



Universität Hamburg
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

Informatische Bildung und Bild der Informatik

Wege zur Informatik und Profilbildung

Vorlesung IKON 2 – Informatiksysteme in Organisationen

05.12.2011

Prof. Dr. Ingrid Schirmer, Marcel Morisse, Detlef Rick



Gliederung des 1. Teils der Vorlesung IKON2

Bedeutung der Informatik

- 17.10. Erster Einblick: Informatik im Kontext – Informatiksysteme in Organisationen
- 31.10. Rückblick: Veränderung Dienstleistungsgesellschaft
- 07.11. Ausblick: Social Media und danach?

24.10.2011:
Dies academicus

Nachhaltige Entwicklung

- 14.11. Governance und Bildung
- 21.11. IT-Sicherheit
- 28.11. Green IT

Eigene Rolle

- 05.12. Bild der Informatik - Profile - eigene Rolle



ITG-Team für IKON 2 / 1. Teil



Dipl.-Wirt.Inf. Paul Drews



Prof. Dr. Ingrid Schirmer



Dipl.-Wirt.Inf. Marcel Morisse

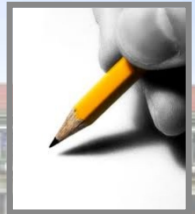


Dipl.-Inf. Detlef Rick



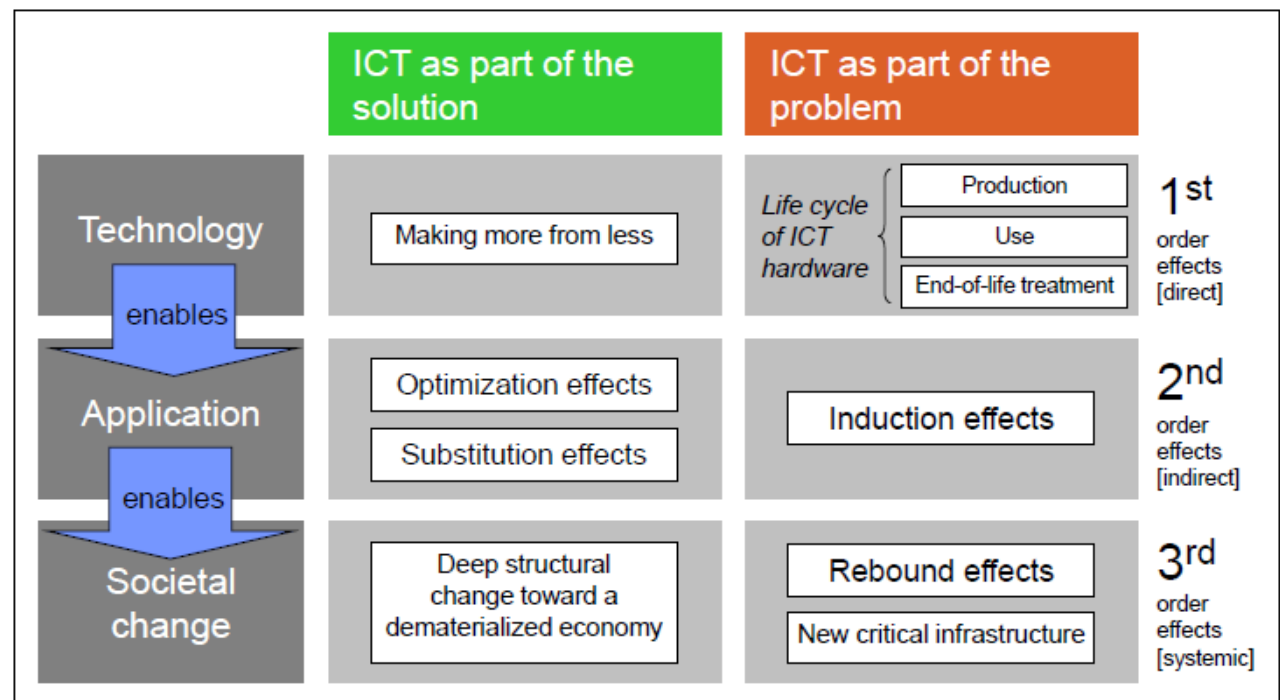
**Zur Erinnerung:
ab nächster Woche übernimmt Prof. Dr. Tilo Böhmann**





Linie: Nachhaltige Systeme

"Ein System nachhaltig nutzen" bedeutet, das System so zu nutzen, dass es in seinen wesentlichen Funktionen langfristig erhalten bleibt.



Quelle: Hilty 2008 und Hilty 2011



Argumentation: Informatik ist aus sich herausgewachsen

Zuerst hinein in Unternehmen

- IT-Innovationen treiben heute neue Geschäftsmodelle -> Thema 2. Vorl.

Parallel in die Forschung

- als Querschnittsdisziplin in allen Fächern

Als neue Infrastruktur, von der unsere alte zunehmend abhängig ist

- mit offener Sicherheitsflanke -> Thema in der kommenden Woche

Als neue (Parallel)-Realität, die uns begleitet, in unzähligen digitalen Welten

- in Wirtschaft und Gesellschaft -> Thema 3. Vorlesung

In Zukunft kombiniert mit Ubiquitous Computing/Internet der Dinge

- als Cyber Physical System



Universität: Fachbereich Informatik wächst aus sich heraus

Zuerst hinein in Unternehmen

- Wirtschaftsinformatik

Parallel in die Forschung

- Computing in Science

Als neue Infrastruktur, von der unsere alte zunehmend abhängig ist

- Sicherheitsinformatik (?)

Als neue (Parallel)-Realität , die uns begleitet, in unzähligen digitalen Welten

- Gesellschaftsinformatik (?) und Gestaltungsinformatik (z.B. MCI, ITMC)

In Zukunft kombiniert mit Ubiquitous Computing/Internet der Dinge

- Umgebungsinformatik (?)



Nachhaltige Entwicklung

1. Neue Anforderungen an **Governance**, (Universitäten, Unternehmen)
2. Technischer **Datenschutz** und mehrseitige **IT-Sicherheit**
3. **Nachwuchs: Bild** der Informatik und **informatische Bildung**



IT-Fachkräftemangel

Aktuelle Ausgabe

News

News 2011

News 2010

News 2009

News 2008

Personalien

VDI-Studie: IT-Fachkräftemangel nimmt weiter zu

(09.03.2011) Der Fachkräftemangel in der IT-Branche wird bis 2015 weiter zunehmen. Dies ist das Ergebnis einer Studie des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI). Rund drei Viertel der 450 befragten IT-Experten gab an, dass die Nachfrage bis 2015 weiter steigen werde.

Nach Angaben des VDI seien etwa 16.500 Stellen in Deutschland noch nicht besetzt. Die meisten IT-Fachkräfte würden laut Umfrage in den Bereichen Software-Entwicklung, IT-Projektmanagement sowie IT-Sicherheit fehlen. Einzig für den Bereich Hardware-Entwicklung gäbe es ausreichend Fachkräfte.

Um dem Fachkräftemangel zu begegnen, setzen knapp 40% der Unternehmen auf Weiterbildungen. 11% der Unternehmen gaben an, ausländische Fachkräfte anzuwerben. Jedes dritte Unternehmen würde laut VDI inzwischen mit dem Outsourcing der Dienstleistungen reagieren.

<http://www.projektmagazin.de/news/vdi-studie-it-fachkraeftemangel-nimmt-weiter-zu>



Informatische Bildung und Bild der Informatik

■ Außenbild der Informatik

- Einstieg: Anteil von Frauen im Fach
- Paradox der Geek Mythologie

■ Informatische Bildung

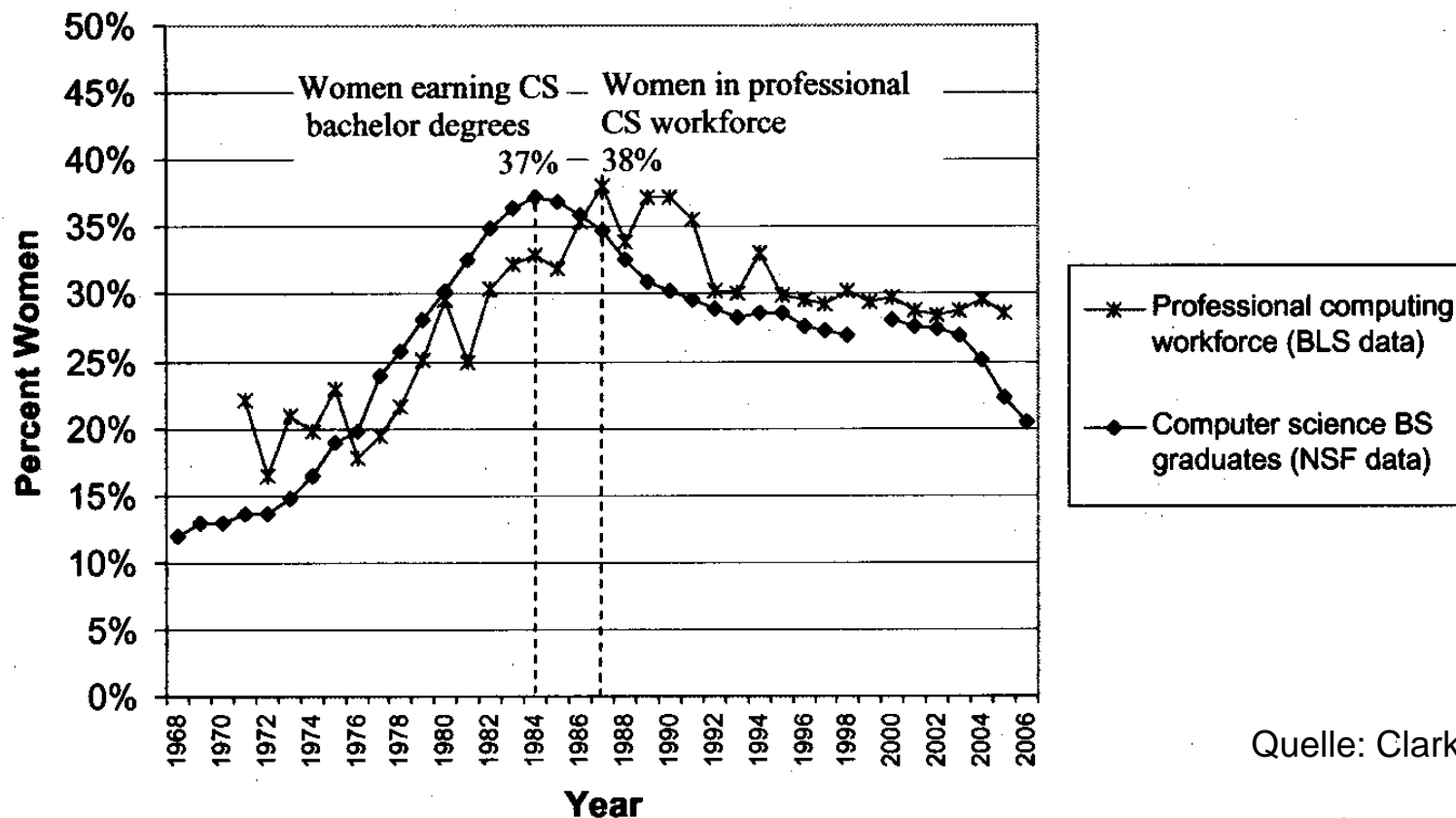
- Gewinnung von Nachwuchs
- Informatik als Allgemeinbildung

