

Werkzeug oder Denkweise?

Computer und Informatik im Gymnasium

Carl August Zehnder
em. Professor für Informatik ETH Zürich

© C.A. Zehnder, ETH Zürich. 2011

1

Inhalt: Sechs Thesen

Informatik im Gymnasium:

1. Fehlentwicklung

Fach Informatik-Anwendung (auch "ICT"):

2. Generationenkonflikt
3. Stufengerechte Vernetzung

Fach Informatik:

4. Die Welt verstehen
5. Informatik bietet noch mehr

Informatik als Beruf:

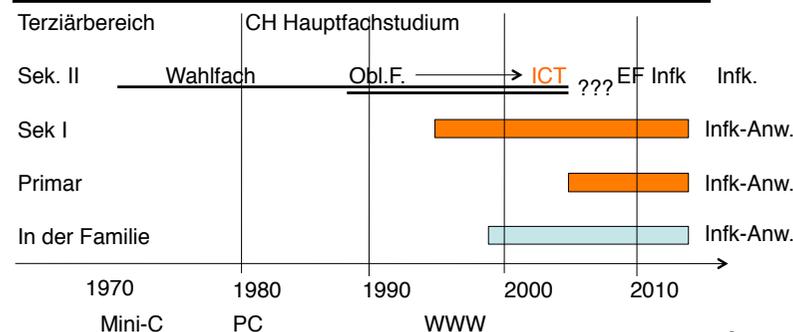
6. Beste Berufschancen

2

These 1:

Fehlentwicklung

Die Stellung der "Informatik" im heutigen Gymnasium ist schlechter als vor 20 Jahren



3

These 1: Fehlentwicklung (b)

Die Anwendung nimmt überhand

- Um 1980 werden in über 90 % der Schweizer Gymnasien *Informatik*-Wahlfachkurse angeboten.
- 1986-89: Einführung eines obligatorischen Faches *Informatik* in der damaligen MAV (mit 1 – 2 Jahres-Wochenstd.), ist aber nicht Maturfach.
- 1995: neues MAR: Informatik wird nicht mehr erwähnt, Praxis entwickelt sich zu reiner *Informatik-Anwendung* (Word, Excel, WWW), wird häufig "ICT" genannt.
- 2007: MAR-Änderung: Ergänzungsfach *Informatik* als Matur-Wahlfach; ein neuer Aufbau beginnt.

4

These 2:

Generationenkonflikt

Informatik-Anwendungen sind für die heutige Schülerschaft schon längst vor der Kanti selbstverständlich; viele Lehrkräfte lassen sich jedoch durch die Informatik-Produkt-Fertigkeiten der Jungen allzu sehr beeindrucken.

- **Computer Natives:** aufgewachsen in der digitalen Welt
- **Computer Immigrants:** später Zugestiegene

5

These 2: Generationenkonflikt (c)

Informatik-Anwender/innen

- Die Zahl der berufstätigen IT-Anwender hat sich zwischen 1980 und 2005 alle zehn Jahre fast verdreifacht (meist "IT immigrants").
- Noch heute ist die Mehrheit der älteren IT-Anwender weniger als zehn Jahre dabei; viele sind noch immer unsicher.
- Junge ("IT natives") nehmen IT-Anwendungen selbstverständlich und locker.
- Lehrkräfte (aller Stufen) fürchten deren "Kompetenz" (bei Produkten statt Konzepten).

7

These 2: Generationenkonflikt (b)

Total Schweiz: Anwender und Profis

	1980	1990	2000	2010 (Schätzung)
Erwerbstätige	3.6 Mio	3.7 Mio	3.8 Mio	4... Mio
Informatik anwender	300'000	800'000	2.2 Mio	3... Mio
Informatik fachleute	80'000	100'000	110'000	120'000 od.mehr

6

These 2: Generationenkonflikt (d)

Konzeptwissen und Produktwissen

Konzeptwissen in Informatik:

- Halbwertszeit: 10 Jahre und mehr
- Allgemeinbildung, Grundausbildung
- bildet Grundlage für gutes Produktwissen

Produktwissen in Informatik:

- Halbwertszeit: etwa 2 Jahre
- Marktwert hoch (Spezialisten, Berater)
- setzt Konzeptwissen voraus

8

These 3:

Stufengerechte Vernetzung

Gute *Informatik-Anwendung* auf Stufe Gymnasium (und Hochschule) steht in enger Wechselwirkung mit einer guten Allgemeinbildung.

