

Vorläufige am 5.1.03 überarbeitete und erweiterte Fassung einer
Rede anlässlich des Gründungsfestes des FB Informatik am 19.4.02
an der Univ. Hannover

1) Gedanken anlässlich des Gründungsfestes des
neuen Fachbereichs Informatik

Franz - Erich Wolter

Einige (zeitgenössische, aber vielleicht nicht ganz zeitgemäße,)

Gedanken anlässlich

des Gründungsfestes des FB Informatik

(inkl. einiger Bemerkungen zur heutigen Lage der Universität)

Neue Fachbereiche werden an großen etablierten Universitäten nicht oft gegründet. Nur selten führt das Entstehen und die Nachfrage nach neuen Studiengängen und neuen Berufsbildern automatisch und schnell auch zu neuen Fachbereichen, die dann Ausbildung und Forschung entsprechend dieser neuen Studiengänge und Berufsbilder organisieren sollen.

In Fragen größerer organisatorischer Veränderungen sind Universitäten etwas konservativ und folgen nicht immer schnell modischen Trends. Es muss daher meist sehr gute Gründe dafür geben, wenn an Universitäten etablierte Organisationsstrukturen geändert werden. In diesem Sinne hat eine Universität konservative, also bewahrende Elemente, die auch eng mit wesentlichen Teilen ihrer zentralen Aufgabe zusammenhängen. Denn Universität als Institution bewahrt und beschützt die überlieferten

Erkenntnisse. Zu diesen überlieferten Erkenntnissen gehört, *wenn man es recht bedenkt, vermutlich das gesamte Wissen der Menschheit.*

2) Universität als Institution ist wohl die wichtigste gesellschaftliche Einrichtung, die als ein lebendiger Organismus gewissermaßen, als lebendiges, sich ständig regenerierendes kollektives Gedächtnis, das kulturelle Erbe der Menschheit in den verschiedensten Fächern bewahrt und vor allem weiter entwickelt:

Diese abstrakte Definition wird gleichnishaft bildlich gut widergespiegelt in der Allegorie der „Alma Mater“: Die aus dem Lateinischen stammenden Worte „Alma Mater“ bedeuten zu Deutsch sinngemäß „nährende Mutter“. „Alma Mater“ war früher im Deutschen und ist heute im Englischen die herrschende Bezeichnung für die Universität, an der eine Person studiert, und diese Person verweist auf jene Universität als ihre Alma Mater. Ehemalige Studenten einer Universität nennt man im Englischen „Alumni“. Dies ist auch ein Wort lateinischen Ursprungs. Alumni sind in der ursprünglichen Bedeutung des Wortes sinngemäß Nähr - oder Ziehkinder.

3) Alumni sind als ehemalige Studenten Zöglinge ihrer jeweiligen Alma Mater - zu deutsch ihrer nährenden Mutter - also der jeweiligen Universität, die ihre Alumni eben auch mit Wissen genährt haben sollte. Die lateinische, heute im Englischen übliche Wortwahl mit „Alma Mater“ und „Alumni“ spiegelt allegorisch gleichnishaft in einem konkreten Bild einen abstrakten Sachverhalt wider. Ich entsinne

mich noch recht genau daran, wie ich im Jahr 1979 bei meinem ersten Aufenthalt an der Universität von Illinois in der Stadt Urbana -in der Nähe von Chicago- dort vor dem Hauptgebäude Altgeldhall eine Statue der Alma Mater sah, die mit weit geöffneten Armen alle auf dem Campus der Universität neu ankommenden Studenten zu begrüßen schien: Genau diesem Sinne entsprechend hat die Inschrift unter dieser Statue folgenden Wortlaut: 4) „Alma Mater to thy happy children of the future those of the past send greetings.“

Diese Allegorie gibt sehr gut wichtige Teilaspekte der vorhin abstrakt beschriebenen Deutung der Institution Universität als lebendiges, sich regenerierendes kollektives Gedächtnis wieder, einem Gedächtnis in dem *Erkenntnis* von einer Generation zur nächsten weitergegeben wird. In einem späteren Teil dieses Vortrags soll *die Frage nach den zentralen Aufgaben der Univ. noch einmal aufgenommen werden*. Vorher möchte ich noch etwas auf den Anlass der heutigen Veranstaltung eingehen, nämlich die Gründung des neuen Fachbereichs Informatik. Vermutlich stand hinter Gründungsanstrengungen für Informatikfachbereiche ebenso wie bei Gründungen anderer Fachbereiche meist die Absicht, die Entwicklung der Lehrpläne und Studiengänge in Inhalten und Zielen unabhängiger zu gestalten als dies gemeinsam mit benachbarten Fächern in einem gemeinsamen Fachbereich möglich gewesen wäre. In einem neuen Fachbereich Informatik mit neuer Autonomie sollten dann eben die Schwerpunkte der Lehr- und Forschungsthemen verändert werden. Die in einem neuen Fachbereich

angestrebte Autonomie betrifft natürlich auch die unabhängige Verfügung über Ressourcen und vor allem auch den ersehnten Zugang zu neuen Ressourcen, d. h. konkreter, zu Personalstellen und Geld. Jedoch gerade die Ressourcenansprüche der Universitäten werden hierzulande nur zu oft von Politik und Medien kritisiert. Der Ruf nach mehr Mitteln wird von Politik und auch von den Medien häufig als einfallslos und langweilig hingestellt. Dieser Vorwurf wird oft kombiniert mit weiterer massiver Kritik an der deutschen Universitätskultur:

5) Kritik an deren Ineffizienz, Verkalktheit, Reformunfähigkeit, überhöhten Personalkosten, Praxisferne und Theorielastigkeit:

Sehr oft wird bei der Kritik an der Deutschen Universitätskultur auch die US-Universitätskultur als vergleichsweise vorbildlich beschrieben, und es wird auch in Deutschland häufig empfohlen, als Konkurrenz zu den staatlichen Unis. private Universitäten zu gründen.

