

**Der folgende Beitrag ist entnommen aus:**

F. Huber-Wäschle, H. Schauer, P. Widmayer (Hrsg.):  
GISI 95 - Herausforderungen eines globalen Informationsverbundes für die Informatik  
25. GI-Jahrestagung und 13. Schweizer Informatikertag  
Zürich, 18.-20. September 1995  
Reihe Informatik Aktuell  
Springer-Verlag Berlin u.a., 1995  
S. 355 - 365

**Postanschrift der Autorin:**

Anne Mahn  
TU Berlin  
Skr. FR 5-10  
Franklinstraße 28/29  
10587 Berlin

**Telefon:**

(030) 314 - 24 789

# Berufsfertigkeiten versus Berufsfähigkeit

Anne Mahn\*

Fachgebiet Informatik und Gesellschaft

Technische Universität Berlin

Franklinstraße 28/29

10587 Berlin

- 
1. [Die These](#)
  2. [Informatische Fertigkeiten: Eine Skizze der universitären Ausbildung zum Dipl. Inform.](#)
  3. [Diskrepanzen nach innen und außen](#)

[Diskrepanzen nach innen](#)

[Diskrepanzen nach außen](#)

4. [Bedingungen für eine informatische Berufsfähigkeit](#)

[Professionelle Verantwortung](#)

[Kompetenzen](#)

5. [Umsetzung](#)

[Rahmenbedingungen](#)

## 6. [Ausblick](#)

### [Literatur](#)

---

>>Welchen Wert haben theoretische Grundlagen für die Berufspraxis?<< fragt dieser Teil der Tagung, zu dem ich mit dem folgenden Aufsatz beitragen möchte.

Doch zunächst ist unklar, was eine Grundlagenausbildung ist und woran ihre >>Güte<< gemessen werden könnte: Welches sind die Grundlagen der Wissenschaft Informatik? Was soll eine >>gute<< informatische Grundlagenausbildung leisten, wie sähe ein Maßstab hierfür aus?

Ich vermute, daß es nicht so sehr darum gehen kann, welchen Wert eine theoretische *Grundlagenausbildung* für die Berufspraxis hat oder haben könnte: Eine Grundlagenausbildung dient dazu, Grund zu legen für darauf aufbauendes Wissen, so daß zusätzlich letzteres und damit die informatische Ausbildung *als ganze* auf dem Prüfstand steht, oder aber, wäre dem nicht so, die Grundlagenausbildung als >>stand-alone Unternehmung<< betrachtet werden müßte, deren Sinn zumindest strittig wäre.

Entsprechend möchte ich die einleitende Frage aus meiner Sicht präzisieren: Inwieweit wird die heutige Informatik-Ausbildung den Anforderungen gerecht, die gerade in letzter Zeit verstärkt von innen und außen an die Wissenschaft Informatik und an in ihr ausgebildete Fachleute herangetragen werden?

Diese Frage nur im Hinblick auf eine - wie auch immer geartete - Grundlagenausbildung zu beantworten, wird der weitergehenden Forderung nach einer adäquaten Informatik-Ausbildung nicht gerecht.

## 1. Die These

Noch immer gilt die in der 1990 verabschiedeten Stellungnahme der beiden Fakultätentage für Elektrotechnik und Informatik<sup>[1]</sup> erarbeitete Festlegung des Begriffs Informatik : >>Informatik ist die Wissenschaft, Technik und Anwendung der Informationsverarbeitung und der Systeme zur Verarbeitung, Speicherung und Übertragung von Information. (...) Die Informatik versteht sich gleichzeitig als systemtechnische Wissenschaft und als ingenieurwissenschaftliche Disziplin.<<

Die heutige Informatik-Ausbildung ist auf diese Sicht ausgerichtet, sie vermittelt neben Grundkenntnissen in Mathematik/Logik und Elektrotechnik Kenntnisse über Computer und deren Anwendungen, so über den Bau und die Funktionsweise von Hardware, über den Entwurf von Betriebssystemen, das Erstellen von Software, über Software-Anwendungen wie Datenbanken, Informationssysteme, Expertensysteme u.v.a.m.

Vielfach außer Blick bleiben ihr bis heute Wirkungen von Informatik-Produkten auf die mit ihnen Arbeitenden ebenso, wie auf die Gesellschaft als ganze und deren Strukturen; auch die Mechanismen, denen diese Wirkungen folgen, bleiben im wesentlichen unberücksichtigt.

Jedoch mehren sich in letzter Zeit Stimmen, die - auf einen Nenner gebracht - das Fehlen jedweder nicht-technischer, insbesondere gesellschaftlicher und ökonomischer Bezüge bemängeln. Beispielhaft seien hier genannt:

- die innerhalb der Informatik wieder aufgenommene Curriculardebatte;
- die Diskussion um Güte, Sicherheit und Zuverlässigkeit im Softwarebereich;

- die Diskussion um den Datenschutz ebenso wie die etwa in den Gebieten Produkthaftungs-, Patent- oder Urheberrecht immer offener zutage tretenden Problembereiche, die sich im Spannungsfeld zwischen Informatik und Recht auf tun, diese sind nicht erst seit Gründung der Europäischen Union drängend;
- die Diskussion um eine informatische Berufsethik und damit zusammenhängend die Erstellung der Ethischen Leitlinien durch die Gesellschaft für Informatik sowie ihre Verankerung in der Gesellschaftssatzung.

Kritik dieser Art wurde bislang fast ausschließlich innerhalb des universitären Bereichs geäußert; neu ist, daß derartiges mittlerweile übermächtig auch von den Spitzen der deutschen Wirtschaft zu vernehmen ist.

So äußerte BDI-Präsident a. D. T. NECKER in einem Interview, daß er >>über allem (...) ein solides Sachwissen in den Anwendungsbereichen für die wichtigste Qualifikation<< hält und vor dem Hintergrund der Rolle, die Deutschland in bezug auf Softwareherstellung im internationalen Vergleich spielt (hier führt NECKER leistungsfähigere Konkurrenz beispielsweise in den USA, England oder Frankreich an sowie Auslagerung der Programmierung in Billiglohnländer), >>die Bedeutung der problemspezifischen Fachkenntnis des Entwicklers zu (-nimmt): So können z.B. Personalverwaltungs- und -abrechnungssysteme für hiesige Unternehmen niemals ohne detailliertes Wissen über das deutsche Tarif- und Sozialrecht erstellt werden.<< [2]

In eine ähnliche Richtung zielt ein aktuelles VDE/ZVEI-Diskussionspapier [3]. Dort werden von Ingenieuren in großen Unternehmen u.a. folgende Sach- und übergreifende nicht-technische Qualifikationen gefordert und näher erläutert:

- Methodenkompetenz  
(Methoden der Qualitätssicherung; Methoden der Technikbewertung und Technikfolgenabschätzung; Beachten von Gesetzen, Normen und Vorschriften; Methoden und Werkzeuge zur zielgerichteten Planung und Durchführung der eigenen Arbeit unter Beachtung von Terminen, Kosten und Qualität; u.a.)
- Systemkompetenz  
(Überblickswissen über angrenzende Fachgebiete; fachübergreifendes und systemorientiertes Denken; Entwickeln systembezogener Alternativen, Szenarien und Versionen; u.a.)
- Organisationswissen und Sozialkompetenz  
(Verständnis für organisatorische Zusammenhänge und Arbeitsabläufe im Unternehmen; Befähigung zur Teamarbeit und zur Moderation; Grundlagen des Projektmanagements und Erfahrung in der Abwicklung fachübergreifender Projekte; u.a.)
- Gesellschaftsbezogene Kompetenz  
(Fähigkeit zum Erkennen und zur Analyse gesellschaftlicher Strömungen und Bedürfnisse; Fähigkeiten zur allgemeinverständlichen Darstellung technischer Aufgabenstellungen und Lösungen; Fähigkeit zur Behandlung komplexer technischer Probleme mit ihren Schnittstellen und Verflechtungen zur Gesellschaft; Politisches Engagement und Durchsetzungsvermögen).

Das Geschilderte führt mich zu meiner These, die ich in meinem Beitrag diskutieren werde:

*Die gegenwärtige Informatik-Ausbildung an deutschen Hochschulen ist überwiegend auf die Vermittlung von mathematischen und informatischen Fertigkeiten, nicht jedoch auf eine zu erwerbende Berufsfähigkeit ausgerichtet.*

Dieser Befund läßt - wenn er zutrifft - ein Überdenken des vorherrschenden Informatik-Curriculums, insbesondere vor dem Hintergrund des ubiquitären Charakters informatischer Produkte, vordringlich werden.

## 2. Informatische Fertigkeiten: Eine Skizze der universitären Ausbildung zum Dipl.-Inform.

Die Überschrift ist programmatisch gemeint: Meine im folgenden beschriebene Untersuchung beschränkt sich auf eine *quantitative Skizze* des Diplominformatik-Studiengangs mit Augenmerk auf dessen mathematischen und theoretischen Anteilen:

Untersucht habe ich alle 40 deutschen Universitäten, die in das ZVS [4]-Verteilverfahren für Informatik im Wintersemester 94/95 einbezogen waren [5]. Alle diese Universitäten bieten den Diplomstudiengang Informatik an, die durchschnittliche Studienzeit beträgt 9,15 Semester bei abzuleistenden 164,4 Semesterwochenstunden (SWS [6]) Pflicht- und Wahlpflichtumfang im Schnitt [7].

Hiervon entfallen auf das grundsätzlich viersemestrige Grundstudium etwa 84,4 SWS, auf das durchschnittlich 5,15 Semester dauernde Hauptstudium etwa 78,6 SWS. In der Regel wird neben dem Studium des Hauptfachs Informatik das Studium eines *zweiten Fachs* (Neben-, Wahl- oder Anwendungsfach [8]) gefordert, dieses umfaßt durchschnittlich etwa 28,6 SWS (13,0 SWS im Grund-, 15,6 SWS im Hauptstudium) [9]. Neben diesem zweiten Fach werden an einigen wenigen Universitäten Nachweise über *fachübergreifende Veranstaltungen* verlangt [10], diese bewegen sich im Rahmen von durchschnittlich etwa 2,7 SWS [11] insgesamt.

Damit entfallen Inhalte des *Hauptfachs Informatik* [12] durchschnittlich im Umfang von 70,1 SWS auf das Grund-, im Umfang von 61,8 SWS auf das Hauptstudium. Diese Inhalte lassen sich hinsichtlich der uns interessierenden *mathematischen* [13] und *theoretischen* [14] Anteile wiederum näher aufgliedern [15]: Das durchschnittliche Grundstudium im Hauptfach Informatik enthält mathematische Anteile in einem Mindestumfang von 24,9 SWS (35,5%) [16], Anteile aus der theoretischen Informatik im Umfang von mindestens 9,2 SWS (13,1%) [17]. Für das durchschnittliche Hauptstudium ergeben sich etwa 2,0 SWS (3,2%) mathematische [18] sowie 8,0 SWS (12,9%) theoretische [19] Anteile.

Insgesamt enthalten die durchschnittlich 131,9 SWS des Hauptfachstudiums Informatik im Schnitt 26,9 SWS (20,4%) mathematische und 17,2 SWS (13,0%) theoretische Inhalte, der Gesamtanteil der mathematischen und theoretischen Grundlagen am Informatik-Studium beläuft sich damit in summa auf etwa 44,1 SWS oder 33,4%.

Wie jedes andere Studium auch vermittelt das Studium der Diplom-Informatik diejenigen *Fertigkeiten* [20], die im späteren Beruf gebraucht werden. Dies sind nach der vorgestellten Untersuchung etwa 33% mathematische und theoretische Fertigkeiten, hinzu kommen Fertigkeiten aus den Gebieten der praktischen und technischen Informatik, selten auch solche aus fachübergreifenden Gebieten.

Es stellt sich die Frage, ob aus dem Erlernen der Fertigkeiten - sozusagen von selbst - eine informatische *Berufsfähigkeit* [21] folgt. Eine Antwort auf diese Frage läßt sich den reinen Zahlen nicht entnehmen, hierzu bedarf es weiterer Überlegungen.

## 3. Diskrepanzen nach innen und außen

Obwohl es der Informatik in den letzten Jahren gelungen ist, einen mehr oder weniger festen Platz in der Wissenschaftslandschaft einzunehmen, scheint es heute unklarer denn je, was die Informatik leisten soll und leisten kann, wie sich ihr fachlicher Kern darstellt (und damit auch ihre Grundlagen) und wie dieser in der Ausbildung zu vermitteln sein könnte. Der folgende Abschnitt begründet, warum diese Fragen zu stellen sind und warum ihre Bearbeitung sowohl für das Selbstverständnis der Informatik als auch ihre Akzeptanz in Wirtschaft und Gesellschaft vordringlich ist.

## Diskrepanzen nach innen

Wohl seit ihrer Einrichtung als Studiengang ist die Informatik insbesondere unter Informatikern selbst hinsichtlich ihrer Definition und ihres wissenschaftlichen Charakters umstritten. Ging es zu diesem frühen Zeitpunkt hauptsächlich darum, Informatik von den Wissenschaften abzugrenzen, aus denen sie hervorging[22], so bestehen die heutigen Schwierigkeiten im fehlenden Selbstverständnis der Informatik:

Während der Grundsatz der >>automatisierten Verarbeitung von Informationen<< inhaltlich weitgehend unstrittig zu sein scheint und zumindest implizit Teil der meisten *Definitionen* ist, legen Autoren je nach Überzeugung und Intention zusätzliches Gewicht auf so unterschiedliche Inhalte wie

- >>Entwicklung theoretischer Grundlagen zur Darstellung, Umwandlung, Interpretation und Klassifikation der Struktur und Organisation von Informationen und Informationsprozessen (...) zur Analyse und Gestaltung von Informationssystemen<<,
- >>mit Informationsprozessen verwandte Phänomene in Artefakten, Gesellschaft und Natur<<,
- >>Beobachtung, Methodisierung und Modellbildung auf dem Gebiet der Informationsverarbeitung und deren Kritik<<,
- >>Unterstützung menschlicher Fachkenntnisse und Kommunikation in technischen, ökonomischen und sozialen Bereichen<< oder
- >>„Maschinisierung“ intellektueller und kommunikativer Prozesse<< (Quotierung i. O.),

um nur einige Beispiele zu nennen[23].