Bsp:

- Google und Wikipedia kann nur kompetent nutzen, wer Zusammenhänge kennt und Ergebnisse kritisch wertet.
- Gute Gestaltung von Dokumenten erfordert gute Sprach- und Formkenntnisse.

9

These 4:

Die Welt verstehen

Das Fach *Informatik* gehört heute im Gymnasium auf die gleiche Stufe wie Physik, Chemie und Biologie

- Im 20. Jahrhundert: Die Naturwissenschaften Physik, Chemie und Biologie sind anerkannte Bestandteile des Fächerkanons im Gymnasium (= höhere Allgemeinbildung).
- Im 21. Jahrhundert muss das Verständnis für numerische Modelle, virtuelle Systeme, Automation, Informationstechnik in gleicher Art aufgebaut werden.

11

These 3: Stufengerechte Vernetzung (b)

"Integrierte Informatik"

In vielen (Nicht-Informatik-)Fächern können heute Informatikmittel sinnvoll eingesetzt werden. Bsp.:

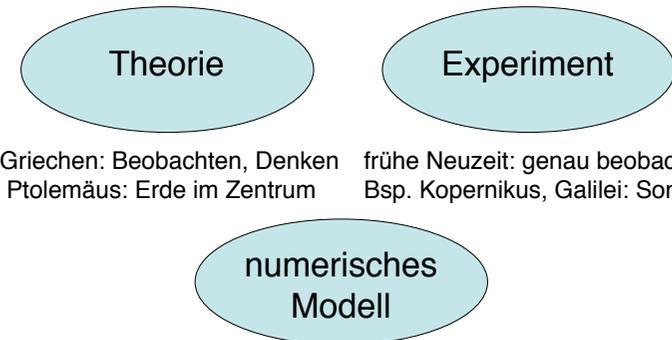
- In der Biologie lassen sich Populationsentwicklungen unter Einfluss von Nahrungsangebot, Feinden usw. simulieren.
- Im Fremdsprachunterricht können Lehrer für ihre Klassen nicht nur Texte, sondern auch gesprochene Beispiele zur Verfügung stellen.
- Der Geografieunterricht kann Google-Earth nutzen.

Hier geht es aber nicht um *Informatik*, sondern immer nur um deren – kluge und limitierte – *Anwendung*.

10

These 4: Die Welt verstehen (b)

Wissenschaft auf drei Pfeilern



Alte Griechen: Beobachten, Denken frühe Neuzeit: genau beobachten
Bsp. Ptolemäus: Erde im Zentrum Bsp. Kopernikus, Galilei: Sonne

seit 1950: Simulation mit Rechenautomaten
Bsp. Satelliten, Mondlandung

12

These 4: Die Welt verstehen (c)

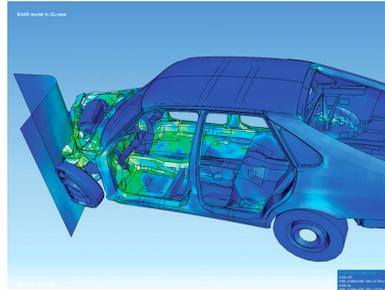
Vom Experiment zum Rechnen

1850 – 1950: gewaltige Fortschritte in den Naturwissenschaften, Technik, Medizin:

- Physik, Chemie, Biologie werden Maturfach
- Berechnen lassen sich aber erst relativ einfache Situationen:
Bsp. Brücke rechteckig

seit 1950: numerische Modelle

- Brücken beliebig
- Motoren: Crash-Simulation
- Wetterprognose



These 5:

Informatik bietet noch mehr

Im (echten) Fach *Informatik* wird nicht nur Wissen und Verständnis, sondern zusätzlich erste konstruktive Erfahrung (Problemlösungskompetenz) vermittelt.

- Physik, Chemie, Biologie: Naturerkenntnis, Verstehen
- Informatik: Strukturkenntnis, Verstehen, dazu "selber konstruieren" (samt direkter Erfolgskontrolle)

These 5: Informatik bietet noch mehr (b)

Programmieren

Schülerinnen und Schüler können für einfache Aufgaben einen Lösungsprozess (Algorithmus) so formulieren, dass ein Automat (ein Computer) diesen ausführen kann. Bsp.:

- Geheimcode: Verschlüsseln, entschlüsseln
- Verkehrsampeln steuern

Der Computer ist beim Programmieren ein unerbittlicher Lehrer; er zeigt bei jedem Programmierfehler, welchen Unsinn dieser produziert, und verlangt eine Korrektur.