Die o. g., sehr kritischen Vorwürfe gegen die Deutsche Universitätskultur werden so oft und so massiv erhoben, dass dies ihre Wirkung nicht verfehlt: Ich gewinne zunehmend den Eindruck, dass bisweilen sogar schon unbescholtene, fleißige, fachlich sehr kompetente Kollegen, die im Kontext der genannten Vorwürfe von Politik und Medien angebotenen

Begriffsbildungen oder gar die Vorhaltungen selbst akzeptieren und sich daher mit Selbstzweifeln plagen und unter diesem Einfluss Selbstkritik zu üben beginnen, und dabei gelegentlich in vorauseilendem Gehorsam sehr eifrig einem in großen Teilen der Politik, Medien und Wirtschaft propagierten Zeitgeist folgen.

In einigen Abschnitten meines Vortrages werde ich mich daher bemühen, auf die o. g. Vorwürfe gegen die hiesige Universitätswelt einzugehen und hierbei verschiedene Dinge, die in öffentlichen Darstellungen der Medien, der Politik und auch der Wirtschaft oft zu kurz kommen oder gar ignoriert werden, zu ergänzen und richtig zu stellen. Dies betrifft hier vor allem und zunächst einmal die Ressourcenfrage. Bei meinen Bemerkungen hierzu nehme ich bisweilen den Vorwurf der Einfallslosigkeit und Langeweile in Kauf, denn die Zahlen, die ich nun nenne, sind leider immer noch nicht genügend bekannt und werden bedauerlicherweise immer noch nicht in Medien, Politik, Wirtschaft und leider auch nicht in Kreisen der Hochschulrektorenkonferenz und des Wissenschaftsrates genügend zur Kenntnis genommen: Die hier später präsentierten Zahlen, stützen sich dabei unter anderem auf OECD - und BMBF - Berichte, und auch auf WEB-Site - Darstellungen verschiedener Universitäten. Diese Zahlenstatistiken stammen aus mehreren Arbeiten, die ich gemeinsam mit meiner Mitarbeiterin Tanja Rayle verfasst habe. Es gab bis jetzt aus Expertenkreisen nie einen Widerspruch zu diesen Zahlendarstellungen. *Es wird allgemein*

akzeptiert, dass wir in einer Wissensgesellschaft leben und dass daher Bildung und Forschung unsere wichtigsten Güter seien, die letztendlich unsere langfristige volkswirtschaftliche Lebensfähigkeit bestimmen werden. Dennoch sind trotz aller Absichtserklärungen die volkswirtschaftlichen Investitionen in Deutschland im Universitätsbereich ausgesprochen bescheiden. Unsere nationalen jährlichen Ausgaben im ganzen Hochschulsektor sind im Vergleich zu denen unseres bedeutendsten wirtschaftlichen Konkurrenten, den USA, zu gering.

6) Ausgaben im Hochschulsektor

Deutschland : 1 % USA: 2,4 % des Bruttoinlandsproduktes (BIP)

Der relative staatlicher Anteil am BIP ist in

USA 1,4 % in Deutschland 1 % !

7) Große staatliche US - Universitäten mit Promotionsprogrammen haben meist mehr als 3 * soviel Personal pro Student wie die Universität Hannover

8) Univ. of Illinois, Purdue Univ. 3 * so viel

MIT 9 * "

Caltech 12 * "

Personal pro Student wie die Univ. Hannover.

*Ich halte daher fest und werde dies noch weiter erläutern:
In Anbetracht unserer vergleichsweise bescheidenen Mittel sind unsere
Resultate in Deutschland im Vergleich zu denen in den USA durchaus sehr gut;
mit sehr bescheidenen Mitteln erreichen wir erstaunlich viel,
denn bei uns in Deutschland ist :*

*9) m. E. ist die durchschnittliche Qualifikation eines diplomierten
Absolventen jeder großen deutschen Universität in den Fächern
Informatik, Mathematik, Physik, und in den Ingenieurwissen-
schaften im Resultat nicht schlechter, sondern eher besser als
die durchschnittliche Qualifikation eines Master - Degree -
Absolventen einer US - Univ., die dort im jeweiligen Fach -
„Ranking“ etwa unterhalb von Rang 10 positioniert ist.*

*Meine Einschätzung hier basiert auf Erfahrungen aus meinen
langjährigen Lehr- und Forschungsaufenthalten in den USA,
insbesondere am MIT und an der Purdue Univ. Meine Einschätzung
bezüglich der hohen Qualifikation unserer diplomierten Absolventen
(in den genannten Studiengängen) ist übrigens von Kollegen, die
sowohl mit der deutschen als auch mit der US-Universitätswelt
in den entsprechenden Fächern in ähnlicher Weise wie ich vertraut
sind, nie in Abrede gestellt worden.*

10) Die großen staatlichen Unis. in Deutschland leisten Lehre und Forschung mit einem deutlich bescheideneren Personalmitteleinsatz und weit geringeren Kosten als dies in den USA an grossen staatlichen Unis und auch an privaten deutschen Universitäten üblich ist.

Interessant ist die letzte Aussage auch im Kontext einer vor einigen Monaten erfolgten Evaluation der privaten deutschen Universitäten durch den von der deutschen Wirtschaft getragenen Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, über die im Uni-Spiegel-Online berichtet wurde, (vgl.

<http://www.spiegel.de/unispiegel/studium/0,1518,188196,00.html>,

<http://www.spiegel.de/unispiegel/geld/0,1518,193434,00.html>).