■ Selbstbild der Informatik

■ Profilbildung



Frauen in der Informatik am Beispiel der USA

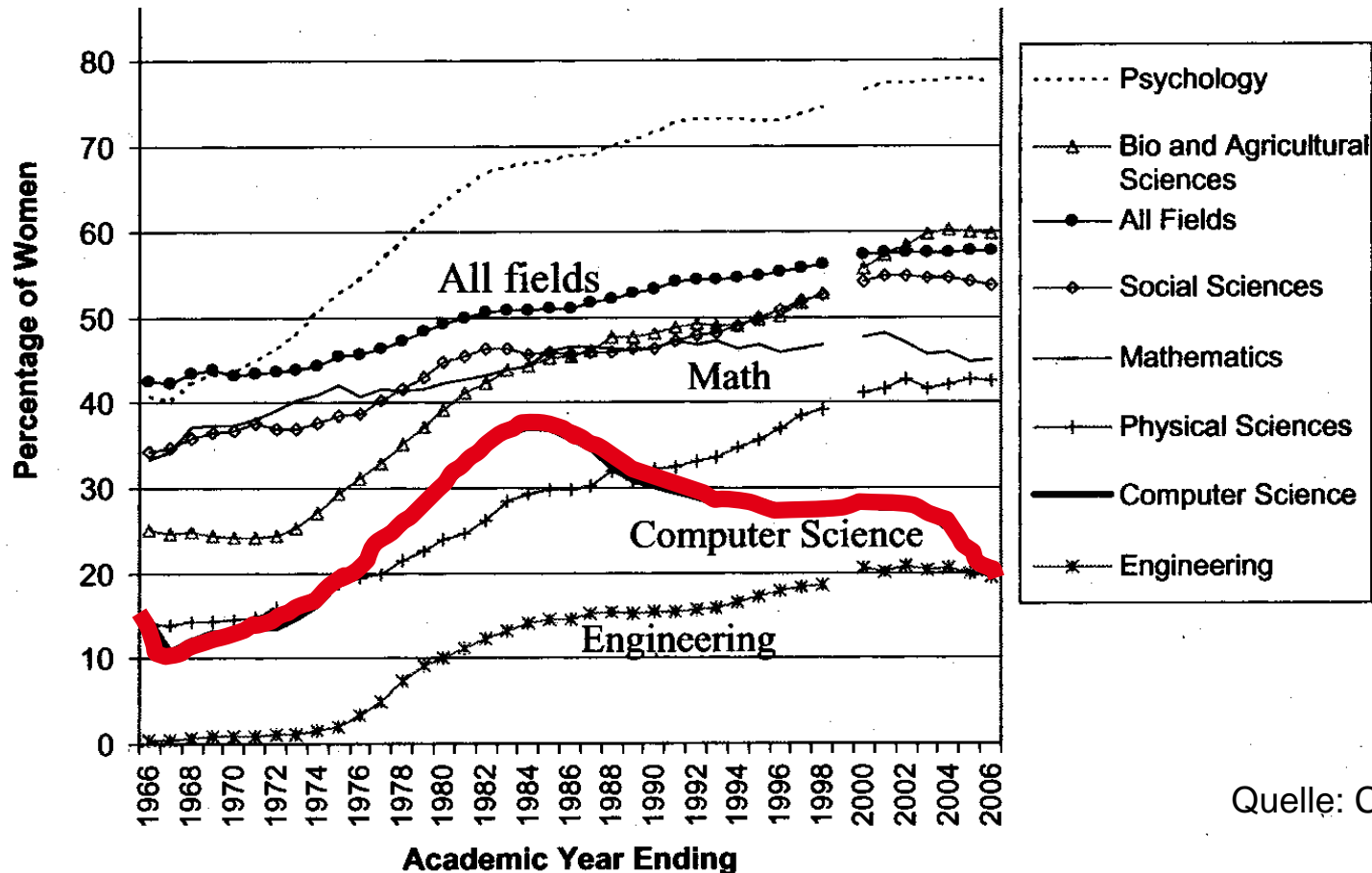


Quelle: Clarke & Hayes (2010)

Figure 2.4. Proportion of women in a sample from the computing workforce [13].



Frauen in der Informatik am Beispiel der USA



Quelle: Clarke & Hayes (2010)

Figure 2.2. Proportions of BS degrees awarded to women in the United States for various disciplines [9].

Warum so wenige Frauen?

- Das **gesellschaftliche Bild der Informatik** hat einen starken Einfluss auf die Studienwahl
 - „**Kinofilme** und Serien, Hausarbeiten, Referate, die persönliche Kommunikation, Kontakte, Freunde, Bankgeschäfte - **ohne Computer ist heute alles nichts**.
Von diesen Dingen aber weiß der Hardcore-Informatiker oft wenig, so das Klischee. Urlaub kennt er nicht. Er hat keine Freunde, ist in popkulturellen Fragen unbedarf, und vortragen muss er an der Uni nichts. Er mailt Hausaufgaben an den Dozenten, und klingelt es doch mal an der Tür, ist es nur der Pizzabote.“ (Spiegel online, 25.11.2009)
- Befragungen von Schüler/innen und Studienanfänger/innen deuten auf ein sehr **eingeschränktes öffentliches Bild** der Informatik hin (vgl. Maaß & Wiesner 2006; Antonitsch u.a. 2007)
- **Merke:** Nicht nur Frauen, sondern **insgesamt zu wenig Nachwuchs!**



Reale Risiken?

Rasante Entwicklung – mit 40 in dem Fach?

- „**Permanente ,Mission Impossible‘**: Jeder zweite Beschäftigte in der IT-Branche fühlt sich überlastet. Viele drohen am Druck zu zerbrechen.“ (Sueddeutsche.de, 01.11.2009)
- „Für Aufsteiger in der IT-Branche hat das Weiterkommen allerdings nicht selten einen hohen Preis. Viele Beschäftigte im Alter zwischen 30 und 50 Jahren, die in eine bessere Position gelangen, **leiden unter Erschöpfung** - und sind **Burnout-gefährdet**.“ (Sueddeutsche.de, 19.09.2010)
- „Aus einer aktuellen Studie [...] geht hervor, dass **nur 37 Prozent der IT-Spezialisten glauben, dass sie ihre Tätigkeit auf Dauer durchhalten können**. Und nur 29 Prozent können nach der Arbeit einfach abschalten.“ (Netzwelt.de, 10.06.2010)

Wer kommt in das Fach?

Unter befragten Schülerinnen und Schülern in Bremen wurden drei Gruppen unterschieden:

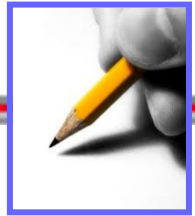
- **„Passt genau!“**: Die erste Gruppe fühlt sich vom Informatikstudium angezogen, da es genau zu ihren **Vorkenntnissen und Neigungen** zu passen scheint.
- **„Nichts für mich!“**: Für die zweite Gruppe kommt ein Informatikstudium überhaupt nicht in Frage. Die Befragten vermuten, dass ihnen die **Voraussetzungen fehlen**, der erwartete Stoff erscheint ihnen **nicht interessant** und die zu erwartenden Mitstudierenden **nicht attraktiv**.
- **„Klingt interessant!“**: Die dritte Gruppe steht dem Studiengang neutral bzw. offen gegenüber. Sie sind **neugierig auf das Fach**, auch ohne über – aus ihrer Sicht – einschlägige Vorkenntnisse zu verfügen (Leistungskurse, Informatikunterricht, Programmiererfahrung). (Maaß & Wiesner 2006)

Wer kommt in das Fach?

Unter befragten SuS in Bremen wurden drei Gruppen unterschieden:

- **„Passt genau!“**: Die erste Gruppe fühlt sich vom Informatikstudium angezogen, da es genau zu ihren **Vorkenntnissen und Neigungen** zu passen scheint.
 - Großes Selbstbewusstsein
 - „Definitionsrecht“
- **„Nichts für mich!“**: Für die zweite Gruppe kommt ein Informatikstudium überhaupt nicht in Frage. Die Befragten vermuten, dass ihnen die Voraussetzungen fehlen, der erwartete Stoff erscheint ihnen nicht interessant und die zu erwartenden Mitstudierenden nicht attraktiv.
- **„Klingt interessant!“**: Die dritte Gruppe steht dem Studiengang neutral bzw. offen gegenüber. Sie sind neugierig auf das Fach, auch ohne über – aus ihrer Sicht – einschlägige Vorkenntnisse zu verfügen

(Maaß & Wiesner 2006)



hacker: n.

[originally, someone who makes furniture with an axe]

1. A person who **enjoys** exploring the **details of programmable systems** and how to stretch their capabilities, as **opposed to most users**, who prefer to learn only the **minimum** necessary. RFC1392, the Internet Users' Glossary, usefully amplifies this as: **A person who delights in having an intimate understanding of the internal workings of a system**, computers and computer networks in particular.
2. One who programs enthusiastically (even obsessively) or **who enjoys programming** rather than just theorizing about programming.
3. A person capable of appreciating **hack value**.
4. A person who is good at programming quickly.
5. An **expert** at a **particular program**, or one who frequently does work using it or on it; as in 'a Unix hacker'.
6. ...

Merke:

Hacker ≠ Cracker
Hacker brechen
i.d.R. nicht in fremde
Systeme ein.



(Jargon File 4.4.7)



Untersuchung der Fachkultur

Bereits 1991 veröffentlichten Rasmussen und Håpnes ihre Studie

- Befragung von Studierenden und Lehrenden der Informatik am Norwegian Institute of Technology, Trondheim
- Die Befragten unterschieden mehrere Gruppen (je nach eigener Gruppenzugehörigkeit)
 - Hacker
 - Engagierte Studierende
 - „Normale“ Studierende
 - Weibliche Studierende
 - Lehrende
- Beziehungen der Gruppen untereinander jeweils aus Sicht der Befragten



Studierende und Lehrende in der Informatik: Perspektive der „Hacker“

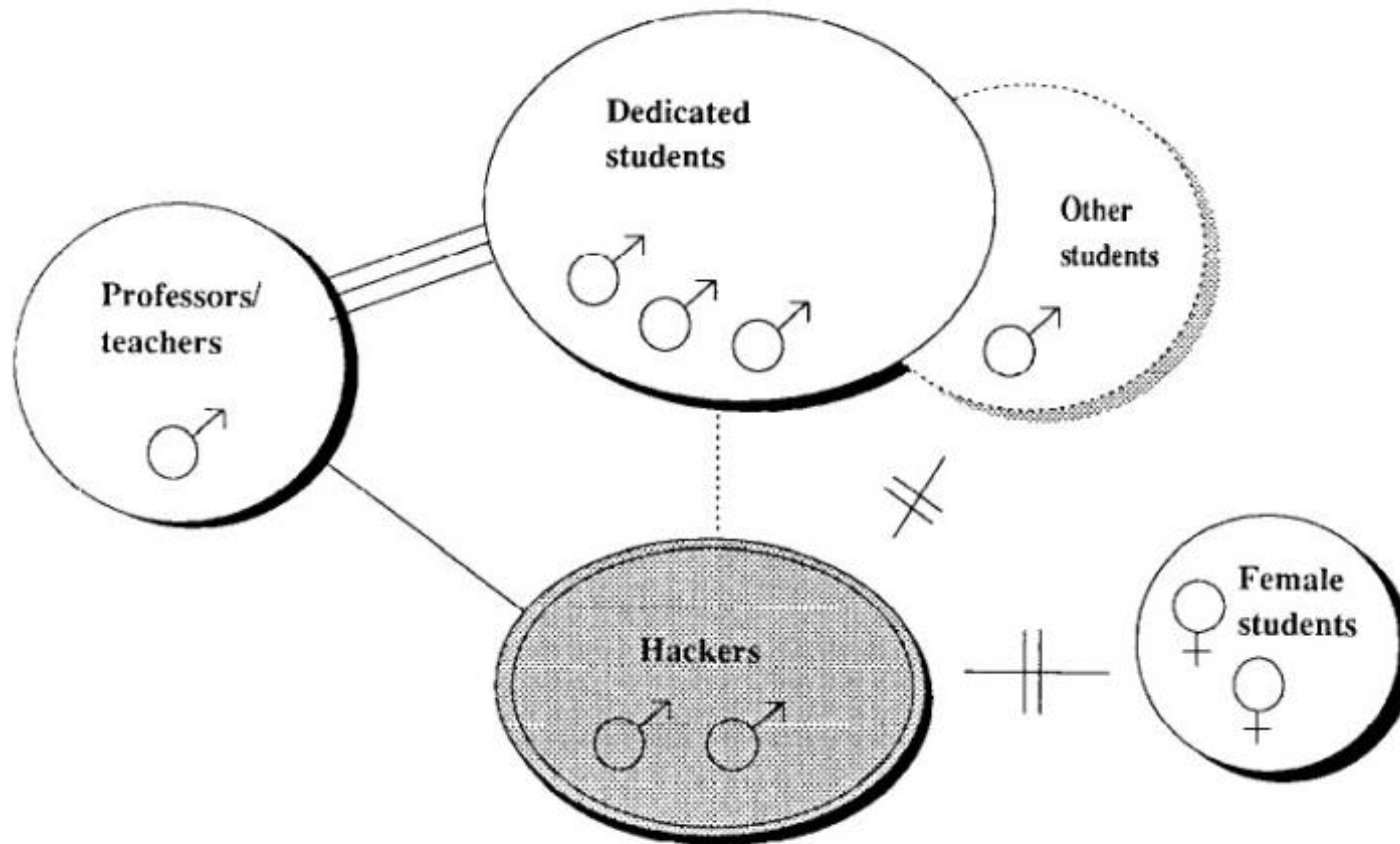


Figure 1. Computer science from the perspective of the hackers.

