

Was ist Informatik?

Peter Rechenberg
Johannes Kepler Universität Linz
rechbg@pervasive.jku.at

Der Verfasser - Informatiker seit 50 Jahren - hat beobachtet, wie die Informatik sich seit ihren Anfängen gewandelt hat. Die Wissenschaft ist zu großen Teilen zur Technik, ihr zentrales Gerät - der Computer - ist von einer mathematischen Maschine zum Knoten in weltweiten Kommunikationsnetzen geworden. Das mathematische Modell der Turingmaschine hat seine Bedeutung eingebüßt. Die Anwendungen des Computers drängen seine Theorie und Technik immer mehr in den Hintergrund. Das führt nicht nur zu einer Neubestimmung der Informatik, sondern auch zu einer Besinnung darüber, was die Grundgedanken der Informatik, ihre Kernideen, sind.

Die Feier des vierzigjährigen Bestehens des Informatik-Studiums an österreichischen Hochschulen mag ein würdiger Anlaß sein, sich über die Frage „Was ist Informatik?“ zu äußern. Die Antwort ist aus mehreren Gründen nicht einfach, denn die Informatik hat sich von ihren Anfängen bis heute in so verschiedene Richtungen entwickelt, daß es kaum noch möglich ist, sie alle unter einem gemeinsamen Dach zu sehen. Sie ist von einer neuen wissenschaftlichen Disziplin zu einer weltumspannenden Technik, vom Werkzeug zum Denkzeug (E.R. Reichl) geworden, und es ist keine Grenze ihrer Einsatzmöglichkeiten zu erkennen.

1 Die Definition der Wikipedia

Machen wir es uns einfach, und fragen wir das Lexikon des Internets, die Wikipedia, nach dem Stichwort „Informatik“. Das Ergebnis sind mehrere Seiten, von denen der erste Absatz der ersten Seite als Definition anzusehen ist (Letzte Änderung 19. Februar 2009). Er lautet:

Informatik ist die Wissenschaft von der systematischen Verarbeitung von Informationen, insbesondere der automatischen Verarbeitung mit Hilfe von Rechenanlagen. Historisch hat sich die Informatik als Wissenschaft aus der Mathematik entwickelt, während die Entwicklung der ersten Rechenanlagen ihre Ursprünge in der Elektrotechnik und Nachrichtentechnik hat. Dennoch stellen Computer nur ein Werkzeug und Medium der Informatik dar, um die theoretischen Konzepte praktisch umzusetzen. Der niederländische Informatiker Edsger Wybe Dijkstra formulierte „In der Informatik geht es genauso wenig um Computer wie in der Astronomie um Teleskope“ („Computer Science is no more about computers than astronomy is about telescopes“).

Manchem mag das auf den ersten Blick gefallen. Aber klingt der Ausdruck „Rechenanlagen“ heute nicht antiquiert? Gewiß, es gibt Rechenzentren mit Rechenanlagen, doch denkt man heute bei dem Stichwort „Informatik“ nicht zuerst an den Heimcomputer als Werkzeug zum Schreiben, Lesen, Rechnen, Speichern von Fotos und Musik? Haben wir nicht Handys mit einem Betriebssystem und hierarchischem Dateisystem? Gibt es nicht bereits das „Internet zum Mitnehmen“?

Ist die Klassifizierung der Informatik rein als Wissenschaft nicht einseitig? Ist die Informatik heute nicht viel mehr eine Technik als eine Wissenschaft?

Auch die apodiktische Behauptung, daß der Computer für die Informatik nicht mehr ist als das Fernrohr für die Astronomie, ist eine Auffassung, die nicht von allen Informatikern geteilt wird.

Das wird deutlich, wenn man danach fragt, was denn der Gegenstand der Informatik ist, den sie erforscht. Bei den Naturwissenschaften ist das einfach:

Die Physik erforscht die unbelebte Natur.

Die Chemie erforscht die Stoffumwandlungen.

Die Biologie erforscht die belebte Natur.

Aber was erforscht die Informatik, was ist ihr Gegenstand? Da bleibt die Definition der Wikipedia unbestimmt. Man kann herauslesen, daß es die Information ist. Doch dann fragt man sich gleich, was denn Information anderes als Nachricht ist und wie man Nachricht zum Gegenstand einer Wissenschaft machen kann. Und schließlich stutzt man erneut bei der Behauptung, daß die Informatik „als Wissenschaft“ aus der Mathematik entstanden ist.