Diese Evaluation durch den Stifterverband stellt den privaten Universitätsgründungen in Deutschland, zurückhaltend formuliert, keine sonderlich schmeichelhaften Beurteilungen aus. Es sei hier ergänzt: Soweit diese neuen Privatuniversitäten keine eigenen Doktorats-Programme haben, (und das gilt für einen großen Teil dieser sog. Universitäten), können sie eigentlich nicht beanspruchen, Universitäten im engeren Sinne zu sein, und sie werden es vermutlich auch schwer haben, für ihr festes Professorenpersonal ernsthafte Gelehrte zu gewinnen. Denn ernsthafte Universitätsgelehrte benötigen i. A. zur Durchführung von

Forschungsprojekten Doktoranden, und diese Gelehrten betrachten es üblicherweise als zentralen Teil ihrer beruflichen Ziele und ihrer angestrebten wissenschaftlichen Lebenswirkung, Doktoranden auszubilden und zu fördern.

Was sind nun die Gründe für das oben herausgestellte erfolgreiche Wirken der großen deutschen staatlichen Universitäten?

11) Die vergleichsweise hohe Leistungsfähigkeit der großen staatlichen Universitäten in Deutschland wäre nicht möglich ohne andauernde Improvisationen und ohne massive Unterstützung durch umfangreichen ehrenamtlichen und unterbezahlten Arbeitseinsatz.

12) Dadurch werden mit bescheidenen Kosten Ausbildung und Forschung realisiert, die von privatwirtschaftlichen Unternehmen mit hauptberuflichem Personal sonst nur mit einem Vielfachen der Kosten geleistet werden könnten.

Diese Leistung wird vor allem ermöglicht durch wissenschaftliche Mitarbeiter und studentische Hilfskräfte, die meist kurz Hiwis genannt werden. Die Arbeit dieser Mitarbeiter ist zu einem erheblichen Teil eine quasi ehrenamtliche Tätigkeit als ein Beiprodukt zu ihrer Qualifikationsanstrengung z. B. zur Promotion, zum Diplom etc. Jedenfalls

wird diese Arbeit mindestens in informatiknahen Fächern selten zu marktüblichen Preisen entlohnt. Dennoch hat z. B. eine Hiwi-Tätigkeit oft auch sehr große Vorteile für den jeweiligen Hiwi. Denn zu grossen Teilen ist diese Hiwi-Tätigkeit hier auch ein Teil der Ausbildung. *So hilft etwa die Lehrtätigkeit beim „Hiwi – Job“ – den lehrenden Hiwis, jene Gebiete, die sie unterrichten, gut zu verstehen, weil sie den Lehrstoff anderen Studenten erklären müssen!* Der Hiwi-Job begründet sehr oft die Mitgliedschaft in der wissenschaftlichen Minigemeinde eines Instituts und sichert damit dort auch guten Zugang zur Infrastruktur, zur Unterstützung, zur Beratung, zur fachlichen Anregung, Ermutigung und Hilfe im Studium. Durch den Hiwi-Job werden somit informell aber dennoch in entscheidender Weise wichtige Teile der Ausbildung gefördert. Möglicherweise sind alte steinzeitliche Organisationsformen in ihren Beschreibungen in manchen Aspekten immer noch partiell treffend und man könnte sagen: Ein Student wird vielleicht als Hiwi ein neuer Indianer im Indianerstamm eines Uni-Instituts. Vielleicht ist ein Uni – Institut ja auch eine der wenigen verbliebenen modernen soziologischen Strukturen, in denen es *nicht mehr* Häuptlinge als Indianer gibt.

Jedoch drohen die Verdienste vieler Hiwis und Assistenten um ihre Universität, z.B. für die Beratung vieler Kommilitonen und für die Korrektur unzähliger Hausübungen und Klausuren und für viele Verhandlungen über Beschwerden zur Notenverbesserung bei Hausübungen und bei Klausuren, bisweilen in Vergessenheit zu geraten. Zur Anerkennung dieser Verdienste um

die Universität wäre es daher nur gerecht, auf dem Gelände der Universität 13) ein *Denkmal für den „Unbekannten Hiwi“* und natürlich auch ein *Denkmal für den „unbekannten Assistenten“* zu errichten.

Eine weitere Bemerkung in diesem Zusammenhang: Im Gegensatz zu den Vorstellungen verschiedener Wissenschaftspolitiker ist der Uni-Betrieb auf die Dienstleistungen der Wissenschaftlichen Mitarbeiter als Assistenten dringend angewiesen und wäre anderweitig ohne einen drastisch erhöhten Personalsatz nicht in der Lage, etwa alle promovierenden Wiss. Mitarbeiter durch DFG-Stipendiaten ohne Dienstleistungsaufgaben zu ersetzen. Konkurrierende Universitäts – Personal - Modelle in den USA und bei Privatuniversitäten in Deutschland haben eben schlichtweg wesentlich mehr Professorenpersonal pro Student als hierzulande an staatlichen Unis üblich ist.

Innerhalb der in Deutschland im gesamten Hochschulbereich im Vergleich zu den in den USA üblichen, wie eben festgehalten, relativ bescheidenen Mittel, gilt nun:

14) Die Informatik ist in Niedersachsen innerhalb der verschiedenen Wissenschaften gezwungen mit besonders wenig Mitteln auszukommen.