(Rasmussen & Håpnes 1991)



Studierende und Lehrende in der Informatik: Perspektive der Studentinnen

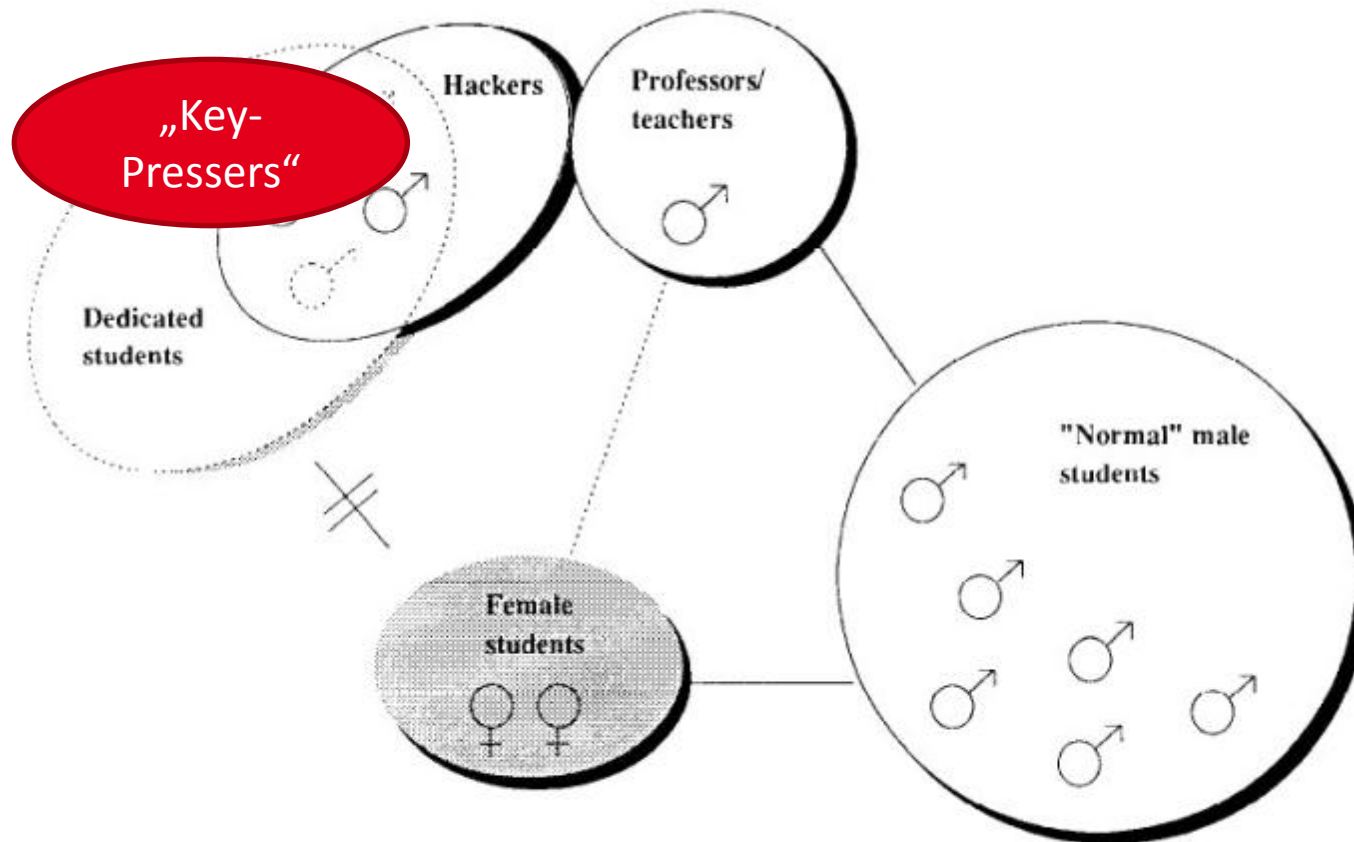
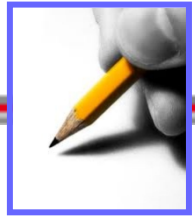


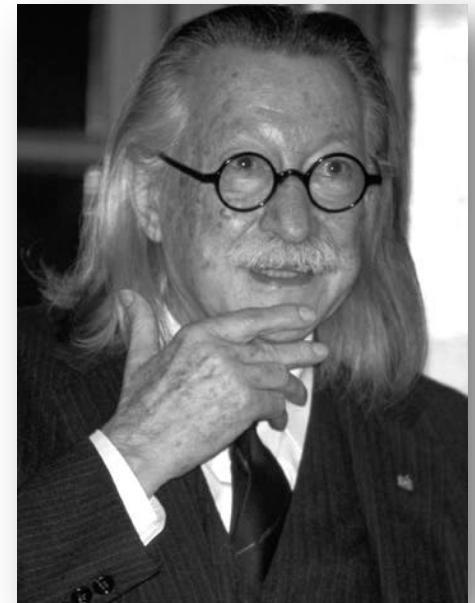
Figure 2. Computer science from the perspective of the female students.

(Rasmussen & Håpnes 1991)



Der zwanghafte Programmierer

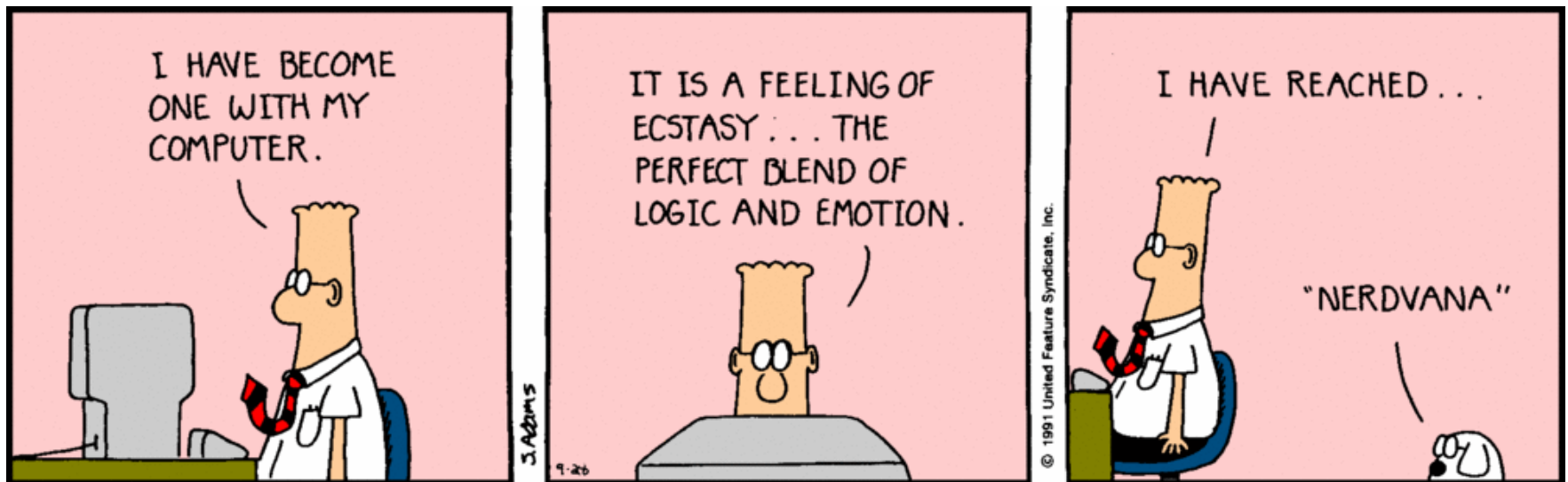
“Wherever computer centers have become established, [...] **young men of disheveled appearance**, often with sunken glowing eyes, can be seen sitting at computer consoles [...] Their food, if they arrange it, is brought to them: coffee, Cokes, sandwiches. [...] Their rumpled clothes, their unwashed and unshaven faces, and their uncombed hair all testify that **they are oblivious to their bodies** and to the world in which they move. **They exist [...] only through and for the computers.** These are computer bums, **compulsive programmers.** They are an **international phenomenon.**” (Weizenbaum 1976)



Quelle: Webseite FBI

- Weizenbaum hielt 1971 als „geistiger Taufpate“ eine Rede bei der Eröffnung des FBI
- 2003 wurde Weizenbaum Ehrendoktor der Hamburger Informatik

Programmieren als „meditative“ Erfahrung



(Scott Adams, dilbert.com, 1991-09-28)

Historischer Hintergrund:

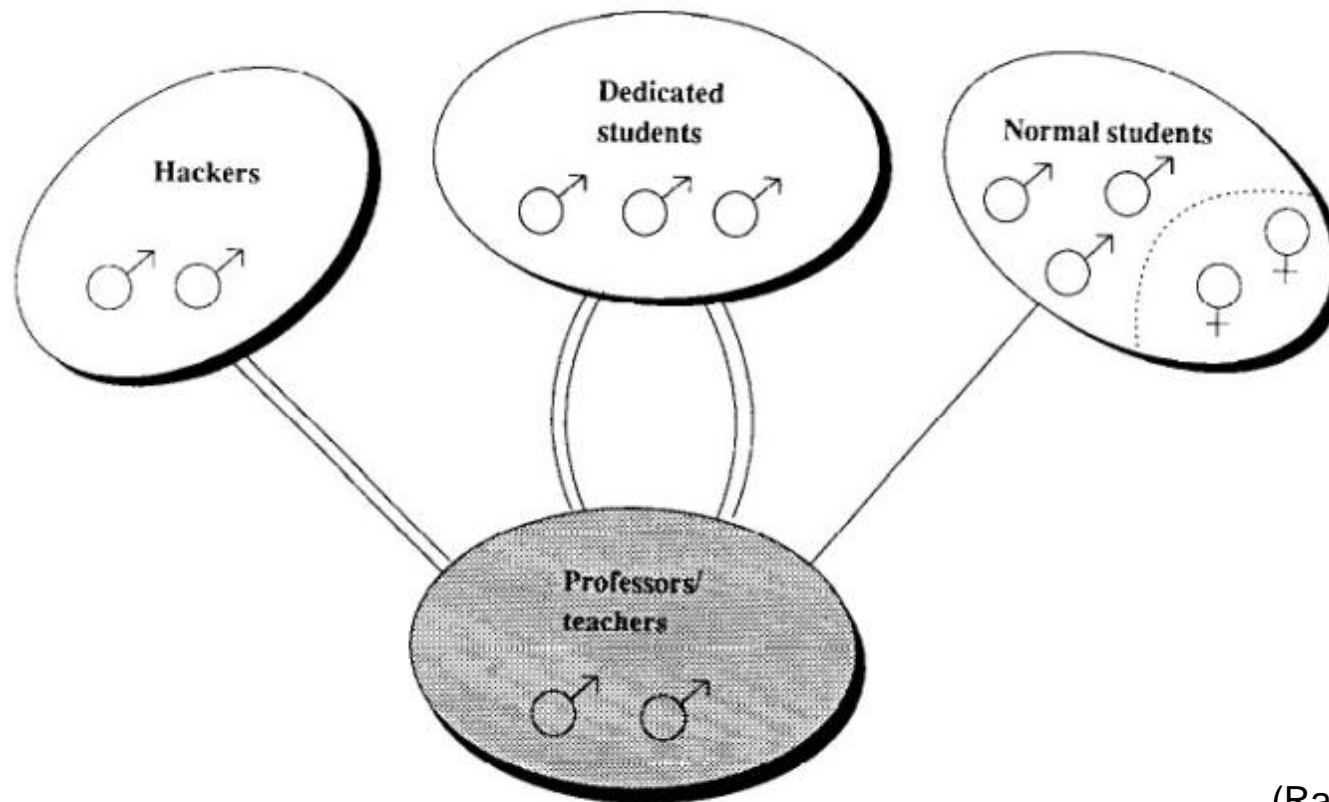
- Zen-Buddhismus als wichtige Strömung der Hippie-Bewegung vor allem in Kalifornien

Aber auch positive Eigenschaften...

- „Der zwanghafte Programmierer ist gewöhnlich **ein brillanter Techniker**, der außerdem **jedes Detail des Computers** kennt, mit dem er arbeitet, [...] **In Rechenzentren wird er gern gesehen**, da er das System kennt und in der Lage ist, binnen kurzem kleine Unterprogramme zu schreiben; [...]“ (Weizenbaum 1976)
- „In Bezug auf diese zweite, nicht anwendungs-, sondern stark **entwicklungsorientierte Informatik** steht bei den befragten Jugendlichen allerdings deutlich eine **Konsumentenhaltung** im Vordergrund, die auf **Zulieferung** durch **die bewundernswerten Menschen** vertraut, **die in der Lage sind, technologische Studien zu absolvieren**, technische Prozesse zu verstehen und sich der Mühsal unattraktiver Arbeitsplätze aussetzen. **Dann stört auch ihr Aussehen niemanden mehr**, [...]. Denn der Computer wird als Gebrauchsgegenstand definiert und wenn er **nicht funktioniert**, braucht man eben einen ‚Kerl mit Brille und langen, fettigen Haaren‘“ (Antonitsch u.a. 2007)



Studierende und Lehrende in der Informatik: Perspektive der Lehrenden



(Rasmussen & Håpnes 1991)

Figure 3. Computer science from the perspective of the professors and teachers.