Das alles zeigt, daß die Definition in der Wikipedia änderungsbedürftig ist. Doch wie sollte man die Informatik heute richtiger und vollständiger beschreiben?

Zunächst einmal dadurch, daß man endlich wieder sagt, der Gegenstand der Informatik ist der Computer selbst, vor allem aber sind es seine unzählbaren Anwendungen. Die Informatik hieß ja ursprünglich „Computer science“ und erst, als man merkte, welches Potential in den damals noch neuen Computern und ihren Anwendungen steckte, hat man sich zu dem neutraleren Namen „Informatik“ entschlossen.

Dahinter steckte der Wunsch oder der Glaube, daß Informatik mehr sei als Computertechnik nebst allen ihren Anwendungen, nämlich eine neue Wissenschaft von der Informationsverarbeitung, geschehe sie durch Maschinen oder Lebewesen. In diesem Sinn definierte der norwegische Informatiker *K. Nygaard*: (1926-2002): „Informatik ist die Wissenschaft, deren Gegenstand Informationsprozesse und verwandte Phänomene in technischen Erzeugnissen, Gesellschaft und Natur sind.“

Heute müssen wir bescheidener sein, denn es hat sich seitdem gezeigt, daß die Informatik sich *nicht* mit Informationsprozessen in Gesellschaft und Natur beschäftigt, und darauf beharren, daß Informatik heute die Wissenschaft und Technik vom Computer und seinen Anwendungen ist, also Computerwissenschaft, als welche sie auch ursprünglich aufgefaßt worden war. Will man aber diese Anwendungen durch ihren gemeinsamen Zweck charakterisieren, so ist es die Automatisierung im weitesten Sinn.

Dieser Aufsatz soll diese Auffassung begründen.

Von der mathematischen Maschine zum weltumspannenden Computernetz

Am Anfang der Entwicklung konnte man den Computer als mathematische Maschine ansehen. Er ersetzte die für komplizierte statische und optische Berechnungen üblichen mechanischen Tischrechenmaschinen. Später entstanden die ersten höheren Programmiersprachen und Betriebssysteme. Die Turingmaschine wurde als das einfachste, aber vollständige mathematische Modell des Computers angesehen.

Am Anfang der sechziger Jahre bildeten sich zwei Kulturen der Computer und ihrer Anwendungen heraus: die mathematisch-technischen und die kommerziellen Anwendungen. Gemeinsam war ihnen der Computer und seine Programmierung mit den Programmiersprachen Fortran und Algol 60 auf der technisch-wissenschaftlichen und Cobol auf der kommerziellen Seite.

Die späten sechziger, vor allem aber die siebziger Jahre brachten viele neue Anwendungen des Computers hervor und die Zusammenarbeit mehrerer Zentraleinheiten zur Effizienzsteigerung, ohne jedoch die Informatik wesentlich zu erweitern.

Die achtziger Jahre dagegen änderten dieses Bild schlagartig. Sie brachten die grafische Mensch-Maschine-Kommunikation über hochauflösende Bildschirme und den persönlichen Computer. Viele Familien besaßen fortan ihren eigenen Personalcomputer mit einem Betriebssystem. Der Benutzer brauchte sich nicht mehr mit Job-Steuersprachen herumzuschlagen, sondern benutzte eine vollkommen neue Art der Mensch-Maschine-Kommunikation: das Schreibtischmodell mit Sinnbildern, die man mit der Maus freizügig auf dem Bildschirm bewegen kann. Das brachte eine so große Erleichterung der Computerbedienung mit sich, daß der Computer zum Haushaltsgegenstand wurde, mit dem jedermann Tagebücher schreiben, kaufmännische Rechnungen durchführen, Listen über alles mögliche führen konnte. Die Öffentlichkeit sah dadurch den Computer immer weniger als mathematische Maschine und immer mehr als Haushaltsgegenstand und Spielgerät an. Die Kommunikation zwischen Mensch und Computer trat in den Vordergrund.

Es scheint nicht zuviel gesagt zu sein, daß das eine Revolution in der Anwendung des Computers war. Die neunziger Jahre brachten noch eine Revolution: die Computernetze, und als ihre bedeutendste Ausprägung das Internet.