So wurde im Jahr 2001 mit einer Zählung durch die Wiss. Kommission Niedersachsens festgestellt, dass relativ zu Ihrer Bedeutung die Informatik

in Niedersachsen offenbar nicht angemessen an der Verteilung der niedersächsischen Hochschulressourcen beteiligt ist. Das geht aus folgender Statistik hervor:

15) Univ. - Professuren in Niedersachsen in verschiedenen Fachgebieten im Jahr 2001

Informatik	Chemie	Physik	Agrar/Forstwissenschaften
38	94	130	70

Folgerung: die Deutsche Alma Mater im Allgemeinen und die Niedersächsische Informatik-Nährmutter im besonderen ist abgemagert und unterernährt. Sie ist überfordert, denn man erwartet von ihr, dass sie ihre Zöglinge mit individuellem „Breast Feeding“ (lt. Bulmahn mehr Kümmern) und eben nicht mit Flaschennahrung aufziehen solle. Diese Alma Mater ist daher jetzt vielleicht auch reif für eine Kur durch das Müttergenesungswerk.

Die Frage ist nun, ob hier eine neue moderne Elektronische „Multi - Media - Electronic -Learning“ - Kur des Müttergenesungswerks die Informatik - Alma - Mater wieder zu Kräften bringen kann:

16) Denn: Es gibt jetzt international viele Anstrengungen, die Lehre elektronisch durch Multimediale Konzepte zu ergänzen.

Diese Anstrengungen im Multimedia - Lehre - Bereich sind hilfreich, interessant und sicher notwendig, gewiss auch deswegen, weil

unsere internationalen Konkurrenten, insbesondere die USA, sie in entsprechender Weise unternehmen und weil man hier nicht den Anschluss verlieren darf. Diese Aktivitäten sind eine wichtige und notwendige Ergänzung und Erweiterung der Ausbildung. Doch sei vor der naiven Annahme gewarnt, dass diese Multimedia - Projekte im Ergebnis den Personalaufwand im Hochschul-Bereich reduzieren könnten. Erstens ist der Vorbereitungsaufwand für Elektronische Lehre - Projekte sehr groß. Dieser Aufwand ist oft völlig unterschätzt worden. Das hat übrigens in jüngerer Zeit, z. B. in den USA, bei „virtuellen Multimedia - E-Learning- Projekten“ bei deren kommerzieller Verwertung zu großen Schwierigkeiten und zu etlichen „Flops“ geführt, über die übrigens im Online-Uni-Spiegel berichtet wurde, vgl.

<http://www.spiegel.de/unispiegel/geld/0,1518,216065,00.html>.

Ein zweiter Punkt ist jedoch hier bei der Analyse der möglichen Bedeutung (und auch bei der Abschätzung des benötigten Personalaufwandes) der virtuellen Multimedia - E-Learning - Projekte vielleicht noch wichtiger: Ausbildung und Forschung leben entscheidend von der unmittelbaren direkten individualisierten Kommunikation zwischen den Studierenden und den lehrenden Mitarbeitern.

17) Ein wesentlicher Teil ist dabei natürlich die persönliche Anleitung, das persönliche Gespräch und eben auch

die emotionale individuelle Zuwendung als Teil eines Lehr -
und Lernprozesses.

Auch in der Multi-Media - und Internet-Epoche sind vermutlich immer noch die von Johann Pestalozzi formulierten drei fundamentalen pädagogischen Ansprüche gültig, die von ihm zusammengefasst wurden als:

Die drei Z: Zärtlichkeit, Zuwendung und Zeit

Zwar hatte Johann Pestalozzi bei den Untersuchungen über Bildungskonzepte vor allem Bildungsanstrengungen für Jugendliche im Auge. Dennoch sind diese pädagogischen Grundsätze im Prinzip unabhängig vom Alter der Studierenden und mindestens in übertragener Weise - nun stärker sublimiert - auch bei der Ausbildung von Studenten gültig.

Diese drei leicht zu formulierenden aber nicht immer leicht zu erfüllenden Voraussetzungen haben sehr erfolgreiche Bildungsbemühungen über Jahrtausende der Menschheitsgeschichte begleitet. Es ist nicht plausibel, dass fünf bis zehn Jahre Internetgeschichte die Menschheit so sehr geändert haben sollten, dass diese Bedingungen nun nicht mehr gültig sind. Ich bezweifle daher, dass solch eine Veränderung vorliegt.

Dem gegenwärtigen Zeitgeist hierzulande entspricht übrigens auch eine simplifizierend ökonomisierende Sichtweise des Universitätsstudiums, die mit der Beschreibung der Studenten als „Kunden der Universität“ oder spezieller „als Kunden der wiss. Mitarbeiter und Professoren“ bisweilen zu einer sehr kommerziellen Reduktion der Schüler/Lehrer - Beziehung tendiert. Diese Sichtweise setzt die Akzente falsch und ist irreführend. In allen mir direkt oder indirekt bekannten Fällen haben alle wirklich erfolgreichen Lehrer nicht in Erfüllung einer Kundendienstleistung gewirkt, sondern immer durch ihre Rolle als Vaterfigur oder, viel treffender gesagt, vor allem durch eine Vorbildrolle überzeugt. - (Bei meinen Nachfragen bei erfolgreichen Lehrern und deren Schülern nach einem geeigneten Rollenverständnis wurde die Darstellung der Studierenden als Kunden von beiden Seiten, i. e. von Studierenden und Lehrern, als unangemessen und befremdlich empfunden). - Lehre ist am wirkungsvollsten, wenn es denen, die lehren, gelingt, die Begeisterung an dem Gegenstand ihres Faches auf ihre Studierenden zu übertragen. Dafür müssen die Lehrenden natürlich selbst von ihrem Fach spürbar begeistert sein. Man beachte in diesem Kontext bei der Berufsbezeichnung des Hochschullehrers den lateinischen Ursprung des Wortes „Professor“ genauer, nämlich dessen Herkunft, und Bezug zu dem Wort „profiteri“. Letzteres ist hier zu verstehen, im Sinne von „sich zu seiner Wissenschaft bekennen“, und genau das ist hier sicher eine durchaus angemessene Bedeutung der Berufsbezeichnung.