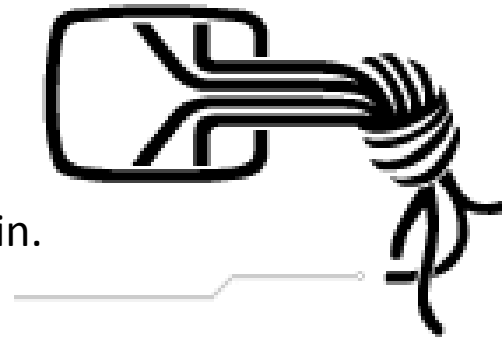


Werte

Die ethischen Grundsätze des Hackens
Motivation und Grenzen:

- Der **Zugang** zu Computern und allem, was einem zeigen kann, wie diese Welt funktioniert, sollte **unbegrenzt** und vollständig sein.
- Alle **Informationen müssen frei sein**.
- Misstrauere Autoritäten – fördere **Dezentralisierung**.
- Beurteile einen Hacker **nach dem, was er tut**, und nicht nach üblichen Kriterien wie Aussehen, Alter, Herkunft, Spezies, Geschlecht oder gesellschaftliche Stellung.
- Man kann mit einem Computer Kunst und Schönheit schaffen.
- **Computer können dein Leben zum Besseren verändern**.
- Mülle nicht in den Daten anderer Leute.
- Öffentliche Daten nützen, private Daten schützen.

(Chaos Computer Club)





A Portrait of J. Random Hacker

Personality Characteristics

“The most obvious common ‘personality’ characteristics of hackers are **high intelligence, consuming curiosity, and facility with intellectual abstractions**. Also, most hackers are ‘neophiles’, stimulated by and appreciative of novelty (especially intellectual novelty). Most are also **relatively individualistic and anti-conformist**.

“[...] Another trait is probably even more important: **the ability to mentally absorb, retain, and reference large amounts of ‘meaningless’ detail, trusting to later experience to give it context and meaning**. A person of merely average analytical intelligence who has this trait can become an effective hacker, but a creative genius who lacks it will swiftly find himself outdistanced by people who routinely upload the contents of thick reference manuals into their brains.

“Contrary to stereotype, **hackers are not usually intellectually narrow**; they tend to be interested in any subject that can provide mental stimulation [...]” (Jargon File 4.4.7)

Bricoleur / Bricolage

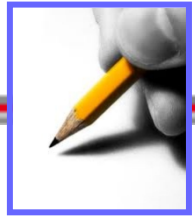
- Der Begriff geht zurück auf den Ethnologen Claude Lévi-Strauss
 - „Bricolage“ beschreibt dort das „Wilde Denken“ primitiver Kulturen
 - „Wissenschaft des Konkreten“
- Der Bricoleur **nimmt, was da ist**, ordnet es neu und **verknüpft es zu neuen Strukturen**
 - Gegenteil vom Planer bzw. „Ingenieur“: Tüftler, Bastler, Tinkerer
 - “[B]ricoleurs have goals, but set out to realize them in the spirit of a collaborative venture with the machine.” (Turkle & Papert 1991)



Wikimedia
Commons

In anderen Bereichen:

- **Musikinstrumente**: Cajón, Singende Säge, Steel Drum
- DJ-ing im Hip-Hop, Punk-Kultur



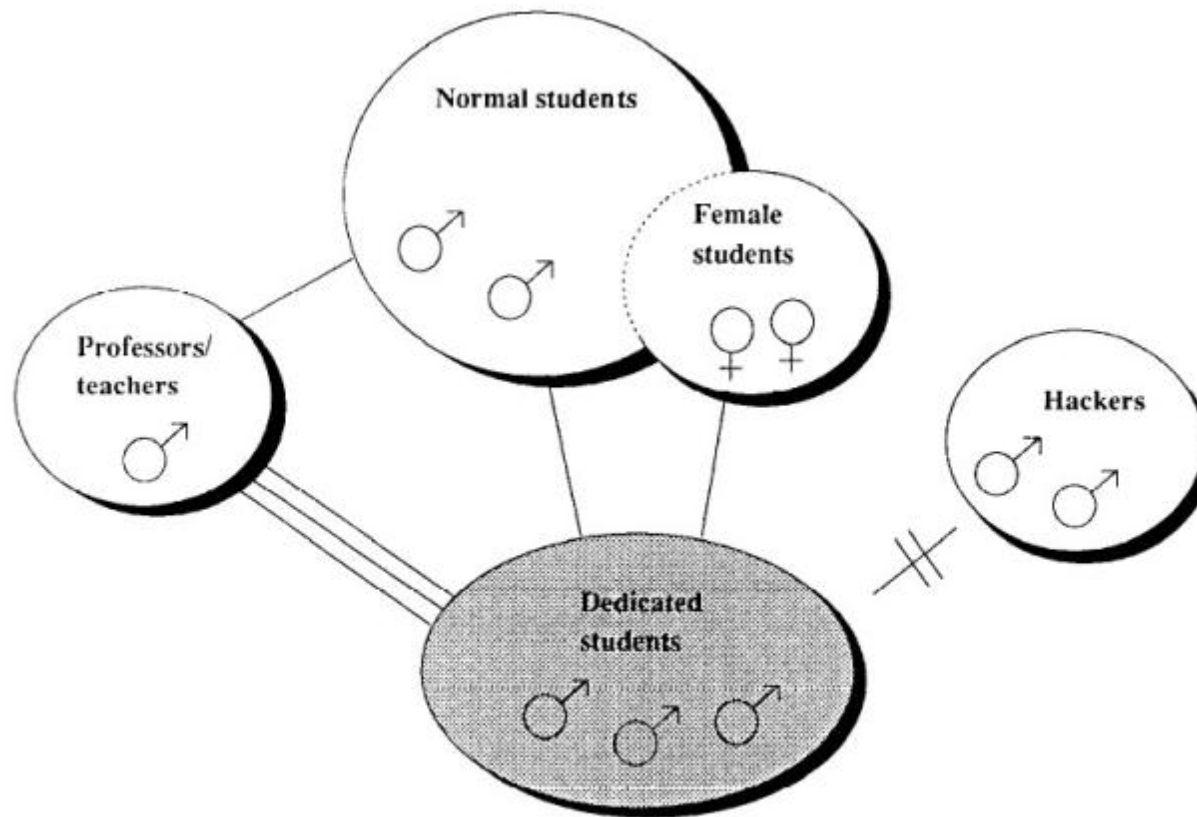
Paradox der Geek Mythologie

Geek Mythology: “While both male and female students provide similar descriptions of **the typical computer science student**, a larger number of students than we had expected (both male and female) say **this image of the computer science student ‘is not me’.**”
(Margolis & Fisher 2002)

Äußert sich in Aussagen wie: „Ich studiere zwar Informatik, aber ich bin kein typischer Informatiker!“



Studierende und Lehrende in der Informatik: Perspektive der „engagierten Studierenden“



(Rasmussen & Håpnes 1991)

Figure 4. Computer science from the perspective of the dedicated students.

Warum beeinflussen Hacker das Bild der Informatik nachhaltig?

- Identifikation von Informatik und Computer
 - Öffentliches Bild
 - Persönliche Computer-Affinität führt zu starker Identifikation mit dem Fach
 - Aber auch: Selbstbild der Informatik ist stark durch den Computer geprägt
 - Letztlich verdankt die Informatik ihre Bedeutung tatsächlich dem Computer!
- Von Hackern geht eine „Definitions-macht“ aus (Maaß & Wiesner 2006)
 - Hacker haben aufgrund ihrer Fähigkeiten ein großes (informatisches) Selbstbewußtsein
 - Sie erhalten Bewunderung
 - Gleichzeitig sagen viele: „Das bin nicht ich!“ (Margolis & Fisher 2002)
- Viele gemeinsame Werte unter Hackern und Lehrenden! (Rasmussen & Håpnes 1991):
 - Faszination für Technik und deren Möglichkeiten, Spielerische Einstellung zu Computern
 - Hingabe zu ihrer Arbeit und vollständige Vereinnahmung durch den Computer
 - Freiheit und Unabhängigkeit



Beispiel: Carnegie Mellon University

Lenore Blum, Carnegie Mellon University

- Innerhalb von fünf Jahren Anteil (1995-1999)
Anteil von Studentinnen von 7% auf 38% erhöht

Zentrum Ihrer Botschaft:

„Transforming the **Culture of Computing**“

- Wandel von Image und Selbstverständnis
 - Z. B. Betonung von Führungskompetenz
- Fähige Köpfe, nicht nur Technikfreaks erreichen
- **Mix an Maßnahmen** erforderlich





Informatische Bildung und Bild der Informatik

■ Außenbild der Informatik

- Einstieg: Anteil von Frauen im Fach
- Paradox der Geek Mythologie

■ Informatische Bildung

- Gewinnung von Nachwuchs
- Informatik als Allgemeinbildung

■ Selbstbild der Informatik

■ Profilbildung

Bildung

- Ursprünglich eine **Metapher** für die Entwicklung des Menschen (bzw. des Menschlichen im Menschen)
 - **Prägung durch** die Umwelt *und* **Wirken auf** die Umwelt
 - Entwicklung eines **Selbstbildes** und eines **Weltbildes**
 - Entwicklung einer **Identität** durch **Identifikation mit etwas außerhalb des Selbst** („Mimikry“):
 - mit Anderen, sozialen Gruppierungen,...
 - mit Kulturen (insb. Heimat), Sprachen, Religionen,...
 - mit Themen, Aktivitäten,...
 - mit Berufen (Berufung!)
 - mit Gegenständen der Natur
 - mit Artefakten (kulturellen, kognitiven, technischen, ...)
- Häufig nur in **Wortzusammensetzungen**:
 - Bildungssystem, Bildungsministerium, Bildungsauftrag,...

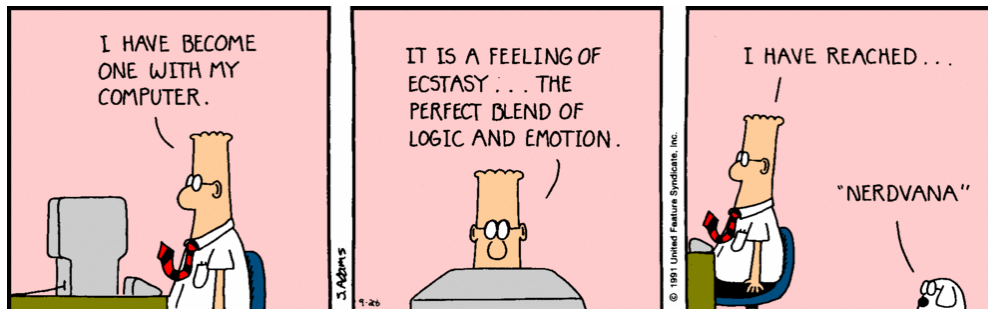


From flickr by *frames-of-mind*

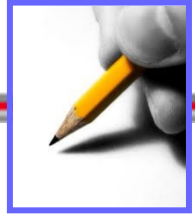
Bildung

„Die letzte Aufgabe unsres Daseyns: dem Begriff der **Menschheit** in unsrer Person [...] einen so grossen Inhalt, als möglich, zu verschaffen, diese Aufgabe löst sich allein durch **die Verknüpfung unsres Ichs mit der Welt zu der allgemeinsten, regesten und freiesten Wechselwirkung.**“

(Wilhelm von Humboldt 1793)



Wilhelm von Humboldt
(1767-1835)



Bildung

Kategoriale Bildung: „Bildung nennen wir jenes Phänomen, an dem wir — im eigenen Erleben oder im Verstehen anderer Menschen — unmittelbar der **Einheit eines objektiven (materialen) und eines subjektiven (formalen) Moments** innewerden. Der Versuch, die erlebte Einheit der Bildung sprachlich auszudrücken, kann nur mit Hilfe dialektisch verschränkter Formulierungen gelingen: **Bildung ist Erschlossensein einer dinglichen und geistigen Wirklichkeit für einen Menschen** — das ist der objektive oder materiale Aspekt; aber das heißt zugleich: **Erschlossensein dieses Menschen für diese seine Wirklichkeit** — das ist der subjektive oder formale Aspekt [...]“ (Klafki 1970)

Merke: formal ≠ formell,
Ursprung aus der Platonischen
Ideenlehre



Bildung

- Bildung ist sowohl der **Prozess** als auch das **Ergebnis** (ähnlich: Design)
 - Häufig nur auf den materialen Aspekt bezogen, d.h. auf die Inhalte
 - Wegen der Komplexität des Begriffs wird er (in der Wissenschaft) oft vermieden
 - Intrinsische **Widersprüchlichkeit**, die nur dialektisch aufgelöst werden kann
 - Jeder versteht etwas anderes darunter
 - Verwandte Begriffe: Erziehung, Lernen, Sozialisierung
- !** Bildung ist **mit Zielen** (d.h. mit einem **Weltbild** und einem **Menschenbild**) **verbunden**
(Wahrscheinlich der wichtigste Grund, weshalb jeder etwas anderes darunter versteht):
Merke: Bildung soll sein!

Allgemeinbildung

- Bildung ist in mehrfachem Sinn allgemein:
 - Bildung für alle
 - Bildung über Fragen, die uns alle angehen
 - Bildung in allen Bereichen menschlicher Aktivität

- **Bildung** ist die **Aufgabe jedes und jeder Einzelnen**
- **Allgemeinbildung** dagegen eine **Aufgabe der Gesellschaft**

Informatik als Allgemeinbildung?

