vorgangsweise auch von der anderen Seite angehen könnte. Das sähe dann so aus, daß man nicht abzuschätzen versuchen sollte, wieviel Informatiker die Wirtschaft und die Industrie brauchen, sondern daß man davon ausgeht, daß sich die Informatiker die wirtschaftliche und arbeitsmarktwirksame Umgebung selbst schaffen, wenn sie nur genügend gute Ideen haben. Ich halte die Informatik für eine Triebfeder, die die Wirtschaft ankurbelt und nicht umgekehrt. Man könnte auch sagen: lassen wir alle unsere talentierten jungen Leute Informatik studieren, denn sie schaffen es, uns Innovationen zu bringen.

Ich halte es für wichtig, in der weiteren Diskussion den Begriff der Informatik von dem der EDV zu trennen, denn die Informatik verhält sich zur EDV wie die Mathematik zum Rechnen. So werden ja dankenswerterweise die grundlegendsten Computerkenntnisse bereits schon in der Schule vermittelt. An den AHS hat man im Jahr 1985 damit begonnen, die Pflichtschulen ziehen sehr rasch nach, die weiterführenden berufsbildenden Schulen haben es ja schon seit langem und es stellt sich angesichts dieser Entwicklung für die Hochschule auch die Frage, ob die Universitäten ihre Ausbildung auf diese Vorkenntnisse abstimmen müssen. Ich beobachte mit Interesse, wie die Eingangsqualifikation der Studienanfänger von Jahr zu Jahr besser wird: Das Schreiben eines Compilers war beispielsweise vor ca 10 Jahren Thema einer Diplomarbeit oder sogar einer Dissertation, vor etwa fünf Jahren haben wir diese Aufgabe im Rahmen eines Praktikums bearbeitet und heute gibt es bereits erstsemestrige Studenten, die sich damit beschäftigen, d.h. die Informatikkenntnisse werden in immer größer werdenden Umfang selbstverständlich. Diese Überlegung legt die Konstruktion eines "Informatikums" nahe, bei dem es darum geht, die Grundsätze der Informatik, die anwendungsorientiert notwendig sind, mit allen Ausbildungsrichtungen, Studienrichtungen oder Anwendungsfächern kursorisch zu kombinieren. Neben diesen sollte es aber jenen "harten Kern" der wirklichen Informatiker geben, die unbedingt notwendig sind.

Selbstverständlich hat die quantitative Diskussion auch zu einer qualitativen Problematik geführt und in diesem Zusammenhang möchte ich einige Stichworte nennen: Es wird sehr oft verlangt, daß die Informatikausbildung praktisch orientiert sein soll, wobei das Wort "operatives Wissen" gefallen ist. Hier kann man aber auch gegenteiliger Meinung sein, denn gerade dieses hier und jetzt anwendbare Wissen ist das, was am raschesten vergänglich ist, weil in sehr kurzer Zeit andere technische Feinheiten gefragt sind. Ich neige daher viel eher zu der Auffassung, dergemäß ein Informatiker eine gute theoretische Grundausbildung haben sollte auf deren Grundlage er dann über mehr als fünf Jahre hinaus in der Lage ist, sich jeweils auf eine neue Entwicklung besser einzustellen. Man kann ja sogar so weit gehen und überhaupt die Ausbildungssituation, wie sie jetzt gehandhabt wird, sehr stark in Frage stellen, dergemäß man heutzutage glaubt in der Jugend für den Rest der beruflichen Karriere lernen zu können. Wir beschäftigen uns auf der anderen Seite sehr intensiv mit der Einrichtung von post-graduate-Ausbildungsgängen und der beruflichen Weiterbildung, um eine berufsbegleitende Fort- und Weiterbildung möglich zu machen. Wir machen das nicht nur für technische Informatiker, sondern eben auch für die vielen Absolventen anderer Studienrichtungen, die in ihrer beruflichen Praxis einen Nachholbedarf an Informatikkenntnissen feststellen.

Hinsichtlich der mit dieser Thematik verbundenen gesellschaftlichen Problematik, die die inhaltlichen Auseinandersetzungen über die Orientierungsrichtung der Informatik betreffen soll, ist von den Sozialpartnern auch der berechnete Wunsch an uns herangetragen worden, die gesellschaftliche Verantwortung des Informatikers in der Ausbildung entsprechend unterzubringen.