Und Informatik ist nicht *nur* Programmieren, dazu gehören auch Datenstrukturen, Modellbildung usw.

These 6:

Beste Berufschancen

Die Berufssituation der Informatik-Fachleute weist heute in der Schweiz Löcher und Probleme auf; gutausgebildeter Nachwuchs hat beste Chancen – auf Jahrzehnte!

- Heute arbeiten in der Schweiz zwischen 120'000 und 150'000 Personen als Informatiker/innen.
- Davon scheiden pro Jahr ca. 5' – 7'000 aus dem Berufsleben oder aus der Informatik aus, aber weniger als 3'000 schliessen eine gute Ausbildung ab (Berufslehre und Hochschulen zusammen).

These 6: Beste Berufschancen (b)

Wer sind denn Informatiker/innen?

Informatiker oder **Informatikerin**
ist jede Person, deren berufliche
Wertschöpfung zu über 50 % Informatik-
aufgaben zugeordnet werden kann.

- In der Schweiz sind heute über 120'000 Personen als Informatiker oder Informatikerinnen tätig.
- Davon sind ca. 70 % als Quereinsteiger in die Informatik gekommen und haben keine abgeschlossene Ausbildung in Informatik (aber mit den Jahren Probleme).
- Dieses Verhältnis wird angesichts des ungenügenden Nachwuchses auch längerfristig kaum verbessert.

17

Zusammenfassung:

Situation Informatik Schweiz heute

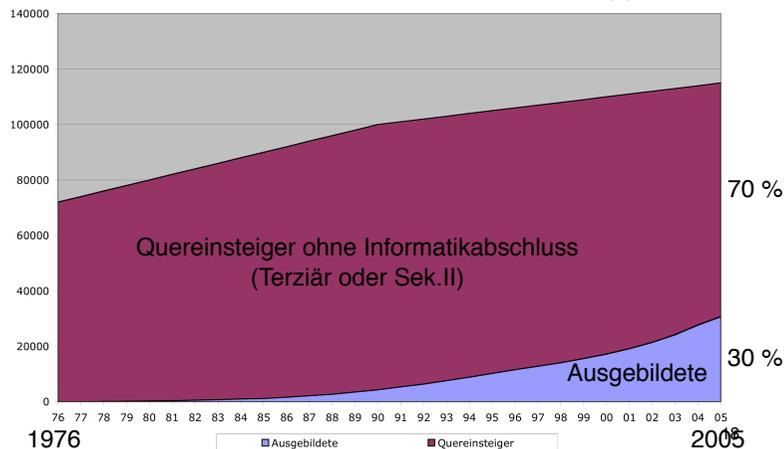
- Die Informatik ist eines der grossen Arbeitsfelder dieses Landes geworden, und das seit Jahrzehnten.
- Die Öffentlichkeit nimmt die Informatikwelt viel zu negativ wahr: hektisch, instabil, menschenfern.
- In den Volksschulen wird heute Informatik-Anwendung betrieben; aber viele Lehrkräfte sind damit noch wenig vertraut und daher selber unsicher.
- In den allgemeinbildenden Mittelschulen (Gymnasien) ist die Informatik heute schlechter präsent als vor 25 Jahren (Informatikanwendung, sog. "ICT", statt Informatik).
- Lichtblick: Seit 2007 ist das sog. Ergänzungsfach Informatik als Maturfach zugelassen.

19

These 6: Beste Berufschancen (c)

Total Schweiz: "Informatiker/innen"

Grossmehrheitlich Quereinsteiger
mit schwachem Informatikrucksack, heute knapp 70 %.



Links

- "Informatik Schweiz" - eine allgemeine Informationsplattform über Ausbildung, Berufe, Verbände u.a.m. (www.i-s.ch)
- "FIT – Fit in IT" – das Informatik-Förderungsprogramm der Hasler-Stiftung (www.haslerstiftung.ch/deu/ausschreibung_fit.html)
- ABZ – Ausbildungs- und Beratungszentrum für Informatikunterricht, Departement Informatik ETH Zürich (www.abz.inf.ethz.ch/)
- Carl August Zehnder: Verschiedene Hintergrundtexte zur Informatikausbildung (www.inf.ethz.ch/personal/zehnder/)