- Informatiksysteme durchdringen im zunehmenden Maße unser Leben.
- Im Informatikunterricht erkennen die Lernenden, **dass Informatiksysteme gestaltbar sind** – und dass sie Instrument zur Gestaltung sind, dass sie **etwas verändern**.
- Modellierung und Gestaltung von Informatiksystemen hat in der **Wissensgesellschaft** eine **grundlegende Bedeutung**.
- Die **Arbeitsweisen des Informatikunterrichts** tragen im besonderen Maße zur Bildung von Sozialkompetenz bei.

(vgl. Witten 2003)



Informatik als Allgemeinbildung

- Leitlinien des Informatikunterrichts (Hamburger Rahmenplan)
 - **Interaktion** mit Informatiksystemen
 - **Wirkprinzipien** von Informatiksystemen
 - Informatische **Modellierung**
 - **Wechselwirkungen** zwischen Informatiksystemen, Individuum und Gesellschaft
- Auch kritische Auseinandersetzung mit den **Grenzen der Formalisierbarkeit** (nach Witten 2003)
 - Auswirkungen und **Anwendungen von Informatiksystemen** verstärkt im Unterricht thematisieren – siehe auch Ansatz „Informatik im Kontext“ (IniK)
 - Den kritischen Vernunftgebrauch an der Beschäftigung mit der **Geschichte der Künstlichen Intelligenz** (KI) schulen
 - Die prinzipiellen **Grenzen der Berechenbarkeit** im Informatik-Unterricht herausarbeiten
 - Verständnis der Risiken und Unbeherrschbarkeit von Computer- und Netzsysteme vermitteln

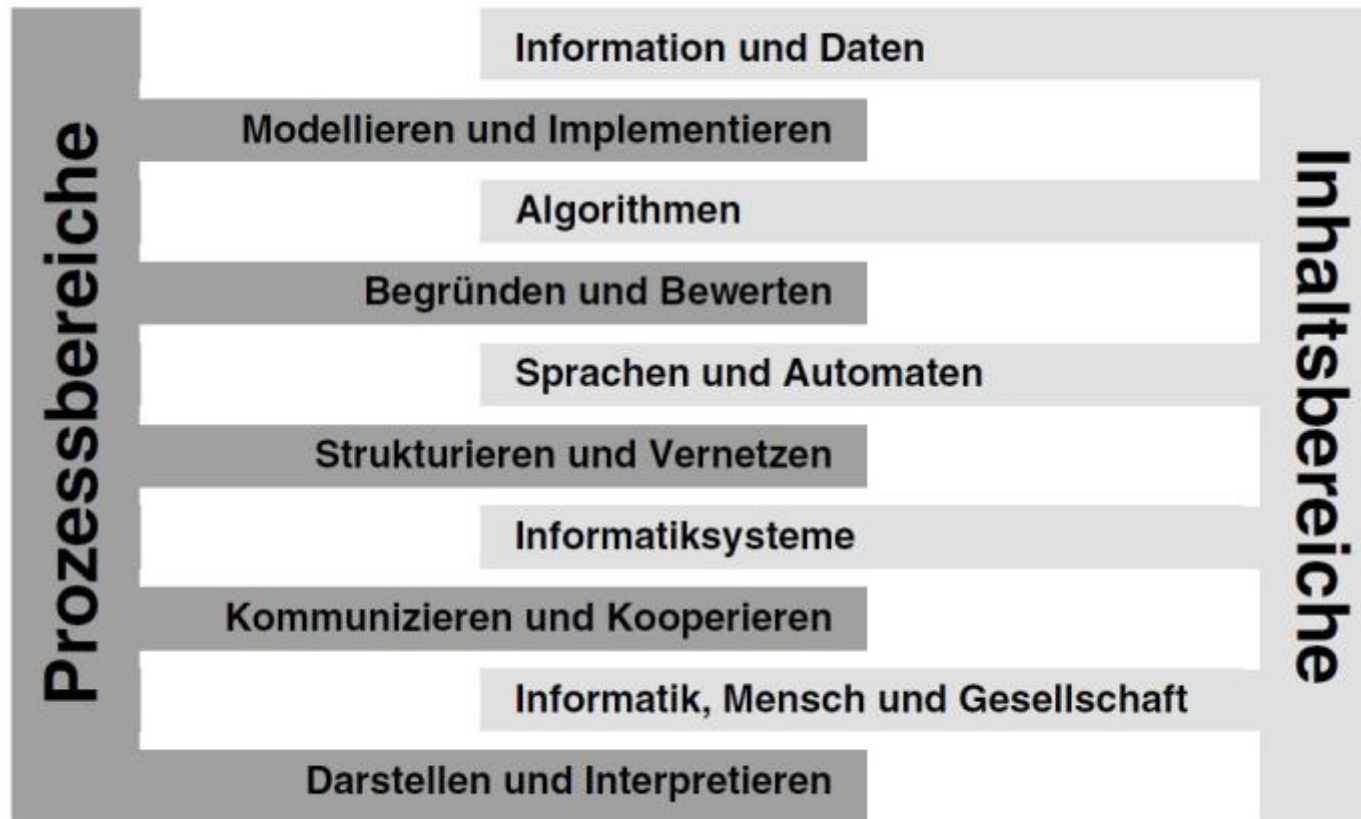


Bildungsstandards Informatik

- Als Empfehlungen der [Gesellschaft für Informatik](#) e. V. im Januar 2008 veröffentlicht
 - Von über 80 Informatiklehrkräften und Fachdidaktikern verfasst („Bottom up“)
 - Als „Mindeststandards“ konzipiert
- Grundsätze
 - Chancengleichheit
 - Lernen und Lehren, Qualitätssicherung
 - Technikeinsatz
 - Technik und Allgemeinbildung
 - Medium, Werkzeug
 - Curriculum, Inhalt
 - Interdisziplinarität



Bildungsstandards Informatik



(Bildungsstandards Informatik 2008)

Fundamentale Ideen der Informatik (Andreas Schwill)

Eine fundamentale Idee (bzgl. einer Wissenschaft) ist ein Denk-, Handlungs-, Beschreibungs- oder Erklärungsschema, das

- in **verschiedenen Bereichen** (der Wissenschaft) vielfältig anwendbar oder erkennbar ist (**Horizontalkriterium**)
- auf **unterschiedlichen intellektuellen Niveaus** aufgezeigt und vermittelt werden kann (**Vertikalkriterium**)
- in der historischen Entwicklung (der Wissenschaft) deutlich wahrnehmbar und **längerfristig relevant** bleibt (**Zeitkriterium**)
- einen Bezug zu Sprache und Denken des Alltags und der **Lebenswelt** besitzt (**Sinnkriterium**)



Fundamentale Ideen der Informatik

Drei „Masterideen“:

- Algorithmisierung
- Strukturierte Zerlegung
- Sprache



Fundamentale Ideen der Informatik

Algorithmisierung

■ Entwurfsparadigmen

- Divide and Conquer, Branch and Bound
- Backtracking, Greedy-Methode

■ Programmierkonzepte, z.B.

- Sequenz, Alternative, Iteration
- Parametrisierung
- Rekursion
- Nichtdeterminismus
- Parallelisierung

■ Ablauf

- Prozess
- Prozessor

■ Evaluation

- Korrektheit, z.B.
 - Terminierung
 - Konsistenz
 - Fairness
- Komplexität, z.B.
 - Reduktion
 - Diagonalisierung



Fundamentale Ideen der Informatik

Strukturierte Zerlegung

■ Modularisierung

■ Methoden

- Top-Down, Bottom-Up
- Geheimnisprinzip

■ Hilfsmittel

- Lokalität von Objekten
- Abstrakter Datentyp
- Spezifikation
- Teamarbeit

■ Hierarchisierung

■ Darstellung

- Schachtelung, Baum, Klammerung
- Einrückung

■ Realisierung

- Übersetzung, Interpretation
- Operationale Erweiterung
- Vererbung, Komposition

■ Orthogonalisierung

■ Emulation



Fundamentale Ideen der Informatik

Sprache

■ Syntax

- Erkennen
- Erzeugen

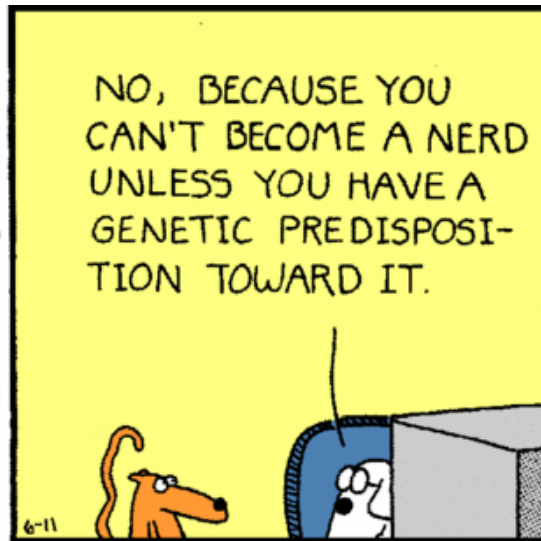
■ Semantik

- Konsistenz
- Vollständigkeit
- Transformation

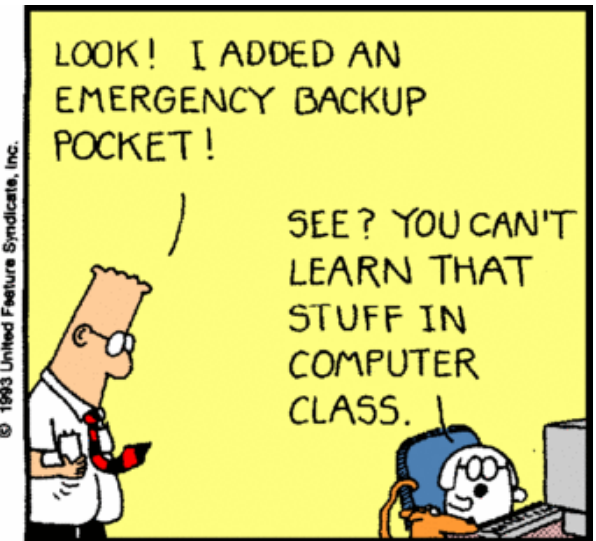
Welche Auswirkungen hat der Informatikunterricht auf die Studienwahl?



E-Mail: SCOTTADAMS@AOL.COM



6-11



© 1993 United Feature Syndicate, Inc.

Dilbert.com (1993-06-11)



Informatische Bildung und Bild der Informatik

■ Außenbild der Informatik

- Einstieg: Anteil von Frauen im Fach
- Paradox der Geek Mythologie

■ Informatische Bildung

- Gewinnung von Nachwuchs
- Informatik als Allgemeinbildung

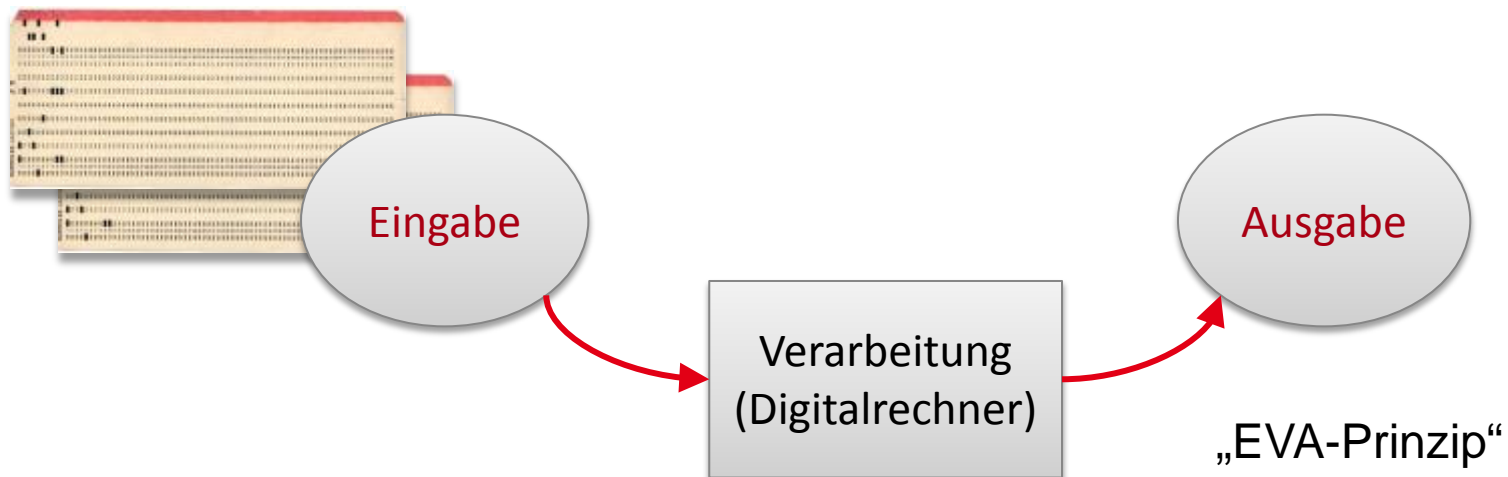
■ Selbstbild der Informatik

■ Profilbildung

Was ist Informatik?