INFORMATIKER IN DER WIRTSCHAFT - HAUPTERGEBNISSE DER VERANSTALTUNG

Das ibw - Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft hat am 9. April 1986 gemeinsam mit der Arbeitsgemeinschaft für Datenverarbeitung und der Österreichischen Computergesellschaft eine Enquete mit dem Titel "Informatiker in der Wirtschaft - Strukturen und Trends der Beschäftigung von Informatikern" im Haus der Wirtschaft veranstaltet. Schon die ersten Aussagen bei dieser Veranstaltung unterstrichen die Bedeutung der Entwicklungen in diesem Teilarbeitsmarkt. So wies Prof. Neeb schon einleitend darauf hin, daß zwar das Jahr 1985 ein Rekordjahr für den Computerverkauf in Österreich gewesen war. Nach seinen Schätzungen stieg der Gesamtumsatz in der Branche um 25 Prozent gegenüber dem Vorjahr und lag damit bei 9,5 Milliarden Schilling. Während sich aber der Installationswert der Anlagen damit um 15 Prozent erhöht hat, ist hinsichtlich der Anzahl der eingesetzten EDV-Kräfte lediglich eine Steigerung von 1,5 Prozent feststellbar. Der steigende Einsatz von Computern scheint also keine Entsprechung bei Personalzuwächsen zu finden. Hier liegt naturgemäß der Verdacht nahe, daß die Computerisierung bei Computerfachleuten zu einem offenbar geringeren Bedarf führt. Diese Deutung ist aber nur teilweise haltbar, denn es ist bekannt, daß auch im abgelaufenen Jahr ein großer Bedarf an Informatikern bestand, der seitens der Wirtschaft nicht gedeckt werden konnte. Dieses Defizit an Fachpersonal ist in der Wirtschaft in der Weise getilgt worden, daß verstärkt Praktiker des jeweiligen Anwendungsgebietes der EDV auch Aufgaben von Informatikern übernommen haben. Der derzeitige Bedarf an Absolventen computerwissenschaftlicher Studien liegt bei 250 Absolventen und dürfte bis 1991 voraussichtlich auf 200 zurückgehen.

Inhaltlich schließt Dr. Schedler vom ibw an diese Ausführungen an wenn er feststellte, daß das Anforderungsprofil für berufliche Tätigkeiten des Informatikers nicht zuletzt von der Verfügbarkeit entsprechender Qualifikationen am Arbeitsmarkt abhängt. Als Kernproblem ergibt sich damit, daß es, wenn es derzeit schon schwierig ist zu bestimmen, welche Qualifikation derjenige hat, der als

Informatiker bezeichnet wird, dies in Zukunft wohl nicht leichter werden wird. Genauso, wie die Vergangenheit gezeigt hat, daß Informatik-Know-How nicht auf Informatiker beschränkt sein muß, kann angenommen werden, daß auf praktisch allen Bildungsebenen Kenntnisse für den Umgang mit Computern oder anderen Anwendungen der EDV an Bedeutung gewinnen. Nach seiner Auffassung ist möglicherweise zur Zeit der Begriff des Informatikers in der Diskussion viel zu sehr auf den akademischen Informatiker zugeschnitten und vielleicht wäre es sinnvoll zu prüfen, inwieweit manche Berufsbildpositionen nicht im größeren Umfang auch im Rahmen anderer formaler Bildungsniveaus wahrgenommen werden könnten, sodaß einerseits die Nachfrage seitens der Wirtschaft gedeckt wird, indem andererseits eine Aufgabenteilung und inhaltliche Differenzierung der Nachfrage entsprechend der Breite und Tiefe des jeweils erforderlichen EDV-Wissens möglich ist.

In der anschließenden Podiumsdiskussion hob Dipl.-Ing Brodessa von der ADV zunächst hervor, daß man bei der quantitativen wie auch qualitativen Abschätzung des Bedarfs auch das "Niemandsländ" des jetzt noch nicht bekannten Informatikers zu berücksichtigen habe, wobei auch er die Definitionsspanne des formalen Qualifikationsniveaus von der Lehrlingsausbildung bis zum graduierten Studium an den Universitäten spannen würde. Entsprechend den Aufgaben des Informatikers sieht er innerhalb der Einsatzbereiche für Informatiker zunächst den technischen Informatiker, dessen Arbeitsmarkt nach seiner Meinung zumindest mittelfristig bei weitem nicht gedeckt ist. Den zweiten Bereich bildet die Gruppe der Betriebsinformatiker. Hier erwartet er in der weiteren Folge eine noch intensivere Verlagerung in Richtung eines Betriebswirtes mit Informatikkenntnissen, d.h. eine Entwicklung weg von der Spezialisierung in der Informatik hin zu den eher universelleren Ausbildungsformen der Betriebswirtschaftslehre. Eine weitere Kategorie von Informatikern sei aber äußerst schwierig abzuschätzen, nämlich jene, die Informatik als Nebenzweig oder als Zweitstudium betrieben haben: Verschiedenste Studienrichtungen von technischen bis humanwissenschaftlichen Inhalten bieten nämlich zumindest die Möglichkeit einer intensiveren berufsspezifischen Befassung mit der Informatik. Hier beginnt der Graubereich zukünftiger Qualifikationsanforderungen. Noch unklarer ist aber die Situation bei der großen Gruppe zukünftiger Endbenutzer, die die EDV einsetzen und einsetzen werden, ohne es zu wissen.