Während die Informatik in Forschung, Lehre und Anwendung bis dahin überwiegend den einzelnen Computer und das Rechenzentrum im Blick hatte, war es nun - und zwar ziemlich plötzlich - möglich geworden, hunderte und tausende persönliche Computer verteilt über die ganze Welt, netzartig miteinander zu verbinden. Der einzelne Computer blieb, was er war: eine alleinstehende Maschine, die nur in Ausnahmefällen mit anderen Computern an der Lösung eines Problems zusammenarbeitet. Aber jeder Besitzer eines Computers im weltumspannenden Netz konnte sich nun Daten aus anderen Computern des Netzes in seinen Computer holen und seine eigenen Daten allen anderen Netzbenutzern zur Verfügung stellen. Bald entstanden Suchmaschinen, die das Netz nach Informationen zu bestimmten Themen absuchten, unter ihnen die heute alle anderen dominierende Suchmaschine Google.

Die ersten zehn Jahre des 21. Jahrhunderts brachten Handys mit Betriebssystem, Dateien und Ordern, und den Anschluß des Handys an das Internet (*Internet zum Mitnehmen*). Parallel dazu werden neue Computernetz-Anwendungen durch Mikrocomputer in Gegenständen des täglichen Lebens erschlossen (*Pervasives Rechnen*).

Die Schaffung von Computernetzen ist eine große Leistung der Informatik, hinsichtlich der Teilnehmeranzahl ähnlich dem Telefonnetz, hinsichtlich seiner Fähigkeit zur Datenübertragung dem Telefonnetz weit überlegen, weil Computernetze nicht nur Sprache, sondern auch Bilder und Musik übertragen können, und das mit atemberaubender Geschwindigkeit.

Der Computer ist damit in den 60 bis 70 Jahren seines Bestehens von einer mathematischen Maschine zu einem Knoten in einem weltumspannenden Netz geworden, der Kommunikationsaspekt hat sich dem algorithmischen Aspekt hinzugesellt. Zugleich hat sich das Interesse den Anwendungen des Computers zugewandt, so daß Informatik heute vor allem die Technik der Anwendungen des Computers ist.

Die Rolle der Technischen Informatik

Die Informatik wird - wenigstens im deutschsprachigen Raum - in vier Teilgebiete eingeteilt: Theoretische, Technische, Praktische und Angewandte Informatik, wobei sich die Technische mit dem Bau von Computern, und die Praktische mit ihrer Programmierung beschäftigt.

Man begegnet immer wieder der Auffassung, daß der Computer nur die Stellung eines Werkzeugs der Informatik ist, so wie das Fernrohr ein Werkzeug der Astronomie ist. (siehe Definition in der Wikipedia). Es gibt Lehrbücher und Vorlesungen, die sich „Einführung in die Informatik“ (oder ähnlich) nennen, aber nur eine Einführung in das Programmieren sind. Mitunter werden noch ein paar Grundbegriffe der Theoretischen Informatik und einige Anwendungen hinzugefügt, aber die Technische Informatik bleibt ausgespart, ohne daß eine Erklärung dafür gegeben wird.

Dieser Auffassung soll hier entgegengetreten und statt dessen betont werden, daß es hauptsächlich die Weiterentwicklung des Computers und damit die Technische Informatik ist, der wir die meisten Fortschritte der Informatik verdanken. Die Technische Informatik und die ihr zu Grunde liegenden Fortschritte der Halbleitertechnik, Optoelektronik und anderer Techniken sind es, die den heutigen Computer ermöglicht haben. Ohne den realen, aus Schaltkreisen bestehenden Computer hätte sich die Kenntnis von den Algorithmen und Datenstrukturen nicht entwickelt; ohne die Möglichkeit, statt zehn oder zwanzig Maschinenwörter in Registern, zehntausend im Ferritkernspeicher zu speichern, wären keine Programmiersprachen, Compiler und Betriebssysteme entstanden; ohne die Erfindung der integrierten Schaltkreise gäbe es keine Mikrocomputer und damit viel geringere Kenntnisse über Rechnernetze, Parallelität, Mensch-Maschine-Kommunikation. Welche technische Errungenschaft man auch nimmt – den Transistor, die integrierten Schaltkreise, den Rasterbildschirm, den Platten die optischen Speicher und die optische Datenübertragung – immer war die Hardware-Entwicklung Ausgangspunkt für neue Entwicklungen in den anderen Teilen der Informatik, war es die Hardware-Entwicklung, die der Software-Entwicklung das Gesetz des Handelns aufzwang.