Entsprechend verwundert es nicht, daß Uneinigkeit auch darüber herrscht, welcher *Wissenschaftsrichtung* die Informatik zuzuordnen ist: Hier umfaßt das Spektrum der Meinungen so ziemlich alle denkbaren Möglichkeiten: Ingenieurwissenschaft, Strukturwissenschaft, Gestaltungswissenschaft und Technikwissenschaft, ebenso Teile der Geisteswissenschaften[24]; inhaltlich teilweise quer dazu liegen die US-amerikanischen Einordnungen >>Computer Science<< und >>Science of Computing<<.

Diese inneren Streitigkeiten ließen sich möglicherweise vernachlässigen, hätten sie nicht tiefgreifende Auswirkungen auch auf die informatische *Ausbildung*: Äußeres Anzeichen hierfür ist die Diskussion um eine Umgestaltung des Curriculums, die seit 1989 in den USA und seit 1992 auch in Deutschland[25] wieder in vollem Gange ist. Mit Blick auf diese Umgestaltung werden auf übergeordneter Ebene derzeit zwei Stränge diskutiert: Zum einen die Frage, ob sich innerhalb der Informatik Brandmauern [26] ziehen lassen zwischen ihren Kernbereichen und deren Kontexten, und, verneint man dies [27], zum anderen die Frage um die Notwendigkeit einer Theoriebildung für die Wissenschaft Informatik, deren Aufgabe es wäre, der sozialen Wirksamkeit der Informatik und ihren technischen Umsetzungen in Forschung, Technologie und Ausbildung angemessen Rechnung zu tragen.[28]

In Deutschland mahnte die Gesellschaft für Informatik bereits 1985, daß >>Auswirkungen der

Informatik<< sowie >>Datenschutz und Datensicherheit<< zur Ausbildung von Informatikern gehören und von den Universitäten im Rahmen von Studienschwerpunkten angeboten werden sollten [29], ebenso fand diese Forderung Aufnahme in die Definition der Wissenschaft Informatik [30] der bereits erwähnten Gemeinsamen Stellungnahme der Fakultätentage Elektrotechnik und Informatik, obgleich die Aufnahme dieser Forderung in die als >>Friedenspapier<< fungierende Stellungnahme nicht vonnöten gewesen wäre [31].

In den USA stellte die ACM/IEEE Joint Curriculum Task Force 1991 die >>Computing Curricula 1991<< vor, die die bis dahin bestehenden Rahmenlehrpläne um einen >>social and professional context<< erweiterten, in dessen Rahmen den Studierenden ethische, soziale, juristische und kulturelle Aspekte der Informatik vermittelt werden sollen, ebenso ein Verständnis der historischen Entwicklung der Disziplin [32].

Und dennoch ist der curriculare status quo an deutschen Hochschulen (wie in Abschnitt 2 ausgeführt) von mathematischen / theoretischen Schwerpunkten geprägt und die nach meinem Wissen neueste Studie zu Informatik und Gesellschaft an deutschen Hochschulen [33] weist nur an etwa der Hälfte aller deutschen Informatik-Fachbereiche überhaupt Lehre im Gebiet Informatik und Gesellschaft aus, wobei es sich in rund zwei Dritteln aller Fälle um Lehrveranstaltungen handelt, die mit nur zwei Semesterwochenstunden Feigenblattfunktion erfüllen [34].

Es ist erstaunlich, mit welcher Hartnäckigkeit sich die deutsche Informatik noch immer diesen Streitfragen insbesondere hinsichtlich ihrer Lehre verschließt, und dies trotz expliziter gegenteiliger Forderungen aus ihren eigenen sowie nahestehenden Berufsvereinigungen [35].

## Diskrepanzen nach außen

In den letzten 15 Jahren durchlief der Stellenmarkt für Informatiker nach einer 1993 durch das BMW veröffentlichten Studie [36] einen beachtlichen Wandel: Entwickelte er sich bis in die 70er Jahre hinein durchweg positiv, stieg die Zahl der arbeitslosen Computerfachleute zu Beginn der 80er Jahre merklich an, 1993 waren etwa 10.000 Computerfachleute arbeitslos. Gründe hierfür liegen zum einen darin, daß es vermehrt auch Informatik-fremden Hochschulabsolventen gelingt, auf dem informatischen Stellenmarkt Fuß zu fassen [37], zum anderen aber insbesondere darin, daß Arbeitgeber in der DV-Branche heute deutlich höhere *Anforderungen* an Berufseinsteiger stellen: Neben sehr guten fachspezifischen Kenntnissen und Praxiserfahrung sind *fachübergreifende Kompetenzen* gefordert: Wirtschaftswissenschaftliche Zusatzkenntnisse in Verbindung mit solchen über den Bereich des zukünftigen Arbeitsgebiets, sprachliche Kenntnisse, soziale Kompetenzen sowie die Fähigkeit zur Teamarbeit [38].

Zu ähnlichen Ergebnissen gelangt eine im gleichen Jahr veröffentlichte Stellenmarktanalyse auf Grundlage von knapp 40.000 ausgewerteten Stellenanzeigen [39]: Demnach haben sich neben der Forderung nach Fremdsprachen *berufsübergreifende Schlüsselqualifikationen* zum festen Bestandteil von Stelleninseraten entwickelt. Hierzu gehören Gesellschafts- und Handlungsbewußtsein, ebenso werden Verantwortungsbewußtsein und kommunikative Fähigkeiten verstärkt durch die Unternehmen nachgefragt.

Nochmals erwähnt seien in diesem Kontext die bereits eingangs genannten Forderungen aus der Wirtschaft u.a. nach Organisationswissen, Anwendungs-, Methoden-, System-, Sozial- sowie gesellschaftlicher Kompetenz [40].

Vor diesem Hintergrund scheint unbestreitbar, daß die derzeitige Informatik-Ausbildung nicht in der Lage ist, die aus der Wirtschaft geforderten (Zusatz-) Kenntnisse und Kompetenzen zu vermitteln. Sie lehrt -

und dies schon seit Jahren - weitgehend an den aus der Praxis gestellten Anforderungen vorbei[41]. Es stellt sich die Frage, wie diesem Mißstand abzuhelpen sein könnte.