Im Abschluss zur Diskussion der Möglichkeiten des Multimedia - E-learnings sei noch bemerkt:

Die Grenzen automatisierter Virtueller Multimedia Konzepte sind auch in neuen Untersuchungen bei angloamerikanischen Studien über Internetnutzung deutlich geworden, deren Ergebnis inzwischen wie folgend subsummiert wurde:

*18) „Despite the rapid growth of
CYBER - Eros it is still not
considered of being a proper substitute for the real
carnal EROS.“*

Trotz der sehr eingeschränkten Ressourcen und trotz des a priori limitierten Potentials der E - learning- Möglichkeiten

bemüht sich die Informatik - Alma- Mater hier in Niedersachsen, im Rahmen ihrer zur Zeit noch recht bescheidenen Ausstattung optimale Wirkungen zu erzielen.

19) Ich komme jetzt zurück zur Eingangskritik an der Informatik - Ausbildung bezüglich deren Praxisferne und Theorielastigkeit

und möchte hierzu mit der Darstellung einiger Thesen antworten :

20) Thesen zum Studium der Informatik

21) Eine solide umfassende theoretische Basis ist für die Informatik absolut notwendig.

Diese Basis ist in ihren anstrengenden Teilen sehr oft mathematisch oder mathematiknah, und dazu gehören natürlich lineare Algebra, Analysis, theoretische Informatik, Grundlagen über Berechenbarkeit, Algorithmen – Analyse und Komplexitätsanalyse.

Und ich meine auch:

22) Aus diesem Grunde sollte die Informatik die enge Verbindung zur Mathematik gut pflegen.

Es wird nun oft von hochrangigen Vertretern aus Politik und Wirtschaft gesagt, dass das gesamte Informatik-Wissen in sehr kurzer Zeit, d. h. praktisch in wenigen Jahren, veralte. Deswegen, so wird von den Vertretern gesagt, solle Ausbildung in Form eines kurzen Studiums mit später anschließenden in gewissen Abständen folgenden Fortbildungsschnellkursen durchgeführt werden. Dazu ist zu bemerken: Die hier zugrunde liegende Sicht der Dinge entspringt zum großen Teil einer naiven Unkenntnis, die wohl durch den Mangel an konkreten eigenen wissenschaftlichen Erfahrungen über das Fachgebiet bedingt ist. Die hier grob vereinfachte Aussage über das rasante Veralten des Informatikwissens ist so pauschal nicht korrekt und führt zu Fehlschlüssen:

Denn, wie auch in der Mathematik, veralten die theoretischen Grundlagen der Informatik nicht so schnell. Z. B. sind viele wichtige Aussagen über die Grundlagen der Komplexitätstheorie bei Algorithmen schon etliche Jahre gültig und wichtig. Diese Aussagen werden mit Sicherheit auch noch so lange wie der schon mehr als zweitausend Jahre alte Satz des Pythagoras gültig und gewiss auch noch lange relevant bleiben. Entsprechendes gilt z. B. übrigens auch in der Elektrotechnik für die dort behandelten Maxwellschen Gleichungen, die aus dem 19. Jahrhundert stammen und auch in der modernen Elektrotechnik immer noch eine entscheidende Grundlage des Faches bilden. Das tiefe Verständnis dieser theoretischen Gleichungen ist vermutlich ein wichtiger Test für das Reifestadium, das im Studium der theoretischen Elektrotechnik erreicht wurde.

Insgesamt gilt für das Studienfach der Informatik :

23) Die theoretische Basis der Informatik veraltet nicht so schnell, und gerade ihr Verständnis ist die wichtigste Voraussetzung für ein lebenslanges Lernen.

Um die Absolventen auf ein lebenslanges Lernen vorzubereiten, sind daher eine solide inhaltliche Vertrautheit mit theoretischen Grundlagenkonzepten notwendig. Nur diese liefern die notwendige

Übersicht, die durch angemessenes Einordnen das Verständnis
neuer Erkenntnisse und Methoden ermöglicht .

24) Eine bisweilen gewünschte zu eng
handwerklich ausgerichtete
Universitäts - Ausbildung für Informatiker
ist langfristig schädlich

Eine Ausbildung von Studierenden, die einer oft von Politik und
auch von der Industrie geforderten kurzfristigen Orientierung an
sehr speziellen handwerklichen Kenntnissen folgt, mag kurzfristig
gewisse Nachfragen erfüllen, aber sie verfehlt schon mittelfristig
ihr Ziel, weil sie ohne genügende theoretische Grundlagen z. B.
nicht adäquat auf ein selbständiges (lebenslanges, vor allem eben
auch nicht auf autodidaktisches) Lernen vorbereitet. Aus diesen
Gründen schadet ein zu enges handwerkliches Ausbildungskonzept
allen Beteiligten langfristig, und es besteht die Gefahr, dass die
Absolventen dann nicht zukunftstauglich sein werden. In scheinbar
paradoxe Weise ist eine zu eng berufsbezogene
Universitätsausbildung, z. B. für langfristig im Entwicklungsbereich
tätige Ingenieure, berufsuntauglich .

25) Spezielle handwerkliche Kenntnisse veralten schnell,
Universität ist letztendlich keine Berufsschule im engeren

Sinne. Universität ist auch keine Berufsakademie und auch keine Fachhochschule, sondern:

26) Universität ist da lebendig und wirkungsvoll, wo sie ihrem eigentlichen traditionellen Verständnis treu bleibt, wo sie in humanistischer Tradition Erkenntnis vermittelt und wo zunächst die Akademische Republik, und dazu gehören (wir hier) als Lehrende, Forschende und Lernende alle, durchaus den Wert der Erkenntnis des kulturellen Erbes an sich akzeptiert und nicht nur nach direktem praktischem Nutzen und direkten kommerziellen Anwendungen fragt.