Somit haben wir in der Technischen Informatik die Ursache der meisten Fortschritte in der Informatik zu suchen. Sie ist der Motor, der die Informatik antreibt, nicht etwa die Praktische Informatik, wie viele meinen. Das zeigt sich ständig aufs Neue darin, daß zuerst eine neue Schaltkreistechnik, ein neuer Mikroprozessor-Chip oder ein neues Speichermedium entwickelt wird, und daß es danach meist Jahre dauert, bis es die Software gibt, die die neue Hardware auszunutzen gestattet.

Die hier skizzierte Rolle der Technischen Informatik darf jedoch nicht dahingehend mißverstanden werden, daß die Programmierung, also die Praktische Informatik, etwas nachträglich Hinzugefügtes wäre. Hardware und Software sind vielmehr in Prozessoren und anderen Baugruppen aufs engste miteinander verwoben.

Von der Wissenschaft zur Technik

Ein weiterer Zugang zur Frage „Was ist Informatik?“ ergibt sich, wenn man untersucht, inwieweit Informatik überhaupt eine Wissenschaft ist, da in ihrem Mittelpunkt doch heute die *Anwendungen* des Computers stehen, kein Teil der Natur oder des Menschen. Ist die Informatik heute nicht in viel stärkerem Maße Technik als Wissenschaft? Sollten wir sie vielleicht als „technische Wissenschaft“ bezeichnen? Bringen uns solche Definitionsfragen überhaupt voran, wenn wir verstehen wollen, was Informatik ist?

Daß die Informatik - mindestens in dem Maße, in dem sie an Universitäten gelehrt wird, eine Wissenschaft ist, ist unbestritten. Sie ist als Studienfach den ingenieurwissenschaftlichen Fächern an die Seite zu stellen, ihre Errungenschaften und Probleme werden öffentlich

dokumentiert und diskutiert, und es gibt eine umfangreiche Fachliteratur. Dennoch kann man den Eindruck haben, daß sie heute mehr eine Technik als eine Wissenschaft ist.

Denn was unterscheidet Wissenschaft und Technik? Wissenschaft will *erkennen*, Technik will *machen*. Technische Wissenschaft oder wissenschaftliche Technik will *kennen* um zu *machen*. Erkennt man diese Unterscheidungen an, liegt es auf der Hand, daß die Informatik, wie sie heute an Universitäten und Fachhochschulen gelehrt wird, weit mehr Technik als Wissenschaft ist, daß es den meisten Professoren und Studenten mehr um das *Kennen* und *Machen* als um das *Erkennen* geht.

Kritik der Theoretischen Informatik

Um festzustellen, welche neuen Erkenntnisse die Informatik liefert, was sie zu einer Wissenschaft im engeren Sinn macht, wollen wir einen Blick auf die Theoretische Informatik werfen, denn wo sonst soll man die grundlegenden Erkenntnisse der Informatik finden?

Als zentrale Erkenntnis der theoretischen Informatik wird bis heute angesehen, daß die Turingmaschine das Urbild aller Computer sei und alles, was ein Computer ausführen könne, auch die Turingmaschine kann.

Das ist jedoch ein Irrtum, und man kann nur darüber staunen, daß nicht überall, wo man die Turingmaschine behandelt, auf diesen Irrtum hingewiesen wird. Die von Alan M. Turing 1936 angegebene Turingmaschine ist ein rein mathematisches Modell, mit dem Turing die Äquivalenz von Methoden zur Berechnung zahlentheoretischer Funktionen bewies. Eine Turingmaschine hat zwei Eigenschaften, die sie grundlegend von Computern unterscheiden:

1 Eine mit ihr ausgeführte Berechnung muß immer nach endlich vielen Schritten enden. Hält sie nicht an, wird die Funktion „nicht berechenbar“ genannt.