## 4. Bedingungen für eine informatische Berufsfähigkeit

Informatische *Berufsfähigkeit* kann nach dem bisher Gesagten also nicht ausschließlich auf erlernten Fertigkeiten beruhen, es muß (nach dem vorangehenden Abschnitt nicht nur technisches) Wissen über den Umgang mit diesen Fertigkeiten hinzukommen, welches es ermöglicht, sie im Sinne einer den Menschen respektierenden Informatik einzusetzen. Dies bedeutet nicht weniger, als daß auch informatisch Tätige im Sinne ihrer Profession *verantwortlich* handeln müssen [42].

### Professionelle Verantwortung

Verantwortlichkeit als Grundkategorie des philosophischen Teilgebiets Verantwortungsethik[43] wird von dieser in Form eines mehrstelligen Relationsbegriffs definiert und umfaßt die folgenden Fragen: WER? (Verantwortungssubjekt) ist VOR WEM? (Verantwortungsinstanz) WOFÜR? (Verantwortungsobjekt) nach welchen ANFORDERUNGEN? (Werten/Normen) verantwortlich [44]? *Professionelle Verantwortung* von Informatikern bezieht sich demnach auf die Wirkungen der von ihnen geschaffenen Systeme, die sie während deren Entwicklung verursachen und durch die Menschen und deren Werte beeinflußt werden, sowie auf die Frage, ob diese Wirkungen nach geltenden Werten/Normen als *gesollt* oder *nicht gesollt* einzuschätzen sind.

Die Schwierigkeit des Begriffs der professionellen Verantwortung allerdings liegt in der Frage, *wie weit* die Wirkungen informatischer Systeme zu fassen sind, d.h. wie weit die Verantwortung von Informatikern im *konkreten* Fall reicht. Zu diesem Problem gehen die Meinungen weit auseinander: Das Spektrum reicht von der *These der Neutralität der Mittel*[45] bis hin zur sog. *Universalitätsthese*[46]. Beide Auffassungen arbeitet R. WILHELM in seiner Arbeit >>Stand und Perspektiven informatischer Berufsethik<< als unzulänglich heraus [47]. Er bezieht sich auf ein elementares Axiom der Verantwortungsethik, welches besagt, daß >>die Verantwortung von Personen und Institutionen nicht weiter reichen kann, als ihre Handlungsmacht reicht<<, daß der Verantwortungsbereich entsprechend durch die Grenzen der Handlungsmacht des Verantwortungssubjektes bestimmt ist: >>Verantwortlich ist man für das, was in den *Bereich möglicher Einflußnahme* kommt.<<

Insofern ergänzt WILHELM die obige Festlegung der professionellen Verantwortung von Informatikern: >>Die Wirkungen eines Informatik-Systems werden nicht allein von den Informatikern, sondern auch von den Verwendern gesetzt.<<, bemerkt jedoch hierzu, daß sowohl die präzise *Definition* der professionellen Verantwortung von Informatikern, als auch das Problem der Abgrenzung der Verantwortungsbereiche von Informatikern und Verwendern derzeit offene Fragen sind[48].

Unstrittig dürfte sein, daß informatische Bemühung im Grundsatz auf das Ziel ausgerichtet sein sollte, ihren *gesamtwissenschaftlichen Verantwortungsbereich* möglichst weit zu fassen und dieser hierdurch gesetzten umfassenden Verantwortungsverpflichtung auch gerecht zu werden: Je stärker die Informatik selbst ihr Augenmerk darauf richtet, professionell >>gute<< (i.S.v. >>von der Profession verantwortbare<<) Arbeit zu leisten, umso weniger wird es erforderlich sein, daß außerinformatische Instanzen regulierend in die Informatik eingreifen [49].

### Kompetenzen

Der Verantwortungsbereich des *einzelnen* Informatikers ist bestimmt durch seinen *Bereich möglicher*

*Einflußnahme* (s.o.). Dieser Bereich möglicher Einflußnahme ist nicht festgeschrieben in dem Sinne, daß er eine unveränderbare Größe wäre. Zwar sind Möglichkeiten der Einflußnahme eines einzelnen stets auch abhängig von dem Umfeld, in dem er seine informatische Tätigkeit ausführt, und als solche natürlich Einschränkungen unterworfen [50]. Andererseits jedoch ist die Größe dieses Bereichs für jeden einzelnen *grundlegend* abhängig von seinem Wissen und Können, sowie den Kompetenzen, die er in seine Arbeitssituation einbringt. Dies sind Größen, in deren Abhängigkeit die Abmessungen des Bereichs möglicher Einflußnahme variieren.

Die Ethischen Leitlinien der Gesellschaft für Informatik [51] mahnen an, daß Informatiker neben fachlicher (informatischer) Kompetenz notwendig über weitere (nicht-informatische) Kompetenzen verfügen müssen, um ihre Arbeit professionell verantwortlich ausführen zu können. Insbesondere werden drei Kompetenzen genannt:

(i) *Sachkompetenz im Anwendungsbereich*. Diese ist erforderlich, um die (Sach-) Zusammenhänge der Anwendungsinstitution sowie die Aufgaben der späteren Benutzer zu verstehen, welche in informatisch gegliederte Strukturen zu übertragen sind.

(ii) *Juristische Kompetenz*. Sie ist zum einen erforderlich, weil informatische Systeme nicht selten datenschutzrechtliche Probleme erzeugen, hier müssen Informatiker in der Lage sein, Anwender bezüglich der entsprechenden gesetzlichen Vorgaben zu beraten. Zum anderen werden weitere Rechtsgebiete in immer stärkerem Maße unmittelbar relevant für informatische Arbeit [52].

(iii) *Kommunikative Kompetenz und Urteilsfähigkeit*. Sie ist erforderlich für die Beteiligung an Gestaltungsprozessen, hier insbesondere in den vielfältigen Gesprächen und Abstimmungsverfahren im Bereich der Softwareentwicklung (von der Projektierung eines Systems bis hin zu dessen Einführung) sowie für den in den Ethischen Leitlinien geforderten interdisziplinären Diskurs im Sinne kollektiver Ethik.

Zu diesen Kompetenzen hinzukommen sollte Wissen im Umgang mit *berufsethischen Konflikten* und - ich folge hierin R. CAPURRO - nicht zuletzt auch Erprobtheit in den >>alten<< Tugenden *Gerechtigkeit*, *Tapferkeit* und *Besonnenheit* [53].