Diesen Gedanken nahm Prof. Haring vom Institut für Statistik und Informatik an der Universität Wien auf. Nach seiner Meinung habe man zwischen jenen Studierenden, die vielleicht eine EDV-Vorlesung besuchen und kleine FORTRAN-Programme schreiben können einerseits und dem eigentlichen Informatik-Studenten andererseits zu trennen. Für die Zukunft sei es damit heute wünschenswert und sinnvoll, daß Informatikkomponenten nicht allein auf Programmierkenntnisebene, sondern stärker in andere Disziplinen, wie Maschinenbau, Bauingenieurwesen, Humanwissenschaften oder ähnliches integriert werden. Das setzt aber auch voraus, daß man sich bei der Gestaltung von Studienplänen etwas Neues wird einfallen lassen müssen. In dieser Hinsicht sei etwa die Schaffung von Wahlfächern oder ähnlichem nicht allein hinreichend, sondern man sollte sich in stärkerem Maße bemühen, die Integration von Fächern voranzutreiben. Ferner möchte er dieses Anliegen nicht allein auf akademischem Bildungsniveau beschränkt sehen, sondern vertritt die Auffassung, daß dieser Prozeß insbesondere auch die mittleren Ausbildungsstufen von der Lehre bis zur Matura umfassen sollte. Wenn uns die Verwirklichung dieses Anliegens gelänge bestünden auch interessante Möglichkeiten jene "Kopflastigkeit" einer Informatiker-Nachfrage, die primär an dem akademischen Informatiker ausgerichtet ist, zu entschärfen.

Das Rekrutierungsverhalten seitens der Wirtschaft geht ohnehin bereits in diese Richtung: Sowohl bei KAPSCH als auch bei SIEMENS hat man wegen der großen Nachfrage nach Informatikern auf HTL-Ingenieure zurückgreifen müssen oder Nachrichtentechniker entsprechend weitergebildet. So stellte denn auch Dr. Piller von KAPSCH fest, daß für seine Firma der Informatiker-Boom um ohnehin sieben Jahre zu spät käme und Dr. Risak von SIEMENS-PSE meinte, daß er sofort 220 Informatiker aufnehmen könnte, wenn es sie nur gäbe.

So sieht denn auch Prof. Schauer vom Institut für Praktische Informatik an der Technischen Univesität in Wien die Bedarfsentwicklung für Informatiker überaus optimistisch: Er habe nur einen einzigen Diplomanden, der derzeit noch keinen Job habe. Auch könne man nicht von einem Run auf das Informatikstudium sprechen, denn von 400 Studienanfängern schließen nur ca 100 das Studium ab. Anders als bei manchen anderen Studienrichtungen sei dieser

relativ hohe Anteil an Studienabbrechern durch die starke Nachfrage mitbestimmt, denn "die Studienabbrecher sind oft die Chefs der Absolventen".

Man weiß also, daß die derzeitige Nachfrage jedenfalls groß ist. Nicht so genau weiß man aber, wie der Informatiker in Zukunft ausgebildet sein soll. So meinte etwa Ing. Peter Kotauczek von der Firma BEKO, daß man in Österreich nicht den Fehler machen sollte, bei der Erarbeitung eines Berufsbildes "das Pferd von hinten aufzuzäumen": Es sei nämlich falsch anzunehmen, daß sich eine Qualifikation einen Arbeitsmarkt schaffe, sondern es sind vielmehr die Anforderungen der betrieblichen Praxis, denen in der Qualifizierung Rechnung getragen werden müsse. Nach seiner Auffassung ist das computerwissenschaftliche Studium zu sehr auf Computer-Theorie konzipiert und es fehle den Absolventen an jenem operativem Wissen, das die Voraussetzung für alltägliche Anwendungen im Betrieb ermöglicht. So mangle es etwa an der Fähigkeit ein Projekt zu managen, d.h. es rasch, zielführend und gemeinsam mit Kollegen zu lösen ohne dabei betriebswirtschaftliche Überlegungen aus den Augen zu verlieren.

Dr. Risak von SIEMENS führte in diesem Zusammenhang weiter aus, daß sich für die Absolventen der Informatik in naher Zukunft folgende Entwicklungen ergeben werden: Einerseits wird der Informatiker als Generalist in der Lage sein müssen, wie ein Architekt komplexe Systeme oder Problemlösungen zu konzipieren, ohne sie selbst durchführen zu müssen. Die andere Richtung betrifft den Informatiker in der Funktion als Spezialist innerhalb eines Anwendungsgebietes, wie es ihn derzeit schon als Betriebs- und Wirtschaftsinformatiker gibt.