Ich meine hier ausdrücklich, dass bei der Einschätzung der Bedeutung der wiss. Erkenntnis nicht primär nach direktem wirtschaftlichem Nutzen des Wissens gefragt werden darf, denn es kann nicht angehen, dass Gebiete, wo unmittelbare kommerzielle Anwendungen bisweilen schwierig sein dürften, wie etwa vielleicht in der Philosophie, in der theoretischen Physik, in der Astronomie, der Archäologie, der Kunstgeschichte in ihrer Bedeutung weniger wichtig sein sollen als Fächer mit unmittelbaren kommerziellen Anwendungen. Denn diese nicht-kommerziellen Fächer sind auch ein zentraler Teil unseres kulturellen Erbes und unserer kulturellen Zukunft. Da letzteres vielleicht gerade ihre Hauptbedeutung ist, tragen diese kulturellen Fächer entscheidend, möglicherweise sogar noch stärker als kommerziell anwendbare Fächer zu der Diskussion von zentralen Fragen der Menschheit bei, nämlich den Fragen: Wer sind wir? Woher kommen wir? und wohin können und wohin werden wir gehen? Wie können wir

unsere Welten modellieren? Wobei für Ingenieurwissenschaften und praktische Wissenschaften, wie z. B. Teile der Wirtschaftswissenschaften vielleicht Aspekte des „Wie können wir irgendwohin gehen?“ wichtig sein dürften. Dagegen verhilft das Studium der o. g. kulturellen Fächer vielleicht zu einer auch für einen praktischen Ingenieur wichtigen Übersicht und zu neuen Perspektiven, die auch bei praktischen anwendungsbezogenen Aufgaben zu einer weniger im Detail verhafteten Betrachtung und zu einer Einordnung der Aufgaben in übergeordnete Zusammenhänge verhelfen können.

Die Beschäftigung mit den o. g. zentralen kulturellen Fragen, und die damit im Zusammenhang stehenden Aufgaben und Ansprüche sollte die Universität nicht reduzieren. Es gibt jedoch leider Anzeichen dafür, dass dies geschehen könnte. Die Konsequenz daraus wäre die Gefahr für einen allgemeinen Rückgang des kulturellen Niveaus. Das könnte in großer Breite nachteilige Wirkungen für allgemeinbildende Schulen haben.

(Einschub: Wenn die Universität als Institution zugunsten vermeintlicher Praxisnähe ihre kulturellen Ansprüche senkt und den Eindruck erweckt, sie vermittle in Schnellkursen direkt vermarktbare Kenntnisse und Fertigkeiten, die den Absolventen schnell bequeme Einkünfte bescheren, so bestehen hier erhebliche Gefahren. Zunächst werden durch solche Versprechen Erwartungen geweckt, die oft unrealistisch sein dürften. Die Geduld zum Lernen ist bei vielen Studienanfängern der letzten Jahre keine sonderlich stark entwickelte Eigenschaft. Gerade Geduld ist aber auch zum Lösen harter praktischer Probleme oft nötig.)

27) Was ist an der Universität Lehre und Ausbildung und was ist Forschung?

Ein Vorschlag zur Definition des Universitätsstudiums als das im Curriculum organisierte: Ringen um das Verständnis und das Erfahren des kulturellen Erbes der überlieferten Erkenntnis in den jeweiligen Wissenschaften.

Forschung als: Das Ringen um neue und das Weiterentwickeln der vorliegenden Erkenntnis und das Ringen um die aktuellen Grenzen dieser Erkenntnis.

27A) Universität ist in Lehre und Forschung vor allem auch zuständig für die Grenzen der menschlichen Erkenntnis in den einzelnen Wissenschaften in der jeweiligen historischen Epoche. (Auch diese Aufgabe unterscheidet die Universität vermutlich von anderen Bildungsinstitutionen.)

Folgendes mag hier an dieser Stelle ergänzend bemerkenswert sein:

Im Jahr 1999 wurde in den USA im Auftrag des US – Präsidenten von einer mit sehr namhaften, fachlich ausgewiesenen Informatikexperten aus Universitäten und Wirtschaft gleichstark

besetzten Kommission ein Bericht zur Lenkung der nationalen US – Informatikforschung mit öffentlichen Mitteln an Universitäten erstellt, der sog. PITAC–Report, vgl. <http://www.ccic.gov/ac/report/>.

Die Kommission, der z. B. auch Vorstandsvertreter sehr bekannter Firmen, wie z. B. der Gründer von „Sun Micro Systems“ und der Präsident der „AT & T Laboratorien“ angehörten, empfahl dem US – Präsidenten mit öffentlichen Mitteln an Universitäten dringend eine

Förderung der Grundlagenforschung mit Ideenwicklungen für langfristige Zeiträume und riet davon ab, mit öffentlichen Mitteln kurzfristigen Technologietransfer oder praktische Entwicklungsprojekte zu fördern.

Man kann beides, Studieren und Forschen, eigentlich nicht gut trennen. Jeder der forscht, ist zumeist überwiegend auch mit dem Ringen um Verständnis beschäftigt. Gemeint ist hier einmal: Das Ringen um das Verständnis des Bekannten, und dann außerdem vielleicht auch das Ringen um das Verständnis der Bekannten oder genauer das Verständnis und die Geduld seiner Angehörigen oder derer, die ihm nahe stehen und liegen und auch Ansprüche auf Gesprächsbereitschaft einfordern. Beide Ringkämpfe kosten Kraft und Substanz.