## 5. Umsetzung

Am Ende des 2. Abschnitts stand die Frage, ob das Erlernen der im Studium vermittelten Fertigkeiten per se zu einer informatischen Berufsfähigkeit führt. Vor dem Hintergrund der bislang uneingelösten Anforderungen an Informatiker (Abschnitt 3) sowie der Forderung nach einer professionell verantwortlichen Berufstätigkeit (Abschnitt 4) läßt sich diese Frage nun mit *Nein* beantworten: Das Erlernen der heute typischerweise im Studium vermittelten Fertigkeiten ist vor diesem Hintergrund *notwendig*, ihre alleinige Beherrschung aber ist *nicht hinreichend* für eine informatische Berufsfähigkeit, hierzu bedarf es wie oben ausgeführt - wenigstens der beschriebenen zusätzlichen Kompetenzen sowie des aktiven Wissens um die mit informatischer Berufstätigkeit untrennbar verbundene professionelle Verantwortung.

Die Frage ist nun, wie diese Forderungen im Rahmen des informatischen Curriculums umzusetzen sind.

### Rahmenbedingungen

Unstrittig ist, daß es mit der Kenntnis der Ethischen Leitlinien allein nicht getan ist: Professionell verantwortliches Handeln kann nicht daraus resultieren, daß bekannt ist, man *solle* entsprechend handeln.

Die Ethischen Leitlinien können nur als *Orientierungshilfe* dienen. Professionell verantwortlich zu handeln (und dabei möglicherweise einer Orientierungshilfe zu bedürfen) bleibt Sache jedes einzelnen Informatikers.

So wird es notwendig, den oben beschriebenen Forderungen durch eine *Umgestaltung des informatischen Curriculums* Rechnung zu tragen.

Erklärtes Ziel hierbei ist, *alle* angehenden Informatiker zu professionell verantwortungsvoll Handelnden zu erziehen, nicht nur diejenigen, die eo ipso Interesse an durch die Informatik und ihre technischen Umsetzungen aufgeworfenen sozialen und gesellschaftlichen Problembereichen mitbringen. Insofern schließt der verwendete Begriff der >>Umgestaltung<< die Gründung eines neuen Nebenfachs mit entsprechenden Inhalten explizit aus.

Damit steht die Informatik vor der Aufgabe, Inhalte zu benennen, die geeignet sind, anwendungsorientierte, juristische und kommunikative Kompetenz zu erwerben, ebenso ein Grundwissen darüber, was Verantwortung und professionell verantwortliches Handeln bedeutet; dies in interdisziplinärer Zusammenarbeit mit den Wissenschaften, deren Inhalte benannt werden.

In einem zweiten Schritt sind entsprechende Lehrveranstaltungen in das bestehende Pflicht-Curriculum einzugliedern, was nicht ohne Kampf vonstatten gehen wird: Die durchschnittliche Studienzeit zur Erlangung des informatischen Diploms liegt in Deutschland bei etwa 13 Semestern, und sowohl die Dauerdebatte um eine Verkürzung der Ausbildungszeiten als auch die Vorgabe der informatischen Rahmenprüfungsordnung [54] lassen eine weitere Erhöhung des Gesamtstundenumfangs nicht zu. Entsprechend wird es erforderlich sein, diejenigen Inhalte im bisherigen informatischen Pflicht-Curriculum zu straffen, die Ballast für eine informatische Berufsfähigkeit im oben beschriebenen Sinne sind [55].

## 6. Ausblick

Bereits 1978 äußerte sich H. ZEMANEK zu einer Neugestaltung der informatischen Ausbildung. In seinem Aufsatz >>Entwurf und Verantwortung<< [56] zieht er eine Parallele zwischen der Arbeit eines Architekten und der eines >>Computerarchitekten<< und läßt Vitruvius Pollio, Architekt in den Diensten von Cäsar und Augustus, zu Wort kommen mit einer Zusammenfassung dessen, was dieser für die Ausbildung zum Architekten für wesentlich hält. Diese Forderungen überträgt ZEMANEK >>in moderne Sprache und die Welt des Computerentwurfs<<: Der (Computer-, A. M.) Architekt sollte humanistische Erziehung haben, formale Methoden und die notwendigen Berechnungen beherrschen, die Physik gelernt haben, viel Geschichte wissen, der Philologie und Philosophie mit Aufmerksamkeit gefolgt sein, Musikverständnis haben und medizinische Kenntnisse, er sollte die Ansicht der Juristen kennen und Philosophie (mindestens Philosophie der Naturwissenschaft) studiert haben. [57]

ZEMANEK warnt, daß >>Unsere Nanosekunden ... alle Beteiligten und Unbeteiligten zu dem Irrglauben (verleiten), man könnte im Computer und mit Computerhilfe auf schnellstem Wege wirken und korrigieren. Es kann zu spät werden, einen mangelhaften Entwurf zu reparieren. Es kann zu spät werden, ihn zu ersetzen. Und man kann auch in einem abstrakten Sumpf umkommen.<<

Die Aufgabe einer zukünftigen Informatik-Ausbildung wird darin liegen, die DIJKSTRA'sche Brandmauer nicht nur in unserer Wissenschaft, sondern auch in den vielen Informatiker-Köpfen zu überwinden, in denen sie mittlerweile anzutreffen ist. Sie wird >>Informatikern die Fähigkeit ... (vermitteln müssen), auf der Mauer kauernd in verschiedene Richtungen zu schauen<<, wie J. PFLÜGER schreibt [58]. Er merkt hierzu an: >>Wem das wie Hexerei vorkommt, liegt nicht so falsch. Schon immer

wurde es Hexen zugeschrieben, auf dem Zaun zu hocken und an den Erfahrungen unterschiedlicher Welten teilzuhaben.<<

---

## Literatur

[BONSIEPEN/COY 1992] L. Bonsiepen, W. Coy: Eine Curriculardebatte. In: Informatik-Spektrum, Bd. 15, Heft 6, 1992.

[BRANDENBURG ET AL. 1990] F. J. Brandenburg, W. Freise, W. Görke, R. Hartenstein, P. Kühn, H. J. Schmitt: Gemeinsame Stellungnahme der Fakultätentage Elektrotechnik und Informatik zur Abstimmung ihrer Fachgebiete im Bereich Informationstechnik. In: Informatik-Spektrum, Bd. 14, Heft 3, 1991.

[BRAUER ET AL. 1978] W. Brauer, W. Haacke, S. Münch (Hrsg.): Studien- und Forschungsführer Informatik. Herausgegeben von der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung mbH (GMD) und dem Deutschen Akademischen Austauschdienst (DAAD). Bonn 1978 (<sup>2</sup>1980).

[CAPURRO 1992] R. Capurro: Die Herausforderung der Informatik für die praktische Philosophie. In: [COY ET AL. 1992].

[CDI 1993] Computer Data Institut (CDI): CDI-Stellenmarktanalyse 1993. CDI GmbH München, 1993.

[COY 1992a] W. Coy: Informatik - Eine Disziplin im Umbruch? In: [COY ET AL. 1992].

[COY 1992b] W. Coy: Für eine Theorie der Informatik! In: [COY ET AL. 1992].

[COY ET AL. 1992] W. Coy, F. Nake, J.-M. Pflüger, A. Rolf, J. Seetzen, D. Siefkes, R. Stransfeld (Hrsg.): Sichtweisen der Informatik. Braunschweig-Wiesbaden 1992.