„Wissenschaft von der systematischen Verarbeitung von Informationen, besonders der automatischen Verarbeitung mit Hilfe von Digitalrechnern.“

(Duden Informatik 1993, S. 305)



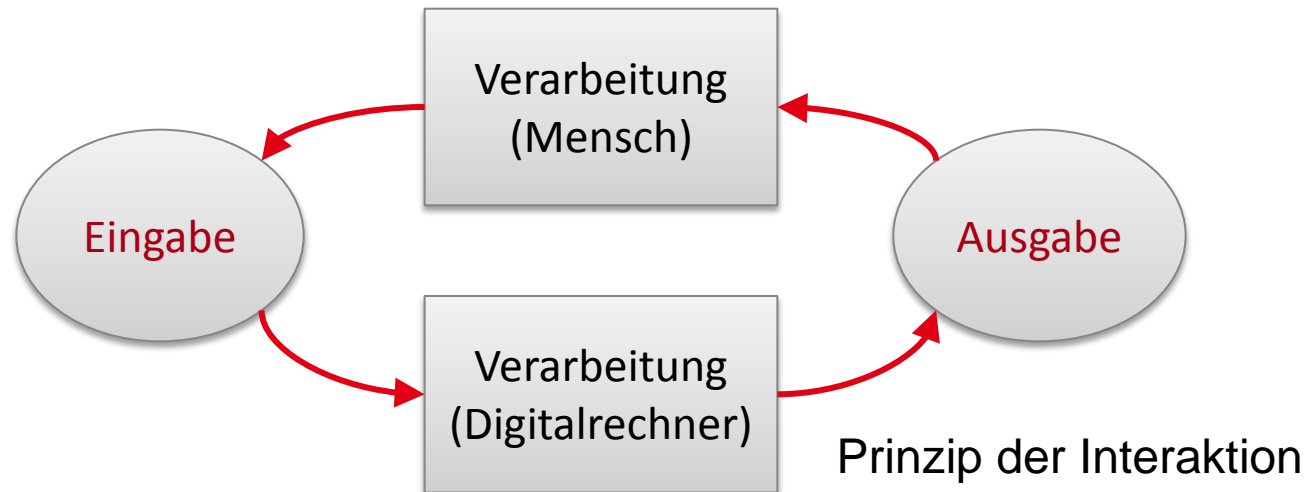
Was ist Informatik?

„Wissenschaft von der systematischen Verarbeitung von Informationen, besonders der automatischen Verarbeitung mit Hilfe von Digitalrechnern.“

(Duden Informatik 1993, S. 305)



The World at
Your Fingertips?



Was ist Informatik?

■ Maschinenzentrierte Sichtweise vs. Menschenzentrierte Sichtweise

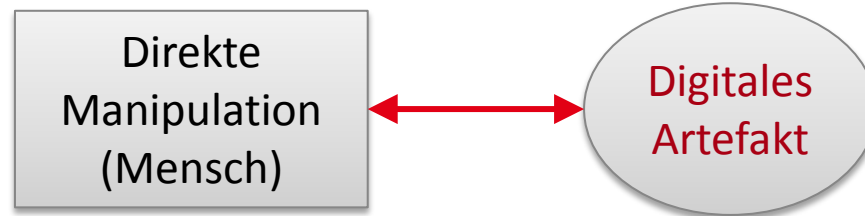
- **Paradigmenwechsel** von Algorithmen zu Interaktion (z.B. OOP, vgl. Wegner 1997)
- Von Mainframes über Workstations zu Netzwerken und mobile Computing (der Computer „verschwindet“)

■ Unterschiedliche Abstraktionsebenen

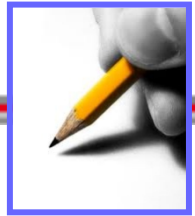
- Dijkstra (1989) spricht von „Very Large Scale Application of Logic“, schließt dabei aber höhere Abstraktionsebenen, die nicht formalisiert werden können, ausdrücklich aus



The World at
Your Fingertips?



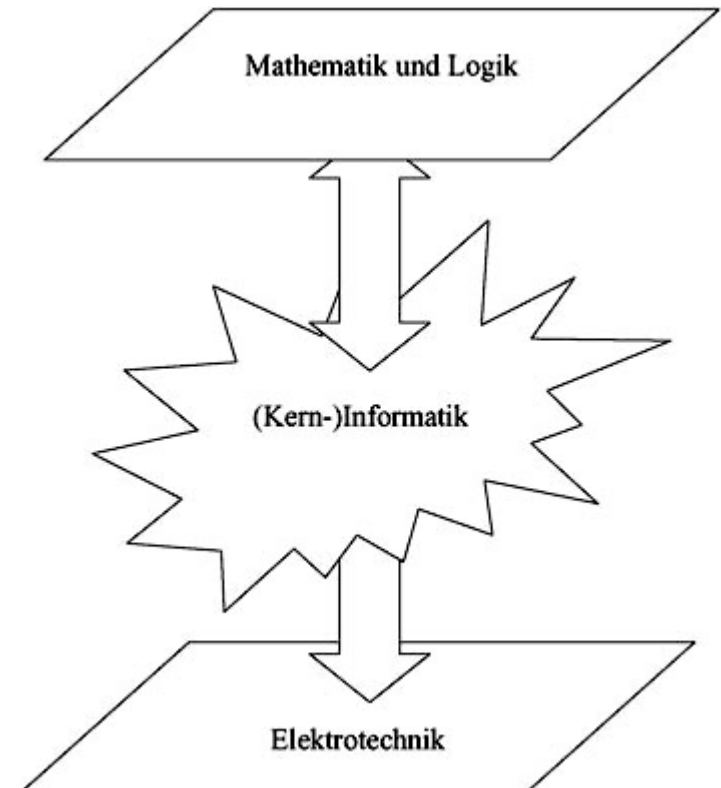
Prinzip der Interaktion



Drei Traditionen der Informatik

- Logisch-mathematische Tradition
- Empirisch-(natur)wissenschaftliche Tradition
- Technik- und Design-Tradition

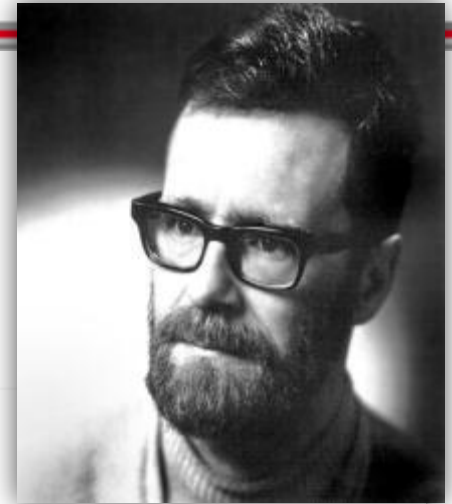
(vgl. Tedre 2003)



(Quelle: Floyd 1998)

Was ist Informatik?

Informatik als (angewandte) Formalwissenschaft



(Edsger W. Dijkstra)

“We construct our mechanical symbol manipulators by means of human symbol manipulation.

“Hence, computing science is — and will always be — concerned with the **interplay between mechanized and human symbol manipulation usually referred to as ‘computing’ and ‘programming,’ respectively.**

An immediate benefit of this [...] is that it gives us a clear indication where to locate computing science on the world map of intellectual disciplines: **in the direction of formal mathematics and applied logic**, but, ultimately, far beyond where those are now for computing science is interested in effective use of formal methods and on a much, much larger scale than we have witnessed so far. [...] I propose that we adopt for **computing science** VLSAL (**Very Large Scale Application of Logic**), [...]”

(Dijkstra 1989)



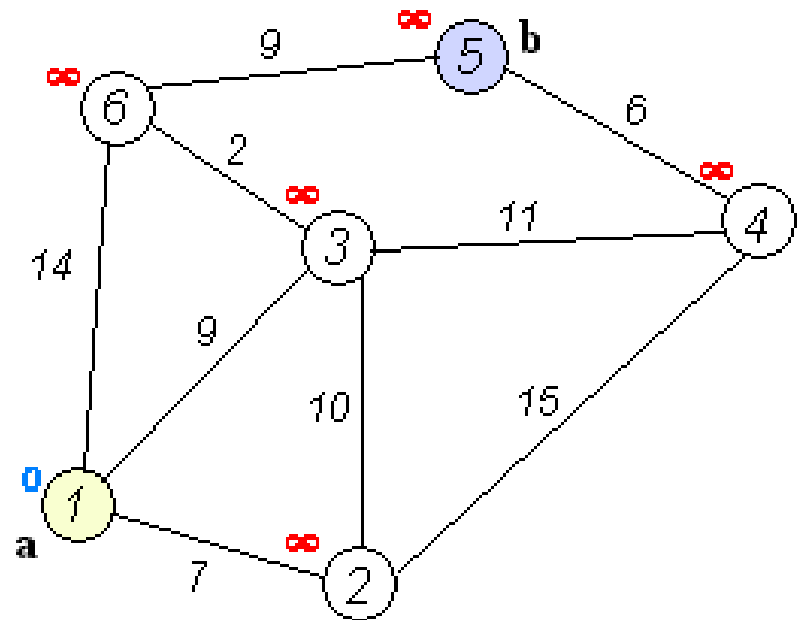
Beispiel: Navigationsgerät

■ Algorithmus zur Berechnung der günstigsten Route: Dijkstra-Algorithmus

■ Abstraktion von Karte: Graph mit gewichteten Kanten

■ Theoretische Aussagen über den Algorithmus

- Der Algorithmus findet stets die beste Lösung
- Der Algorithmus ist ein „Greedy Algorithmus“
- Die Zeitkomplexität des Algorithmus ist (abhängig von der verwendeten Datenstruktur): $\mathcal{O}(n^2)$, wobei n die Zahl der Knoten ist



Was ist Informatik?

Informatik als empirische Wissenschaft

“Computer science is the **study of the phenomena surrounding computers**. [...] The machine — not just the hardware, **but the programmed living machine** — is the organism we study.

“[...] Computer science is an **empirical discipline**. [...] Each new machine that is built is an **experiment**. Actually constructing the machine poses a question to nature [...] Each new program that is built is an experiment. It poses a question to nature, and its behavior offers clues to an answer. Neither machines nor programs are black boxes: they are artifacts that have been designed, **both hardware and software**, and we can open them up and look inside. We can **relate their structure to their behavior** and draw many lessons from a single experiment.”

(Newell & Simon 1976)



(Simon und Newell 1958)



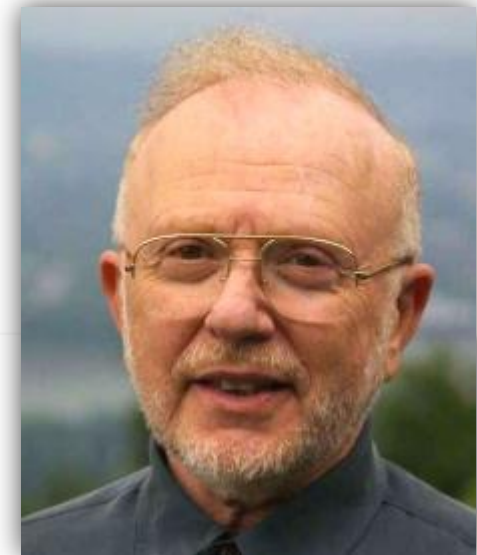
Beispiel: Navigationsgerät

- Der Algorithmus allein reicht nicht, um ein brauchbares Programm zu konstruieren
- Modellierung
 - Modelle des relevanten Realitätsausschnitts (z.B. Kartenwerk, Fahrzeug...)
 - Softwaremodellierung
- Empirische Methoden
 - Benutzbarkeit des Programms
 - Bedienbarkeit
 - Berücksichtigung des Kontextes (z.B. Straßenverkehr)
 - „Intelligente“ Routenplanung
 - Softwareentwicklungsprozess



Was ist Informatik?

Informatik als Ingenieursdisziplin



(David L. Parnas)

“Engineering is often defined as the **use of scientific knowledge and principles for practical purposes**.

While the original usage restricted the word to the building of roads, bridges, and objects of military use, today’s usage is more general and includes chemical, electronic, and even mathematical engineering. All use science and technology to **solve practical problems, usually by designing useful products**.

“[...] Graduates of these [CS] programs are usually employed by industry and government to **build useful objects**, often computer programs. [...] In other words, these nonengineering graduates of CS programs produce useful artifacts; **their work is engineering**.”