28) Zu einem erfolgreichen Studium gehört vermutlich das exemplarische Erfahren der erfolgreichen Bearbeitung eines schweren umfangreichen wissenschaftlichen Problems.

Diese Erfahrung kann üblicherweise beim Anfertigen einer Studien- oder noch mehr bei einer Diplomarbeit vermittelt werden. Ein pädagogisches Ergebnis dieser Erfahrung ist sicher, dass der Studierende Vertrauen in die eigenen Kräfte gewinnt und auch später ähnlich schwierige und umfangreiche, z. B. praktische Probleme, im Beruf meistern kann.

Ich selbst wurde in meiner eigenen Ausbildung vorbereitet auf meine späteren Ingenieursaufgaben zur Entwicklung neuer Softwaresysteme zur Steuerung von Walzstahlstrassen durch das Studium und das Entdecken von Theoremen in Riemannschen Mannigfaltigkeiten, einem recht abstrakten theoretischen Gebiet der reinen Mathematik.

Es sei hier noch einmal als wichtiger Punkt erwähnt, dass m. E. für jeden Studierenden eine Tätigkeit als Hiwi mit Lehraufgaben auch der eigenen Ausbildung unbedingt förderlich ist. Diese Lehrtätigkeit ist insofern eine wichtige Übung, als der Hiwi hierdurch gezwungen ist, das Unterrichtsmaterial besonders intensiv zu durchdringen, damit er es vor einer Gruppe jüngerer Studenten gut erläutern kann.

Diese Hiwi-Lehrtätigkeit sollte helfen, ein Hauptziel jedes Universitätsstudiums zu erreichen, das m. E. darin besteht, dass die Absolventen bei Fachvorträgen eine mentale Präzision zeigen, die sich wegen ihrer Lehrpraxis auch in sprachlicher Präzision widerspiegeln sollte.

Es mag zunächst erstaunlich erscheinen, dass ein Vertreter eines Faches, in dem Formeln so wichtig sind und oft einen dominanten Anteil einzunehmen scheinen, auf dem Vorrang der „sprachlichen Präzision“ der Darstellung insistiert. Mehr und mehr komme ich seit einigen Jahren – lange vor der PISA – Studie – zu der Einsicht, dass die Forderung nach verbaler Präzision wohl im Verlauf des Studiums die wichtigste erwünschte Qualifikation der Studierenden ist. Denn gerade hier bestehen bei einer realistischen Einschätzung der Kenntnisse und Fertigkeiten der heutigen Generation der Studienanfänger in unserem Land offenbar die größten und auch die folgenreichsten Defizite.

Es scheint, dass diese Defizite wohl leider auch durch Mängel in den Ergebnissen der Lehramtsausbildung mitverursacht werden. Allerdings könnte hier mittlerweile ein Teufelskreis vorliegen. Denn es ist schwierig, elementare Defizite in der sprachlichen Präzision, die z. B. auch bei Studienanfängern der Lehramtsstudiengänge bestehen, anschließend im Laufe des Studiums auszugleichen. Sollten solche Mängel auch bei den Absolventen in ihrem späteren

Schulunterricht fortbestehen, so könnte hierdurch andauernder Schaden entstehen, der dann eben auch auf zukünftige Generationen von Studienanfängern negativ wirken könnte.

In Anbetracht dieser Defizite und Schwierigkeiten erscheint es mir mittlerweile schon als ein hohes und ehrgeiziges Ausbildungsziel, dass nach jedem Universitätsstudium die Absolventen mit ihren Formulierungsfähigkeiten ein gutes Maß an mentaler Präzision erreichen sollten, die sich vor allem auch mit verbaler Präzision in Grammatik und Rechtschreibung korrekt darstellt.

Gerade diese bei der schriftlichen Darstellung von Gedanken heutzutage oft als formale Sekundärtugenden eingeschätzten Ansprüche bezüglich korrekter Grammatik und Rechtschreibung sollten nicht unterschätzt werden. Denn mit dem Verlust der Form gehen in der Wissenschaft und Technik und wohl auch in allen anderen Bereichen bald eine Erosion und schließlich ein Verlust der Inhalte einher. Denn komplexe „Inhalte“ sind ohne einen formal präzisen Rahmen meist gar nicht formulierbar und definierbar! Dies alles gilt z. B. für die Gesetze der Chemie und für die Gesetze der Physik und Mathematik, für Theoreme der Informatik, für die Beschreibung großer Computer-Programmsysteme, für ingenieurstechnische Leistungsverträge, für völkerrechtlich bindende Verträge zwischen Staaten und, z. B. in einem kleineren Rahmen auch für Handelsverträge, und auch für Verträge zwischen Mieter und Vermieter.

Wir sollten daher festhalten:

29) Eine Zielqualifikation nach jedem Universitäts-Studiums ist bei den Absolventen (z. B. bei deren Darstellung der Diplomarbeit oder des Prüfungsstoffes) das Erreichen von mentaler Präzision , widergespiegelt in verbaler -sprachlich formal korrekter - Präzision, denn mit dem Verlust der Form geht auch der Inhalt verlustig !

Nach dem vorangegangenen Exkurs über die Bedeutung der sprachlichen Form für die Darstellung von Studieninhalten, möchte ich nun einige Aspekte betrachten, die die Nachhaltigkeit und Tiefenwirkung eines Studiums betreffen.

30) Wirklich nachhaltiges Lernen ist besser im eigenen Forschen möglich als mit dem Nachvollziehen von erforschten Ergebnissen anderer.

Vor allem beim forschenden Lernen wird Energie mit bleibender Wirkung entwickelt, weil das Gefühl, in einem kleinen Bereich Pionier zu sein und dort ein ungelöstes Problem zu lösen, den Forscher besonders beflügelt.