2 Eine Turingmaschine läuft, nachdem sie einmal gestartet ist, ohne Beeinflussung durch die Außenwelt weiter bis sie anhält, oder sie hält nie an und berechnet dann auch nichts. Es gibt kein Mittel, sie zu unterbrechen oder festzustellen, wie weit sie in ihrer Berechnung schon gekommen ist. Sie ist damit sozusagen „autistisch“, steht nicht mit ihrer Umwelt (zum Beispiel einer anderen Turingmaschine) in Verbindung.

Beides trifft auf den Computer nicht zu. denn der Ablauf eines Programms läßt sich jederzeit unterbrechen. Jeder Programmierer benutzt das, wenn er in den Programmablauf Druckanweisungen schreibt.

Das Betriebssystem (auch nur ein Programm) läuft im Prinzip dauernd, ohne zu enden, und der Computer führt dabei viele voneinander unabhängige Berechnungen durch, die jede für sich ordnungsgemäß enden oder abgebrochen werden können.

Vor allem aber können Computer miteinander kommunizieren. Schon die Zusammenarbeit von Zentraleinheit und Peripherieprozessor macht das Turingmaschinenmodell als Computeräquivalent untauglich, um wie viel mehr erst tun es alle Computernetze bis zum Internet.

Dem Leser mag der hier herausgestellte Unterschied zwischen Turingmaschine und Computer unwesentlich scheinen. Er möge jedoch bedenken, daß dieser Unterschied es ist, der den Computer von einer mathematischen Maschine zur einer Kommunikationsmaschine macht und ihm dadurch erst das Feld erschließt, auf dem er heute so erfolgreich ist. Man wende nicht ein, daß sich Mehrband-Turingmaschinen definieren lassen, die Kommunikation modellieren. Diese Modelle sind derart künstlich und konstruiert, daß sie nicht die Chance haben, Turings Konstruktion zu ersetzen, die ja gerade durch ihre Einfachheit (nur ein Band, nur 3 Befehle) die Welt frappte und überzeugte.

In der theoretischen Informatik werden zum größten Teil Fragen behandelt, die ebenfalls zahlentheoretische Funktionen betreffen und sich deshalb auf das Turingmaschinenmodell beziehen. Man wird deshalb sagen können, daß die meisten Aussagen der theoretischen

Informatik Aussagen der Theorie der Berechenbarkeit, der Komplexitätstheorie und verwandter Gebiete sind, also mathematisches Gedankengut, das zwar durch die Informatik angeregt wurde, aber kaum etwas über den Computer, wie er heute benutzt wird, aussagt. Mit der Theorie der Formalen Sprachen scheint es anders zu sein, denn sie wird in der Praktischen Informatik ständig eingesetzt, wenn es um Programmiersprachen geht. Doch auch das stimmt nur zur Hälfte, denn von den vier Sprach- und Grammatikklassen, der Chomsky-Hierarchie werden in der Informatik nur zwei (die regulären und die kontextfreien Sprachen) benutzt.

Mißverständliche Begriffe: Information, Wissen, Intelligenz

Die Informatik wird heute oft mit Begriffen von vager Bedeutung verbunden, die vielfach mißverstanden werden und damit Schaden anrichten. Ihre Klärung würde dazu beitragen, daß man klarer erkennt, was Informatik ist und was nicht. Die wichtigsten - und am häufigsten mißbrauchten scheinen zu sein: *Information*, *Wissen*, *Intelligenz*. Es ist deshalb nicht überflüssig, an dieser Stelle einige Worte über sie zu sagen.

Information ist einfach Nachricht, Mitteilung, Auskunft und wird seit altersher in diesem einfachen Sinn benutzt. Seit Shannon in den vierziger Jahren die sogenannte „Informationstheorie“ schuf, derzufolge man Information messen kann, wurde die Information zu einer scheinbar objektivierbaren, quantitativen Sache, die unabhängig von ihrem Empfänger existiert, und die man speichern kann. Seitdem glauben viele Menschen, und Informatiker besonders, daß man Information wie eine Substanz transportieren und speichern könne. Das trifft jedoch nicht zu, denn Information ist nichts anderes als die *Bedeutung*, die eine Nachricht für ihren Empfänger hat. Und die ist nicht quantifizierbar.