(Parnas 1990)



Beispiel: Navigationsgerät

- „Eingebettetes“ System:
 - Erfüllung „harter“ Anforderungen
 - Einhaltung von Schnittstellen (z.B. zur Fahrzeugelektronik, PC,...)
- Auswertung von GPS-Signalen
- Berücksichtigung des Kontextes
 - Usability
 - Sprachausgabe
- Produktentwicklung und -reife unter Berücksichtigung verfügbarer Ressourcen



Sichtweisen der Informatik

Zum Verständnis, wie Informatik in der Welt wirksam wird, sind neben den drei Traditionen weitere Sichten bedeutsam, z. B. Informatik als

■ Systemwissenschaft

- Verflechtungen mit Natur-, Technik- und Sozialwissenschaften

■ Gestaltungswissenschaft

- Design auf unterschiedlichen Ebenen

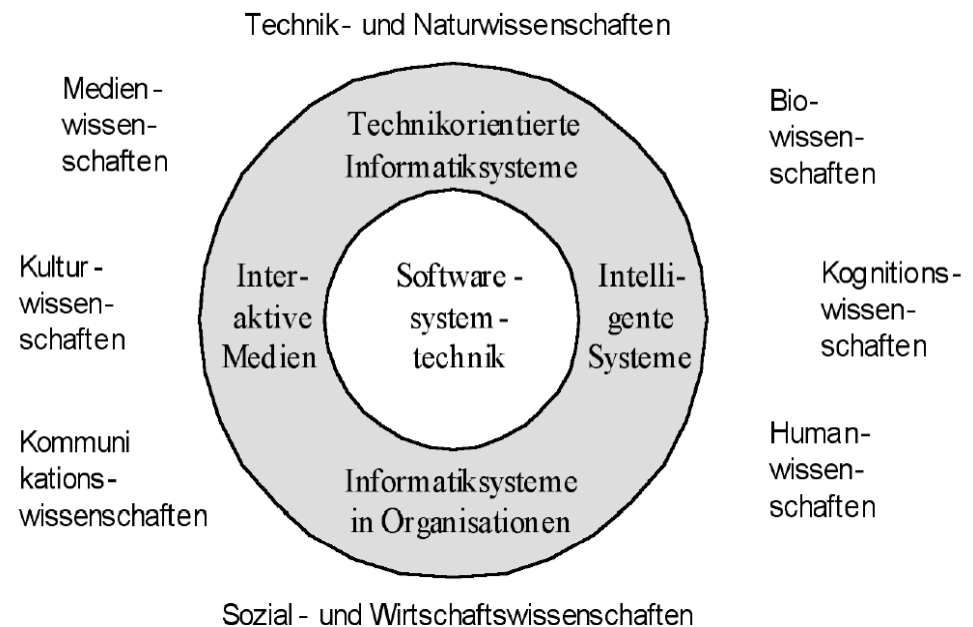
■ Kognitionswissenschaft

- Intelligente Systeme

■ Medienwissenschaft

- Bezüge zu Kunst, Kultur- und Kommunikationswissenschaften

■ Strukturwissenschaft ...



(vgl. Floyd 1998)



Informatische Bildung und Bild der Informatik

■ Außenbild der Informatik

- Einstieg: Anteil von Frauen im Fach
- Paradox der Geek Mythologie

■ Informatische Bildung

- Gewinnung von Nachwuchs
- Informatik als Allgemeinbildung

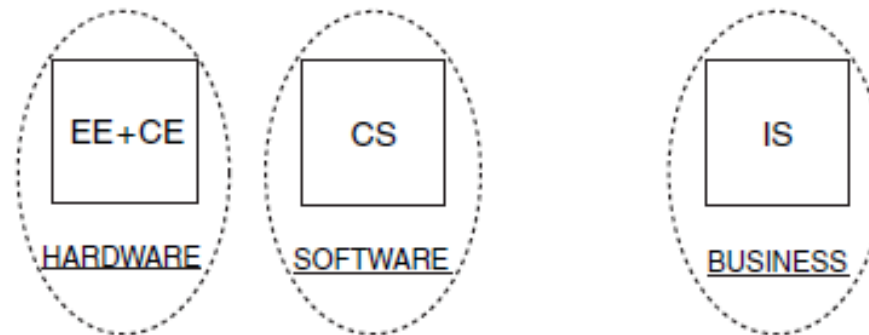
■ Selbstbild der Informatik

■ Profilbildung

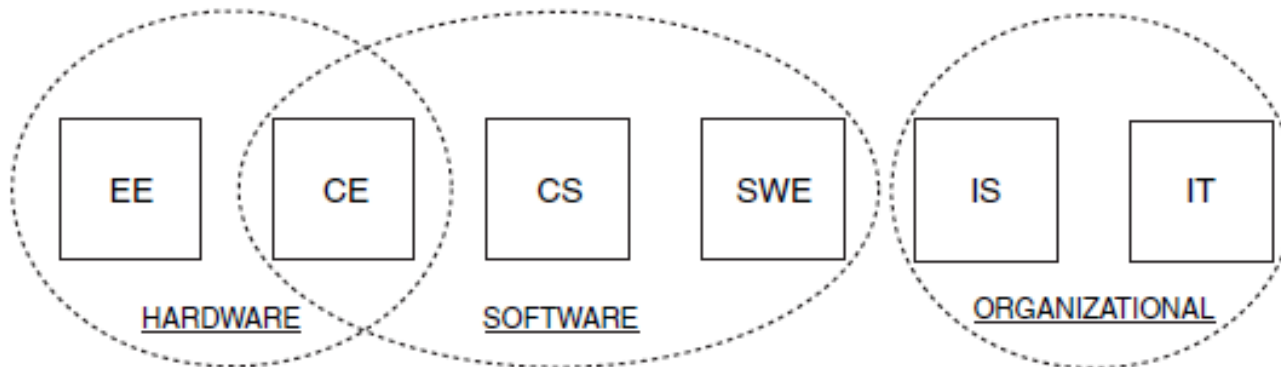


Studienangebote (USA)

Pre – 1990:



Post– 1990:



(Denning 2009)

Informatik in Deutschland

ca. 1970 – 2000

■ Kerninformatik

- Technische Informatik
- Theoretische Informatik
- Praktische Informatik

■ Angewandte Informatik

- Informatik und Gesellschaft
- Wirtschaftsinformatik

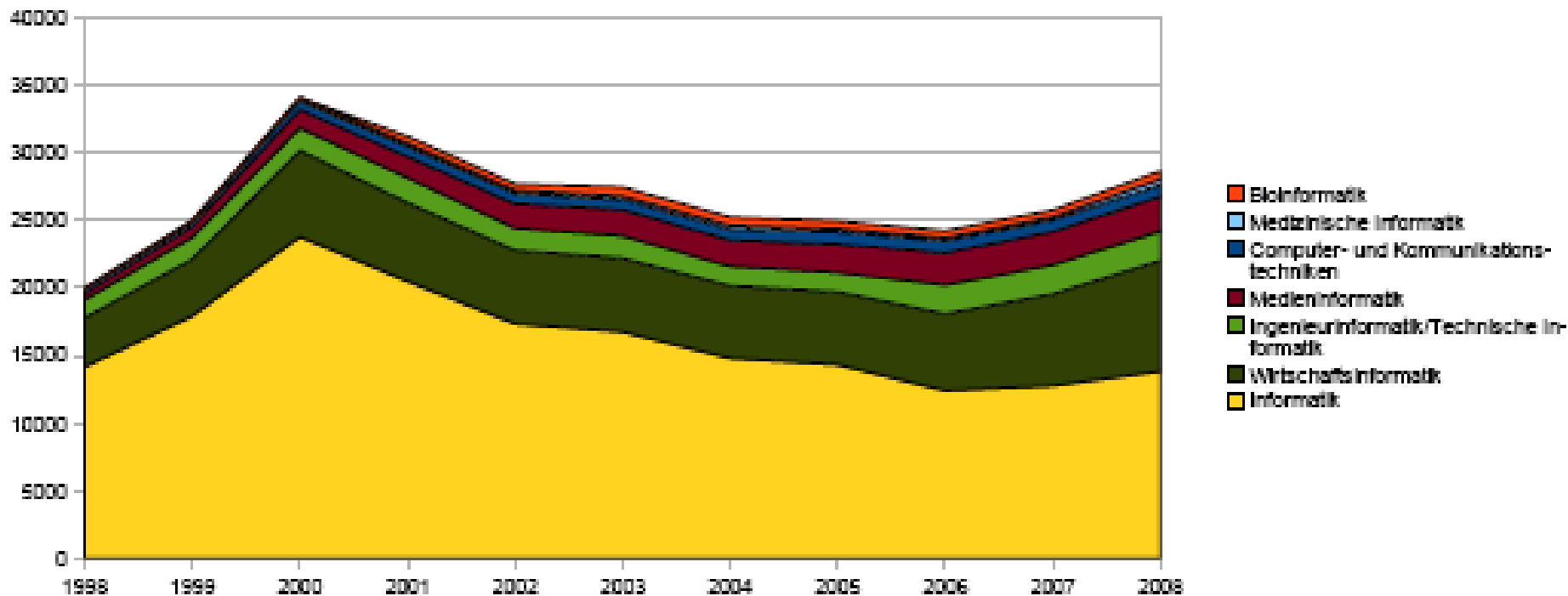
ab ca. 2000 (in Folge der Diskussion in den 1990ern)

■ Stärkere Orientierung an Anwendungen / Lösungen, z.B.

- Partizipative Softwareentwicklung
- Designprinzipien



Studienanfänger/innenzahlen nach Studiengang (D)

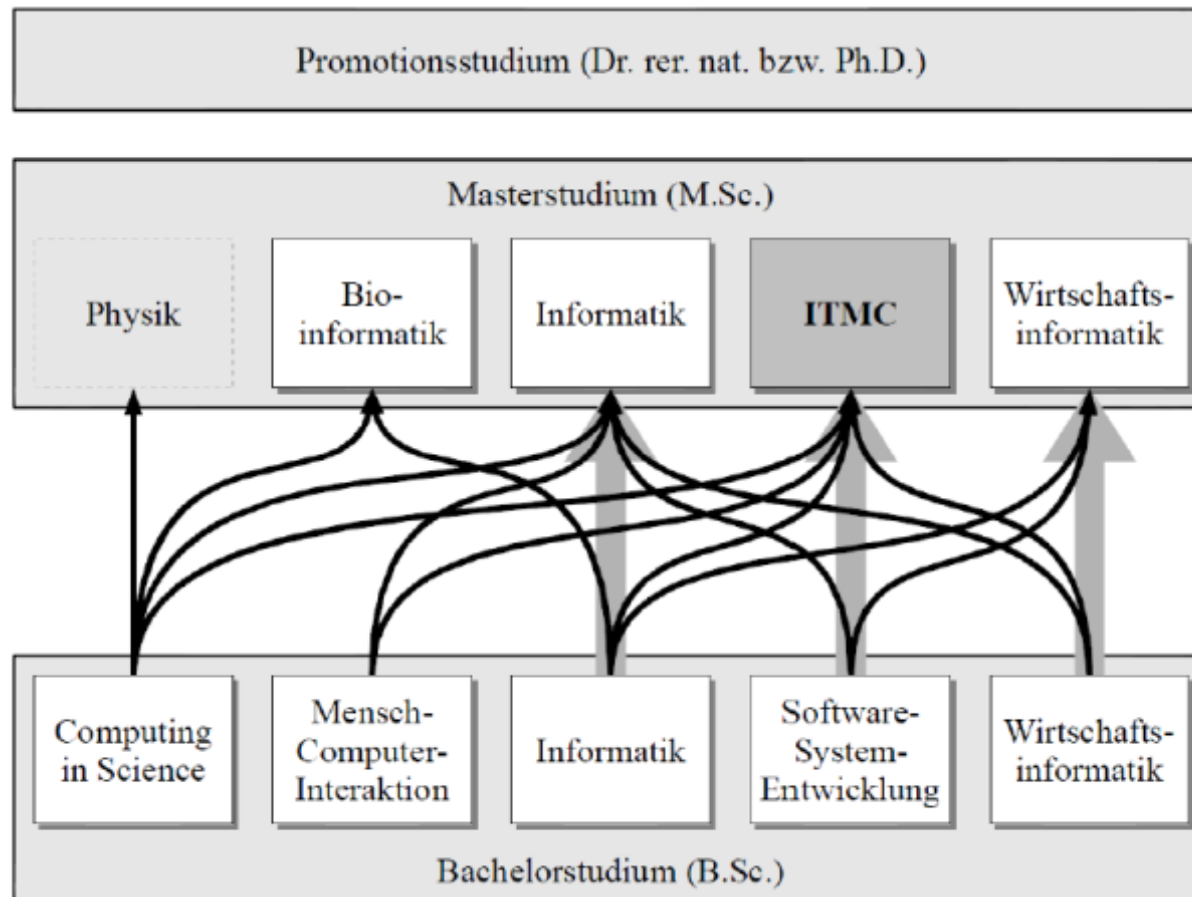


Studienanfänger/innen im Studienbereich Informatik nach Studiengang

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 11, Reihe 4.1



Studienangebote der Uni Hamburg





Profile innerhalb des Bachelor-Studiums (z.B. Informatik)