Für sehr viele - und nicht nur akademische - Bildungsgänge und Berufe wird sich also Informatik- oder zumindest EDV-Wissen als erforderlich erweisen. Um dem in dieser Hinsicht erforderlichen Grundwissen Rechnung zu tragen wurde schließlich auf Hochschulebene von Prof. Neeb und Prof. Schauer die Schaffung eines Informatik Kurzlehrganges vorgeschlagen, der für alle Studienrichtungen angeboten wird und der - in Analogie zum Philosophikum - die Bedeutung eines "Informatikums" gewinnen sollte.

ZUSAMMENFASSUNG

Am 9. April 1986 fand in der Bundeswirtschaftskammer eine Enquete zu Fragen der Informatiker-Ausbildung an Hochschulen statt. Zu diesem Zweck sind insbesondere Vertreter von Wirtschaftsunternehmen und Hochschulen eingeladen worden. Der vorliegende Bericht enthält eine Darstellung der einzelnen Diskussionsbeiträge. Im Verlauf der Veranstaltung stellten sich mehrere Schwerpunkte der Diskussion heraus, die vor allem die folgenden Themenkreise umfaßten:

- Welche quantitativen Entwicklungen sind bei Informatik-Absolventen zu erwarten und welche nachfrageseitigen Entsprechungen können angenommen werden?
- Wie werden die zukünftigen Berufsanforderungen für Informatik-Absolventen aussehen und in welcher Weise kann die Hochschule hier vorbereitend wirken?
- Wie wird Informatikwissen diffundieren und in welcher Weise wird sich der Informatiker von reinen EDV-Anwendern unterscheiden?

Die Diskussion zeigte deutlich, daß die einzelnen Themenbereiche nicht unabhängig voneinander zu behandeln sind. Die nachfrageseitige Entwicklung nach Informatikern etwa hängt nämlich quantitativ maßgeblich davon ab, wie gut es den Studienabsolventen gelingt, den Ansprüchen der beruflichen Praxis gerecht zu werden. Eine allzu einseitige Orientierung der Informatiker-Ausbildung an hier und jetzt spürbaren Praxisanforderungen würde sich aber im Sinne der Sichtweise der Hochschule als Hemmnis der weiteren Qualifikationsentwicklung erweisen, die dann lediglich als ständiger Prozeß der Anpassungsbildung zu verstehen wäre. Umgekehrt wird von seiten der Wirtschaft in dieser Hinsicht vor allem die Gefahr von Fehlqualifizierungen gesehen, die bei der in Österreich bestehenden informationstechnischen Infrastruktur leicht auftreten könnte. Einhellig wird seitens der Experten die Auffassung vertreten, daß Informatik Komponenten zunehmend für mehr und mehr Studienrichtungen an Bedeutung gewinnen werden und, daß die Integration der Computerwissenschaften in die klassischen Ingenieurfächer als vordringliches Anliegen gilt.

SUMMARY

In april 1986 a discussion was arranged in the Austrian Federal Chamber of Commerce dealing with the targets of higher education in informatics. The participants were representatives from commercial business and universities. This report contains a description of the particular statements which were made. The discussion focused on the following questions:

- Which are the quantitative developments to be expected for graduates in computer sciences and which assumptions can be made about the correspondent demands of industry?
- How will the occupational demands for graduates in computer sciences look like in the future and how shall or can students be prepared in regard to these requirements?
- What can be said about the increasing importance of informatics in almost all areas of working life and which are characteristics of graduates against applicants of informatics?

As the discussion showed these questions cannot be independently treated. For instance the number of informaticians requested will depend on the fact how the graduates will succeed in full-filling the demands of their practical occupation. To higher education institutions it seems to be that a stressed orientation on commercial demands will result in a delay of qualification or mere adjustment to short-time necessities. On the other hand the commercial experts draw out that forced orientation of higher education towards subjects which hardly find correspondance in occupational life will lead to misqualifications. In general the experts accorded to the opinion that there will be an increasing demand for informatics in all subjects of studies. Therefore it is very important to integrate computer sciences into all technical disciplines.

Biographische Kurznotiz zur Person des Redakteurs:

Dr. Klaus Schedler, Jahrgang 1952, Studium der Psychologie und Pädagogik, Zusatzausbildung auf dem Gebiet der elektronischen Datenverarbeitung. Seit 1979 als wissenschaftlicher Referent im ibw tätig. Lektorat am Institut für Erziehungswissenschaften an der Universität Wien. Autor mehrerer Studien. Stellvertretender Geschäftsführer des ibw.