Mit dem *Wissen* ist es ähnlich. Angeblich liegt das Weltwissen in Wissensbanken, an denen sich der Mensch bedienen und das man in Sekundenschnelle um die Welt jagen kann“. Auch das ist nicht richtig. Was man speichern kann, sind Daten, und die können wahr oder falsch, richtig oder unwichtig, wertvoll oder wertlos, gut oder böse sein. Wenn man das erkannt hat, kann man - kontrastierend und etwas überspitzt - vielleicht mit Hartmut von Hentig sagen: Wissen entsteht erst im Kopf, und es gibt nur soviel Wissen, wie es Menschen gibt, die die gespeicherten Daten interpretieren.

Intelligenz schließlich ist eine Eigenschaft, die Informatiker in manchen Anwendungen des Computers zu erkennen glauben, und sie haben ein Teilgebiet der Informatik mit dem Titel „Künstliche Intelligenz“ versehen. Aber Intelligenz scheint eine Eigenschaft von Menschen zu sein, die sich in einer unvorhergesehenen Situation zurechtfinden können. Das ist etwas anderes, weshalb man den Begriff „intelligent“ für Maschinen besser vermeiden sollte.

Zentrale Erkenntnisse der Informatik

Nachdem wir erörtert haben, daß die Theoretische Informatik zum größten Teil Mathematik ist und die übrigen Teile der Informatik technisches Wissen zur Lösung praktischer Aufgaben vermitteln, wollen wir uns fragen, worin die Erkenntnisse der Informatik bestehen, die sie zu einem Erkenntnisgebiet aus eigenem Recht machen. Anders gesagt: welche *Erkenntnisse* (zum Unterschied von *Kenntnissen*) vermittelt die Informatik? Noch anders gesagt: Welche Phänomene sollten die Lehrer der Informatik ihren Studenten als den Kern der Informatik vermitteln? Nach der Ansicht des Verfassers sind es etwa folgende:

- 1 Klarheit über die Begriffe „analog“ und „digital“. Das Bit als Atom aller digitalen Datenverarbeitung. Das duale Zahlensystem.

- 2 Die prinzipielle Gleichheit (Äquivalenz) von Zahlen, Texten, Bildern, Musik auf Bitebene mit der Folge, daß dem Computer alles zugänglich ist, was sich durch Zahlen ausdrücken läßt. Alles andere (wie Gerüche, Gefühle, Werte, Ideen) sind dem Computer bis jetzt unzugänglich.
- 3 Der Algorithmusbegriff. Der Zustandsbegriff. Der endliche Automat als Modell aller Aktionen, die von der augenblicklichen Situation und ihrer Vorgeschichte abhängen. Das Prinzip der Rückkopplung. Das elementare Computermodell aus Rechenwerk und Speicher als Realisierung des endlichen Automaten.
- 4 Unterschiede zwischen Mathematik und Informatik. Für die Erkenntnis dessen, was Informatik ist, sehe ich es als wichtig an, sich über die Unterschiede zwischen Informatik und Mathematik Rechenschaft zu geben.

Informatik	Mathematik
Algorithmen (Prozesse)	Beziehungen (Relationen)
Variablen sind Behälter	Variablen sind Werte
Zuweisungsoperation ($x := x + 1$)	Nicht vorhanden
Nebenwirkungen (side effects)	Keine Nebenwirkungen
Zustände (= Speicherinhalte)	Keine Zustände
Die Unendlichkeit spielt praktisch	Die Unendlichkeit (im Kleinen wie im
Komplexität (Effizienz) bedeutsam	Effizienz unbedeutsam
Parallelität und Kommunikation	nicht verwendet

- 5 Die Unterscheidung von Form und Inhalt, Syntax und Semantik. Daten und Programme haben beide die Form von Bitketten, unterscheiden sich aber in ihrer Bedeutung. Der Computer kann Befehle als Daten und Daten als Befehle verarbeiten. Programme können Programme verarbeiten, woraus sich eine stufenweise Existenz von Programmiersprachen ergibt: Maschinensprache, algorithmische Sprache, Spezialsprachen).
- 6 Programme als Nachbildung mathematischer Modelle. Interpretation, Simulation, Daten und Metadaten, Objektsprache und Metasprache. Abstraktionsschichten.
- 7 Liste, Baum und Netz als grundlegende Datenstrukturen innerhalb und außerhalb der Informatik.
- 8 Kommunikationsarten. Wenn Menschen mit Menschen kommunizieren, übertragen sie Bedeutung von einem Kopf in den anderen. Wenn Maschinen miteinander kommunizieren, übertragen sie bedeutungslose Bitketten von einem Speicher in den anderen. Wenn ein Mensch und ein Computer miteinander kommunizieren, sollte der Mensch immer im Auge behalten, daß der Computer keine Inhalte versteht.
- 9 Entmythologisierung von Begriffen wie Information, Wissen, Intelligenz