[DENNING ET AL.1989a] J. Cohen, P. J. Denning (Ed.), E. W. Dijkstra, M. H. van Emden, R. W. Hamming, R. M. Karp, D. L. Parnas, W. L. Scherlis, T. Winograd: A Debate on teaching Computer Science. In: Communications of the ACM, Vol. 32, 1989.

[DENNING ET AL. 1989b] D. E. Comer, P. J. Denning, D. E. Gries, M. C. Mulder, A. Tucker, A. J. Turner, P. R. Young (Eds.): Computing as a discipline. Communications of the ACM, Vol. 32, 1989.

[DOMEYER/GRUSDAT 1993] V. Domeyer, M. Grusdat: Lehre in Informatik und Gesellschaft: eine dreistündige Grundstudiumsveranstaltung - der Normalfall? In: I+G Informatik und Gesellschaft, Zeitschrift des Fachbereichs 8 der Gesellschaft für Informatik. In: InfoTech, 5. Jg., Heft 4, 1993.

[FALCK 1992] M. Falck: Arbeit in der Organisation. In: [COY ET AL. 1992].

[FUCHS-KITTOWSKI/JUNKER 1993] K. Fuchs-Kittowski, H. Junker: Zukünftige Erwartungen an den Gestalter moderner Informationstechnologien. In: I+G Informatik und Gesellschaft, Zeitschrift des Fachbereichs 8 der Gesellschaft für Informatik. In: InfoTech, 5. Jg., Heft 4, 1993.

[GI 1985] GI-Empfehlung zur Ausbildung von Diplom-Informatikern an wissenschaftlichen Hochschulen. Mitteilungen der Gesellschaft für Informatik, 53. Folge. In: Informatik-Spektrum, Bd. 8, 1985.

[INFORMATIK 1971] Informatik. Aspekte und Studienmodelle. Symposium zur Vorbereitung einer

neuen Studienrichtung in Österreich. Hrsg./Verlag: Rektorat der Technischen Hochschule Wien, Wien 1971.

[ITR II 1994] Informationstechnik und Recht II (Informationsrecht). Vorlesungsbegleitende Materialien zur gleichnamigen Vorlesung am Fachbereich Informatik der TU Berlin, Sommersemester 1994.

[JONAS 1979] H. Jonas: Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation. Frankfurt/Main 1979.

[LANGENHEDER ET AL. 1991] W. Langenheder, G. Müller, F. Stoll: Informatik und Gesellschaft an deutschen Hochschulen. Übersicht über Lehrveranstaltungen. Bericht für die SEL-Stiftung, Stuttgart. Institut für Informatik und Gesellschaft an der Albert-Ludwig-Universität Freiburg, Freiburg 1991.

[LUFT 1988] A. Luft: Informatik als Technik-Wissenschaft. Eine Orientierungshilfe für das Informatik-Studium. BI-Wissenschaftsverlag, Mannheim 1988.

[LUTTERBECK/MAHN 1992] B. Lutterbeck, A. Mahn: Über die Vorschule informatischen Denkens. Unveröffentlichtes Manuskript zum dritten Arbeitstreffen des GI-Arbeitskreises >>Theorie der Informatik<<, Bederkesa bei Bremen, 1992.

[MAHN 1994] Propädeutikum der Informatik - Grundzüge einer Computerethik. Einführungspapier zu der gleichnamigen Veranstaltung am Fachbereich Informatik der Technischen Universität Berlin im Sommersemester 1994.

[MINKS ET AL. 1993] K.-H. Minks, G.-W. Bathke, B. Filaretow: Absolventenreport Informatik. Reihe Bildung-Wissenschaft-Aktuell, 16/93. Bundesministerium für Bildung und Wissenschaft (Hrsg.), Bonn 1993.

[NECKER 1994] T. Necker: Die Informatik muß sich stärker den Anwendungen stellen: Interview der Zeitschrift des Verbandes Hochschule und Wissenschaft im Deutschen Beamtenbund (VHW-Mitteilungen) mit Tyll Necker, dem Präsidenten a. D. des Bundesverbandes der deutschen Industrie (BDI). 19. Jg., Heft 3/94.

[NYGAARD 1986] K. Nygaard: Program Development as a Social Activity. In: H.-J. Kugler (Hrsg.): Information Processing 86. Proceedings of the 10th IFIP World Computer Congress '86, Dublin. Amsterdam, 1986.

[PARNAS 1990] D. L. Parnas: Education for Computing Professionals. In: IEEE Computer, Vol. 23, Number 1, 1990.

[PFLÜGER 1994] J.-M. Pflüger: Informatik auf der Mauer. In: Informatik-Spektrum, Bd.17, Heft 4, 1994.

[REICHL 1987] F. Reichl: Studienrichtung Informatik. Ordinariatsbeschreibungen. In: Informatik Forum, 2. Jg., Heft 1, 1987.

[ROLF 1992] A. Rolf: Sichtwechsel - Informatik als gezähmte Gestaltungswissenschaft. In: [COY ET AL. 1992].

[ROLSTADAS 1994] Abgedruckt in: Springer-Verlag GmbH & Co. KG, Gesellschaft für Informatik e.V. (Hrsg.): Informatik-Magazin, Heft 6, 1994.

[SCHEFE 1992] P. Scheffe: Theorie oder Aufklärung. Zum Problem einer ethischen Fundierung

informatischen Handelns. In: [COY 1992].

[STEINMÜLLER 1993] W. Steinmüller: Informationstechnologie und Gesellschaft. Einführung in die Angewandte Informatik. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft 1993.

[TURNER ET AL 1991] A. J. Turner, Chair of the ACM/IEEE Joint Curriculum Task Force: Computing Curricula 1991. In: Communications of the ACM, Vol. 34, 1991.

[VDE/ZVEI 1994] Ausschuß Ingenieurausbildung des VDE, Ausschuß Berufsbildung des ZVEI: Der Strukturwandel in der Elektroindustrie - Auswirkungen auf die Ingenieurausbildung. Diskussionspapier des Verbandes Deutscher Elektrotechniker e.V. (VDE) und des Zentralverbandes Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V. (ZVEI), überarbeiteter Entwurf vom 31.8.1994, Frankfurt/Main.

[WILHELM 1994] R. Wilhelm: Stand und Perspektiven informatischer Berufsethik. Dissertation am Fachbereich Informatik der Technischen Universität Berlin. Berlin 1994.

[ZEMANEK 1978] H. Zemanek: Entwurf und Verantwortung. In: IBM-Nachrichten, 28. Jg., Heft 241, 1978.

---

## Fußnoten

\* Studium der Informatik mit Nebenfach Mathematik an der Universität Kaiserslautern.

[1] [BRANDENBURG ET AL. 1990]

[2] [NECKER 1994]

[3] [VDE/ZVEI 1994]

[4] Zentralstelle für die Vergabe von Studienplätzen, Dortmund.