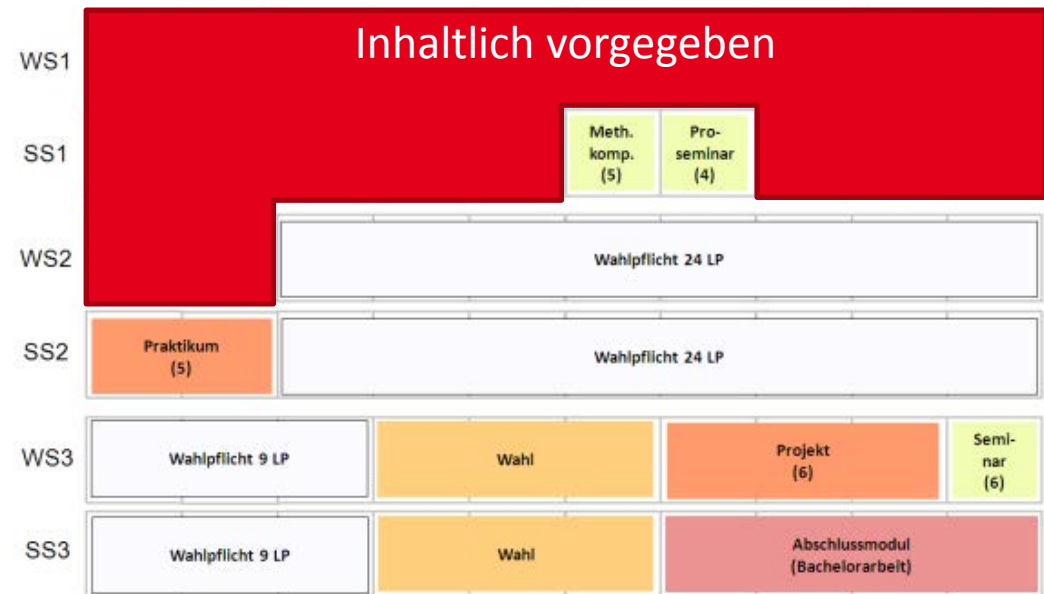
Neue Regelungen:

■ Hoher Wahlpflichtanteil

- 1 Drittel ist vorgegeben
- 2 Drittel mit Wahlmöglichkeiten

■ Nutzen Sie die Möglichkeiten

- zur eigenen **Profil-„Bildung“**
- zur intensiven Auseinandersetzung mit einem Teilbereich
- um die **Vielfalt des Fachs** kennen und schätzen zu lernen



■ **Merke:** Informieren Sie sich rechtzeitig über „empfohlene Voraussetzungen“ (siehe Modulhandbuch)





Zu IKON 2 verwandte Vertiefungsveranstaltungen (Beispiele)

Bachelor-Module

- **InfB-IGMO:** Informatikgestützte Gestaltung und Modellierung von Organisationen
 - Integrierte Software- und Organisationsentwicklung (ISO)
 - Modellierung und Simulation organisatorischer Systeme (MuS)
- **InfM-SKI: Verteilte Systeme und Informationssicherheit**

Master-Module

- **InfM-SWOE:** Software- und Organisationsentwicklung
- **InfM-CGK:** Computergestützte Kooperation
- **ITMC-IT1 /2:** IT-Innovation und Transfer
- ...



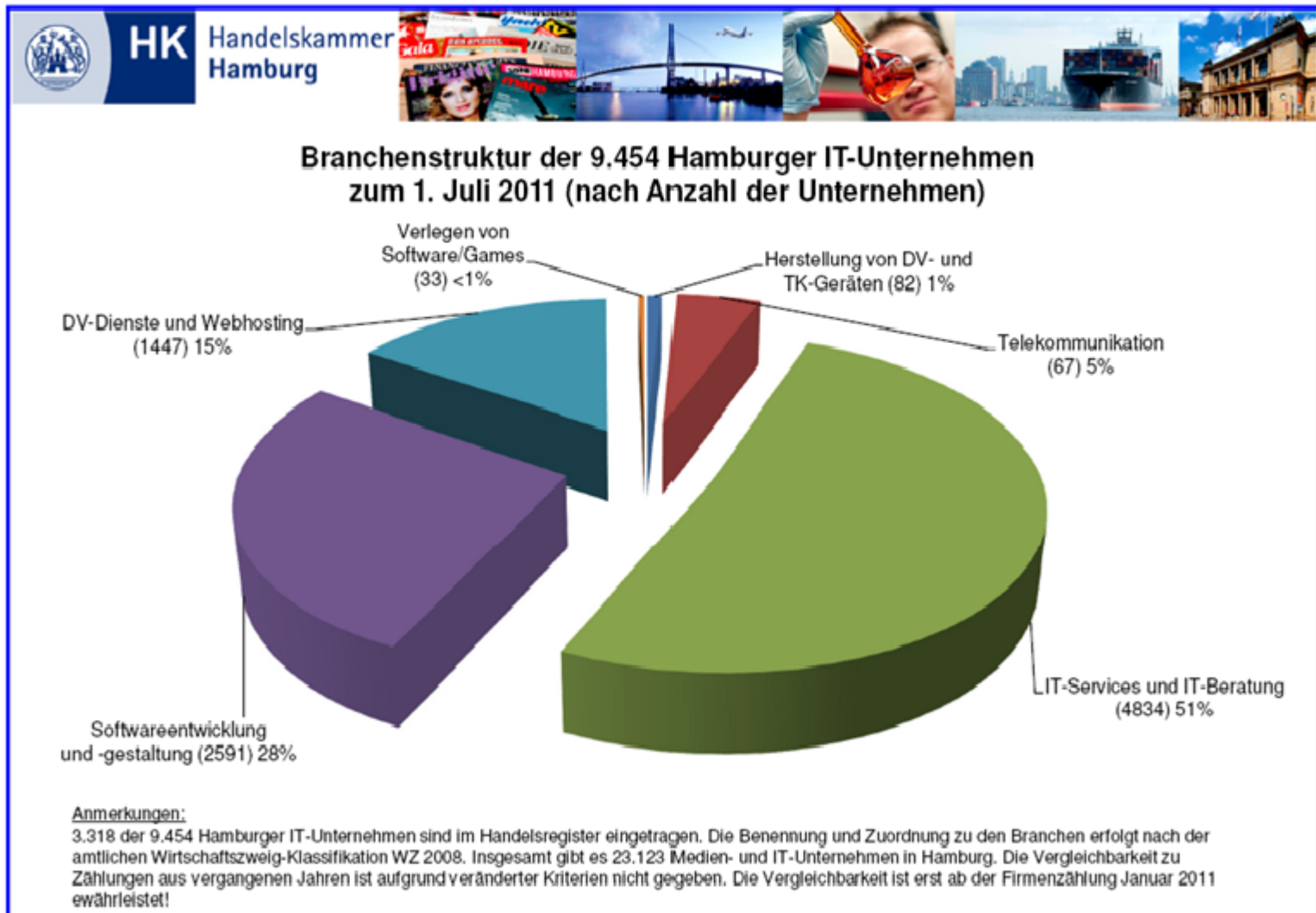
Zu IKON 2 verwandte Vertiefungsveranstaltungen (Beispiele)

- ...
- **WI-MAP1:** Wirtschaftsinformatik-Grundlagen: _ Allgemeine Wirtschaftsinformatik & Wissenschaftstheorie
- **InfM-VIS:** Verteilte Systeme und Informationssicherheit

Wahlbereich

- IT-Aneignung, Gender und Diversity (Projekt)
- Diversity Management und Genderkompetenz in MIN

Arbeitsmarkt nach dem Studium: Struktur der IT-Branche





IT-Profile (Beispiele)

Anwendungsentwickler/in

Component Developer

Systemadministrator/in

IT-Business-Consultant

IT Business Manager/in

IT Business Engineer

IT Marketing Manager/in

IT Systems Manager/in

Datenbankadministrator/in

Datenbankentwickler/in

Media-Developer ...

www.it.medien-hamburg.de



Welches Profil passt zu mir?

„Sich finden“ benötigt Zeit – nutzen Sie das Studium!

■ Was interessiert mich? / Was liegt mir?

- Reflexion über jede /Auswertung jeder Lehrveranstaltung

■ Womit identifiziere ich mich?

- hinsichtlich Traditionen und Sichtweisen der Informatik
- hinsichtlich Profilen

■ Welcher Teamarbeitstyp im Vergleich zu anderen bin ich?

- z.B. Myer Briggs Type Indicator



Beispiel Myer Briggs Typeindicator

Klassifikation für Teamarbeitstypen am Arbeitsplatz

Basiert auf C.G. Jung

- I oder E – *Introversion* oder *Extraversion*
- N oder S – *Intuition* oder *Sensing*
- F oder T – *Feeling* oder *Thinking*
- J oder P – *Judging* oder *Perceiving*

- Kombinationen z.B. ISFJ oder ENTP

s. z.B. Wikipedia



Argumentationslinie: Informatische Bildung und Bild der Informatik

■ Außenbild der Informatik

- Dominanz des Hacker-Bildes
- Mögliche Gründe (z.B. Identifikation von Informatik und Computer, Hacker-Bild wird in Medien etc. reproduziert und pathologisiert, Paradoxon der Geek-Mythologie, ...)

■ Informatische Bildung

- Gewinnung von Nachwuchs – Alternative Bilder? Aktivitäten? Problem der Wirtschaft
- Informatik als Allgemeinbildung – Bildung, Wichtigkeit und Inhalte informatischer Bildung

■ Selbstbild der Informatik

- Was ist Informatik, Paradigmenwechsel, Traditionen und Sichtweisen, Erweiterungen

■ Profilbildung

- Studiengänge spiegeln Entwicklung wider,
- eigene Positionierung und Wahlmöglichkeiten und Chancen im Studium



Zusammenfassung

Begriffe

- Hacker
- Zwanghafter Programmierer (*Compulsive Programmer*)
- Paradox der Geek Mythologie
- Bildung
- Drei Traditionen der Informatik

Grundprinzipien

- Bricoleur / Bricolage
- Fundamentale Ideen der Informatik



Zusammenfassung

Diskussionen

- Warum so wenige Frauen?
- Warum beeinflusst das Hacker-Bild das Bild der Informatik nachhaltig?
- Informatik als Allgemeinbildung?
- Welche Auswirkungen hat der Informatikunterricht auf die Studienwahl?

Merke

- Nicht nur zu wenige Frauen, sondern insgesamt zu wenig Nachwuchs!
- Hacker ≠ Cracker
- Bildung ist mit Zielen verbunden. Bildung soll sein!
- Informieren Sie sich über Möglichkeiten der Profil-Bildung!

Literaturverzeichnis

- Antonitsch, P. K. ; Krainer, L. ; Lerchster, R. ; Ukowitz, M.: Forschungsbericht „Kriterien der Studienwahl von Schülerinnen und Schülern unter spezieller Berücksichtigung von IT-Studiengängen an Fachhochschule und Universität“. Klagenfurt, 19.03.2007. – URL http://www.uni-klu.ac.at/iff/ikn/downloads/IT-Campus-Endbericht_gesamt.pdf
- Chaos Computer Club e. V.: Hackerethik. – URL <http://www.ccc.de/de/hackerethik>
- Clarke Hayes, C.: Computer Science : The Incredible Shrinking Woman. In: Misa, T. J. (ed.): *Gender Codes : Why Women Are Leaving Computing*. Wiley, 2010, S. 25-49
- Denning, P. J.: Great Principles of Computing. In: *Communications of the ACM*, Vol. 46 (2003), Nr. 11, S. 15-20
- Dijkstra, E. W.: On the cruelty of really teaching computing science. In: *Communications of the ACM*, Vol. 32 (1989), Nr. 12, S. 1398–1404
- Maaß, S. ; Wiesner, H.: Programmieren, Mathe und ein bisschen Hardware... Wen lockt dies Bild der Informatik? In: *Informatik-Spektrum* 29 (2006), Nr. 2, S. 125-132

Literaturverzeichnis

- Margolis, J. ; Fisher, A.: *Unlocking the Clubhouse: Women in Computing*. Cambridge : The MIT Press, 2002
- Parnas, D. L.: Education for Computing Professionals. In: *Computer <IEEE>*, Vol. 23 (1990), Nr. 1, S. 17-23
- Raymond, E. et al.: The on-line hacker Jargon File. Version 4.4.7. – URL <http://www.catb.org/~esr/jargon/> (14.11.2011)
- Schiebinger, L.: The History and Philosophy of Women in Science: A Review Essay. In: *Signs*, Vol. 12 (1987), Nr. 2, S. 305-332
- Turkle, S. ; Papert, S.: Epistemological Pluralism: Styles and Voices within the Computer Culture. In: *Signs* 16 (1990), Nr. 1, S. 128-157
- Tedre, M. ; Sutinen, E.: Three Traditions of Computing: What Educators Should Know. In: *Computer Science Education* 18 (2008), Nr. 3, S. 153-170

Literaturverzeichnis

- Weizenbaum, J.: *Computer Power and Human Reason : From Judgment to Calculation*. San Francisco : W. H. Freeman, 1976. – Deutsch: *Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft*. Frankfurt a. M. : Suhrkamp, 1978
- Witten, H.: Allgemeinbildender Informatikunterricht? Ein neuer Blick auf H. W. Heymanns Aufgaben allgemeinbildender Schulen. In: Peter Hubwieser (ed.): *Informatische Fachkonzepte im Unterricht, INFOS 2003*. GI Proceedings, 2003, S. 59-75
- Wegner, P.: Why interaction is more powerful than algorithms. In: *Communications of the ACM*, Vol. 40 (1997), Nr. 5, S. 80-91