Dieses Programm läßt sich zum Teil schon in der Schule behandeln, in jeder höheren Informatik-Ausbildung (Fachhochschulen, Universitäten) sollte es auf höherer Stufe explizit enthalten sein, damit nicht nur *Kennen* und *Machen*, sondern auch *Erkennen* und *Verstehen* gelehrt werden. Der Leser möge sich davon überzeugen, daß alle diese Themen weder der Mathematik noch der Elektrotechnik entnommen, sondern Kernthemen der Informatik sind.

Man mag weitere Dinge hinzunehmen, wie Rekursion und Hash-Codierung, die Zählung der Parallelität im Kleinen (Semaphoren) wie im Großen (Uhrenproblem); sollte dann aber sorgfältig begründen, inwiefern es sich dabei um wichtige Erkenntnisse und nicht nur um technische Kenntnisse handelt.

Es gibt auch Dinge, die zum Teil Erkenntnisse und zum anderen Teil Kenntnisse darstellen. Dazu gehört das UNCOL-Problem, das die Informatiker seit den sechziger Jahren beschäftigt und das sie in verschiedenen Bereichen verschieden gelöst haben (Pascals P-Code, Javas Bytecode, HTML beim Internet). Daß es sich um ein gemeinsames Problem mehrerer Teilgebiete der Informatik handelt, scheint mir eine Erkenntnis zu sein; wie man es in den verschiedenen Teilgebieten gelöst hat, mehr eine technische Kenntnis. Ähnliches gilt für die Kommunikation im Internet. Wie diese Kommunikation zwischen heterogenen Computern, heterogenen Codes und einem komplizierten unsicheren weltweiten Verbindungsnetz gemacht wird, bietet eine Erkenntnis deren Bedeutung wohl über die Informatik hinausgeht (Protokolle, Paketvermittlung, Transport und Bestätigung). Wie das Problem im einzelnen gelöst wird, gehört dann wieder mehr der Technik an.

Zusammenfassung

Fassen wir zusammen. Informatik ist die Wissenschaft und Technik des Computers und seiner Anwendungen.

Die Vielgestalt der Probleme, die in der Informatik behandelt werden, macht eine kurze und dennoch vollständige Definition dessen, was Informatik ist, unmöglich. Das wird deutlich, wenn man die Gesichtspunkte zusammenstellt, die in den einzelnen Teilgebieten im Vordergrund stehen, und deren Gesamtheit die vollständigste Antwort auf die Frage, was Informatik ist, geben.

Technische Informatik	-	Informatik ist Computertechnik.
Praktische Informatik	-	Informatik ist Programmierungstechnik
Theoretische Informatik	-	Informatik ist die Wissenschaft von der maschinellen Symbolverarbeitung.
Technisch orientierter Anwender	-	Informatik ist die Technik der Automatisierung und Simulation durch Computer.
Kommerziell orientierter Anwender	-	Informatik ist Datenverarbeitung
Künstliche Intelligenz	-	Informatik ist die Wissenschaft von der Mechanisierung des Denkens.

Will man diese Aspekte noch einmal unter einer einzigen Definition zusammenfassen, so bietet sich folgende an:

Informatik ist die Technik der Automatisierung durch Computer.

oder

Die Informatik beschäftigt sich mit der Automatisierung durch Computer.

Zum Abschluß sei noch eine kleine sprachliche Bemerkung erlaubt. Wenn nicht die Information sondern die Automatisierung im Zentrum der Informatik steht, ist ihr Name „Informatik“ ein sprachlicher Mißgriff, ein *misnomer*. Ob von der Informatik vielleicht ein anderes Bild in der Öffentlichkeit entstanden wäre, wenn sie nicht die Information in ihrem Namen gehabt hätte. Und ob es dann vielleicht nicht zu der Vergötzung der *Information* gekommen wäre, die wir heute haben?