[5] Universitäten mit Diplominformatik-Studiengängen, die nicht in das ZVS-Verfahren einbezogen waren: Fernuniversität-Gesamthochschule Hagen, Hochschule der Bundeswehr München, Universität Potsdam (Wiederaufnahme des Diplominformatik-Studienganges ab Wintersemester 1995/96), Hochschule für Architektur und Bauwesen Weimar (das Grundstudium Diplom-Informatik ist derzeit nicht realisiert).

[6] 1 SWS entspricht 45 Minuten pro Woche für die Dauer eines Semesters.

[7] Diesen und den folgenden Zahlen liegen - soweit vollständig vorhanden - Angaben aus den Studien- und Diplominformatikprüfungsordnungen (im folgenden: Ordnungen) bzw. den entsprechenden Studienführern/-plänen zugrunde.

Dort nicht aufgeführte Zahlen ließen sich in vielen Fällen rechnerisch aus den vorhandenen Größen bestimmen, in einigen wenigen Fällen wurden sie bei den betreffenden Hochschulen erfragt.

Im folgenden auftretende Rechenungenauigkeiten ergeben sich aus vier Gründen: 1. aus Diskrepanzen zwischen dem in den Ordnungen ausgewiesenen und dem tatsächlich abzuleistenden Pensum (in sechs Fällen); hier wurde in allen Fällen mit den tatsächlichen Größen gerechnet; 2. daraus, daß die zugrundegelegten Ordnungen uneinheitlich verfahren hinsichtlich der Einbeziehung der Studien- und Diplomarbeitszeiten in den Gesamtstundenumfang; diese Tatsache wurde lediglich zur Kenntnis genommen, hierauf müßte eine präzise Untersuchung Rücksicht nehmen; 3. daraus, daß nicht alle Universitäten eine Ausbildung in einem zweiten Fach fordern (vgl. FN 8) bzw. die dort abzuleistenden Stunden ungleichmäßig auf Grund- und Hauptstudium verteilen; 4. nicht zuletzt daraus, daß entsprechend dem üblichen mathematischen Verfahren auf eine Nachkommastelle gerundet wurde.

[8] Kein (abgetrenntes) zweites Fach bieten die Universitäten Bremen und Trier an. An den technischen Universitäten Braunschweig und Darmstadt beginnt das Studium des zweiten Fachs erst im Hauptstudium.

[9] Bezogen auf *alle* untersuchten Universitäten (Grundgesamtheit = 40). Bezogen auf diejenigen Universitäten, die ein zweites Fach anbieten (Grundgesamtheit = 38), ergeben sich durchschnittlich 30,8 SWS (14,4 SWS im Grund-, 16,4 SWS im Hauptstudium).

[10] Diese Inhalte rekrutieren sich (soweit inhaltlich ausgewiesen) aus sehr unterschiedlichen Bereichen: Geistes-, Sozial-, Sprachwissenschaften, Studium Generale, Informatik und Gesellschaft, Datenschutz und Ergonomie.

[11] Bezogen auf *alle* untersuchten Universitäten (Grundgesamtheit = 40). Bezogen auf diejenigen Universitäten, die *fachübergreifende Anteile* verlangen (Grundgesamtheit = 13), ergeben sich durchschnittlich 8,3 SWS.

[12] Das Hauptfach Informatik umfaßt hier alle Pflicht- und Wahlpflichtveranstaltungen des Informatik-Studiums, nicht eingerechnet die des 2. Fachs sowie explizit als fachübergreifend ausgewiesene Anteile.

[13] Hierunter zählen die explizit als Mathematik ausgewiesenen Anteile des Studiums (Analysis, Lineare Algebra, Numerik, Statistik u.a.).

[14] Theoretische Anteile meinen hier Anteile der theoretischen Informatik.

[15] Die folgenden Zahlen benennen das *Mindestmaß* aus den Bereichen Mathematik und Theoretische Informatik (Pflicht- und Wahlpflichtveranstaltungen).

[16] Alle 40 untersuchten Universitäten verlangen *mathematische Inhalte im Grundstudium*.

[17] Bezogen auf *alle* untersuchten Universitäten (Grundgesamtheit = 40). Bezogen auf diejenigen

Universitäten, die *theoretische Anteile im Grundstudium* verlangen (Grundgesamtheit = 38), ergeben sich durchschnittlich 9,6 SWS (13,4%).

[18] Bezogen auf *alle* untersuchten Universitäten (Grundgesamtheit = 40). Bezogen auf diejenigen Universitäten, die *mathematische Anteile im Hauptstudium* verlangen (Grundgesamtheit = 13), ergeben sich durchschnittlich 6,2 SWS (9,8%).

[19] Bezogen auf *alle* untersuchten Universitäten (Grundgesamtheit = 40). Bezogen auf diejenigen Universitäten, die *theoretische Anteile im Hauptstudium* verlangen (Grundgesamtheit = 33), ergeben sich durchschnittlich 16,9 SWS (26,8%).

[20] Fertigkeit hier im Sinne von *durch Übung erworbenem Können*, das häufig ohne besondere Aufmerksamkeit vollzogen werden kann.

[21] Fähigkeit im Sinne der Gesamtheit *aller* zum Erbringen einer Leistung notwendigen Bedingungen. Fähigkeit in diesem Sinne beinhaltet neben den benötigten Fertigkeiten auch das Wissen um ihren Einsatz sowie die daraus resultierenden Konsequenzen.

[22] Ein schönes Beispiel für eine frühe Diskussion um Abgrenzung zu Mathematik, Elektrotechnik u.a. Wissen-schaften findet sich in [INFORMATIK 1971].

[23] In dieser Reihenfolge: K. FUCHS-KITTOWSKY (in: Informatik und Automatisierung, Berlin-Ost, 1976), zitiert nach [STEINMÜLLER 1993]); [NYGAARD 1986], Nygaard fügte später >>unter formalen Aspekten<< hinzu; [REICHL 1987]; Académie Française in [COY 1992]; [STEINMÜLLER 1993]. Eine ausführliche und kritische Darstellung unterschiedlicher Definitionsansätze findet sich in [STEINMÜLLER 1993].

[24] Hierzu u.a. [BRAUER ET AL. 1978], [ZEMANEK 1978], [LUFT 1988], [DENNING ET AL. 1989a], [PARNAS 1990], [COY 1992a,b], [ROLF 1992], [FALCK 1992], [CAPURRO 1992].