Da Forschung innerhalb des Studiums am besten bei umfangreichen Projektarbeiten möglich ist, sind umfangreiche Projektarbeiten, d.h. Studien- und Diplomarbeiten ein wesentlicher Teil der Ausbildung. Vielleicht ist dies sogar der wichtigste Teil des Studiums, möglicherweise auch deswegen, weil anhand der umfangreichen Darstellung dieser Arbeiten sprachliche Präzision ausgiebig geschult werden kann! Daher sollte dieser Teil des Studiums auch nicht gekürzt werden.

Im Laufe des Studiums bildet sich typischerweise ein gewisses ästhetisches Empfinden für die Schönheit der studierten Theorien heraus.

31) Die vermittelten Erkenntnisse des Studiums, etwa in der Informatik und Mathematik, sind verständlich und einprägsam, weil sie den Zugang zu ungeheuer schönen Gedankengebäuden eröffnen.

Dies sind z. B. Gedankengebäude, die entwickelt wurden, um die Komplexität von Berechnungen zu verstehen oder z. B., um in sehr großen Datenmengen optimal zu suchen und zu sortieren. Wir lernen dann besonders viel, wenn wir die Faszination von dem Reiz der Schönheit einer Theorie spüren, etwa von der Schönheit der Geometrie, wenn es dort z. B. möglich wird, eine zunächst unübersichtliche Vielfalt von Formen nach einfachen Gesichtspunkten klar zu ordnen. Zu wichtigen Beispielen für die Schulung eines ästhetischen Empfindens im Studium der Informatik gehört sicher auch das Entwickeln eines Gefühls für die Schönheit einer Programmarchitektur.

32) Vielleicht ist es in diesem Sinne ein wichtiges Ausbildungsziel mit bleibender Wirkung: den Sinn für die Schönheit der Gedankengebäude der Informatik oder Mathematik oder eines Faches zu bilden und zu verfeinern.

Selbst wenn später viele Details vergessen sind, so wird dennoch dieser Geschmack bleiben und alle Studierenden, die ihn entwickelten, beeinflussen.

33) Dieser Sinn für die Ästhetik der Konzepte sollte helfen, zu Erkennen, wo wesentliche Fragen liegen, Wichtiges von weniger Wichtigem zu unterscheiden und den Kern von Ideen zu erkennen.

Dadurch wird der Sinn für die Schönheit der Fragestellungen und der Probleme und deren Lösungen auch helfen, die Gegenstände leichter im Gedächtnis zu behalten. Denn mit der Erkenntnis des Kerns von Ideen ist natürlich ein reduzierter Aufwand beim Merken der Konzepte verbunden, und es wird deren Erlernen im Grunde genommen erst möglich. Daher ist die Einsicht in die Schönheit der Ideen und Gedankengebäude eigentlich erst die Voraussetzung für deren tieferes Verständnis. Informatik, Mathematik und vermutlich auch andere Wissenschaften überzeugen in ihren fortgeschrittenen, aber auch schon in ihren elementaren Teilen durch die Schönheit ihrer Konzepte, die sich darstellen mag durch die Vollständigkeit ihrer Systematik, durch die Präzision ihrer Begriffsbildungen und durch die Kraft ihrer Methoden. So wird der Wert von Beiträgen in der Informatik und Mathematik oft eingeschätzt unter dem Einfluss von ästhetischen Kriterien, die sonst üblicherweise mit der Würdigung von Kunst in Verbindung gebracht werden. Jedoch gerade diese ästhetischen Aspekte machen das Studium der Informatik erst wirklich reizvoll. So wird das Analysieren und das Nachvollziehen der zwingenden Argumentation eines Beweises, der einfallsreiche Konstruktionen verwenden muss, um die Gültigkeit eines überraschenden Resultates zu zeigen, oft als spannend und reizvoll empfunden. Wenn Studierenden die Konstruktion solch eines Beweises oder auch die Konstruktion

eines schwierigen Computerprogramms mit eleganten Algorithmen nach einigen Mühen gelingt, so wird dies von ihnen meist als ein sehr befriedigendes schöpferisches Erlebnis empfunden, bei dem etwas sehr Schönes geschaffen wurde. Solch ein schöpferisches Erlebnis kann oft zu Momenten der Euphorie führen. Ohne die Wahrnehmung aller dieser ästhetischen Reize bestünde die Gefahr der Langeweile und der Lehrstoff bliebe kaum haften. Gerade aus dem Erspüren der mental lustvollen Freude an den ästhetischen Reizen der Informatik oder Mathematik kommt wohl der wesentliche Teil der Studienmotivation. Denn allein der äußere Ansporn, dass nach dem Erbringen von Studienleistungen Aussichten auf eine berufliche Karriere bestehen, genügt oft nicht, um die zum Studium der schwierigen Themen benötigten großen Lernenergien zu mobilisieren.

Auch im heutigen Universitätsstudium ist die am Beginn dieses Vortrags erläuterte Allegorie mit der Universität als Alma Mater nach wie vor gültig und aktuell: Alle ernsthaft Studierenden sollten durch ihre Alma Mater das kulturelle Erbe ihres Studienfaches erfahren und Anteil am Erkenntnisprozess der Menschheit nehmen. Es geht also vor allem um das Erfahren und um die aktive Teilnahme an der Kultur der jeweiligen Studienfächer. Letztendlich soll hierdurch -auch mittels

besonderer Schulung durch die theoretischen Grundkurse- eine Reife und Übersicht bewirkt werden, die es den Absolventen ermöglicht, sich später in sehr verschiedenen beruflichen Umgebungen zu orientieren und, soweit dies nötig ist, sich weitgehend selbständig die für die jeweiligen beruflichen Aufgaben fehlenden Spezialkenntnisse zu verschaffen.