[25] Daß die US-amerikanische Debatte auch in Deutschland aufgegriffen wurde, ist vor allem L. Bonsiepen und W. Coy zu verdanken. [BONSIEPEN/COY 1992]

[26] Dies versucht insbesondere E. W. DIJKSTRA: Er möchte die Gefälligkeits-Probleme (>>pleasantness problems<<) - hierzu zählt er die Spezifikation als frühe Phase der Software-Entwicklung, alle Anwendungs- und Gestaltungs-

fragen sowie gesellschaftliche Wechselwirkungen der Informatik und ihre Folgen - scharf trennen von dem Korrektheits-Problem als, wie er meint, Kern der Informatik und fordert, Informatik konsequent als VLSAL (>>Very Large Scale Application of Logic<<) zu unterrichten. In [DENNING ET AL. 1989a,b].

[27] Vgl. hierzu auch [LUTTERBECK/MAHN 1992].

[28] Die Begründung der Notwendigkeit einer Theorie der Informatik sowie eine erste skizzenhafte Darstellung ihrer Inhalte finden sich in [COY 1992a] und [COY 1992b].

[29] [GI 1985]

[30] Zu den traditionellen Kerngebieten der Informatik (theoretische, praktische und technische Informatik) hinzu >>kommen das Gebiet Informatik und Gesellschaft, das sich mit den sozialen, kulturellen, politischen und rechtlichen Auswirkungen der Informatik befaßt, sowie ein breites Spektrum anwendungsorientierter Teildisziplinen.<< [BRANDENBURG ET AL. 1990]

[31] Konsequenterweise bleibt das Gebiet Informatik und Gesellschaft in der sich anschließenden expliziten Aufstellung von informatischen Kerngebieten dann auch ausgespart.

[32] [TURNER ET AL 1991]

[33] [LANGENHEDER ET AL. 1991]

[34] Ausführlich hierzu [DOMEYER/GRUSDAT 1993].

[35] Vgl. hierzu etwa die >>Empfehlungen zur Integration technikübergreifender Studienanteile in das Ingenieurstudium<< des VDI von 1990. Dort werden 10% technikübergreifende Studienanteile gefordert plus weitere 10% nicht-technische Anteile. Nach [DOMEYER/GRUSDAT 1993].

[36] [MINKS ET AL. 1993]

[37] So beispielsweise Mathematikern oder Betriebswirten mit informatischen Zusatzkenntnissen (ebd.).

[38] Ebd.

[39] [CDI 1993]

[40] [NECKER 1994], [VDE/ZVEI 1994]

[41] Vgl. hierzu auch [FUCHS-KITTOWSKI/JUNKER 1993].

[42] Hierzu machte IFIP-Präsident Asbjorn Rolstadas bei der Eröffnung des 13. Weltcomputerkongresses deutlich:

>>Informatik ist das mächtigste Werkzeug, das die Menschen je erfunden haben. Ob dieses Werkzeug der Menschheit nutzt oder schadet, hängt allein von der Moral der Informatiker ab.<< [ROLSTADAS 1994]

[43] Vgl. hierzu das berühmte Buch von H. Jonas >>Das Prinzip Verantwortung<< [JONAS 1979].

[44] Nach [WILHELM 1994]; ebenso [MAHN 1994].

[45] Sie vertritt den Standpunkt, daß sich die Verantwortung von Herstellern technischer Gegenstände nur auf deren sichere Funktionsfähigkeit beziehen könne, da Entscheidungen über ihren Einsatz Sache der Gesellschaft seien.

Nach [WILHELM 1994].

[46] Sie besagt, daß Hersteller technischer Produkte sehr wohl für die Verwendung ihrer Produkte verantwortlich seien, da ein falscher Gebrauch einer Technik gar nicht auftreten könne, würde das technische Mittel nicht hierzu verleiten; entsprechend wären Hersteller für *alle* Wirkungen des Gebrauchs ihrer Produkte verantwortlich.

Nach [WILHELM 1994]; vgl. hierzu etwa auch [SCHEFE 1992].

[47] [WILHELM 1994]

[48] Ebd.

[49] Es ist eine wesentliche These soziologischer Berufsforschung, daß die Tätigkeit professioneller Experten kontrolliert werden muß. Laien müssen davor geschützt werden, daß Professionsangehörige das fehlende Fachwissen der Laien >>sozial und ökonomisch ausnutzen<< [WILHELM 1994].

[50] So z.B. ökonomischen Zwängen oder der konkreten (Macht-) Position in einer Hierarchie.

[51] Vgl. Abschnitt 1.

[52] Neben dem *Recht der technischen Sicherheit* (Rechtsvorschriften zum Schutz vor Gefahren durch den Gebrauch von Technik), dem umfangreichen *Bereich technischer Normen* und mehr und mehr auch dem *Bereich der europäischen Rechtssetzung* zählen hierzu (je nachdem, welcher inhaltlichen Konzeption man den Vorzug gibt) der Bereich des Computerrechts bzw. der des Informationsrechts:

*Computerrecht:* Hierzu gehören Schutz von Computerprogrammen, Urheber- und Patentrecht, Wettbewerbsrecht, Computerstrafrecht, Vertragsbeziehungen und (Produkt-) Haftungsrecht. Nach [ITR II 1994].

*Informationsrecht:* Es umfaßt Datennutzungsrecht (Zugang zu und Nutzung von Daten sowie Bereiche des Urheberrechts), Datenverkehrsrecht (Verhinderung von Schäden / Nachteilen durch unangemessenen Gebrauch der Datenverarbeitung) sowie Datenorganisationsrecht (Organisationsvorschriften, Kompetenzeinräumungen

sowie formale Pflichten der Datenverarbeitungsanwender, insbesondere zur Datensicherung). Ebd.

[53] [CAPURRO 1992]

[54] >>Das Lehrangebot erstreckt sich über acht Semester. Das Studium umfaßt Lehrveranstaltungen des Pflicht- und Wahlpflichtbereichs mit einem Gesamtstundenumfang von höchstens 170 Semesterwochenstunden ... sowie Lehrveranstaltungen nach freier Wahl des Kandidaten.<< ([[section]] 2 Abs. 3 Rahmenprüfungsordnung Informatik).

[55] Um Mißverständnissen vorzubeugen: Es ist nicht Ziel dieser Argumentation, mathematisch-theoretische Inhalte aus dem Informatik-Studium zu verbannen, dies würde dem Charakter der Wissenschaft Informatik und ihren technischen Umsetzungen nicht gerecht. Entsprechende Grundlagen sollten auch weiterhin Teil des informatischen Pflicht-Curriculums bleiben; allerdings scheint mir ihr Anteil mit derzeit 38% des informatischen Fachstudiums zu hoch. Es wäre zu überlegen, entsprechende, über eine begründbare Grundlagenausbildung zu informatischer Berufsfähigkeit hinausgehende Inhalte in das bestehende Mathematik-Nebenfach bzw. die Vertiefungsrichtung Theoretische Informatik aufzunehmen.

[56] [ZEMANEK 1978]

[57] Die durchweg schlüssigen Argumente dafür, daß diese Inhalte auch in der heutigen Zeit und für >>Computerarchitekturen<< relevant sind, müssen hier aus Platzgründen leider entfallen.

[58] [PFLÜGER 1994]