

Protokoll Informatikgeschichte 7KGb

Datum: 09.10.2018
Beginn: 18:05 Uhr
Ende: 19:35 Uhr
Anwesende: Dr. Peter Gros, Carl August Zehnder ehem. Professor für Informatik ETH Zürich Studierende des Kurses Informatikgeschichte
Protokoll: Céline Albrecher, Sandra Meier

Inhalt

Einleitung/Begrüssung	2
Wissenschaft auf drei Pfeilern.....	2
Vom Experiment zum Rechnen	3
Informatikauswirkungen	3
Auf das Recht folgt die Technik	4
Personendaten	4
1937 Datenschutz wird ein Thema.....	5
Datenschutzprobleme heute.....	6
Sprachliche um Daten	6
Data (English).....	7
Deutsche Assimilationskraft sinkt	7
Wer sind die Informatiker/innen?.....	8
Total Schweiz: «Informatiker/innen».....	9
Quereinsteiger.....	9
Das Informatikeralter	10
Abschlüsse Profi Berufslehre.....	11
Satbil aber zu tief.....	12
Berufsmarkt.....	12
Weiterbildung.....	12
Einwände und Irrwege	14
Zwischenschritt 2008.....	15
Vollösung: echte Informatik für alle.....	15
Anspruchsvolle Start-Aufgaben.....	15
Abbildungsverzeichnis.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.

Einleitung/Begrüssung

Peter Gros begrüsst Carl August Zehnder. Herr Zehnder übernimmt das Wort.

Heute soll nicht nur Informatikgeschichte erzählt werden – Herr Zehnder möchte jeden der Anwesenden dazu anregen, die Entwicklung der Informatik zu verstehen und sich selbst zu überlegen, wie es mit ihr weitergehen könnte. Damit ist nicht nur die technische Entwicklung gemeint, sondern auch weitere Einflussfaktoren wie die Organisation und Arbeitsweise. Der Fokus liegt heute daher auf Modellen, Wirkung, Recht und Menschen in Zusammenhang mit der Informatikgeschichte.

Wissenschaft auf drei Pfeilern

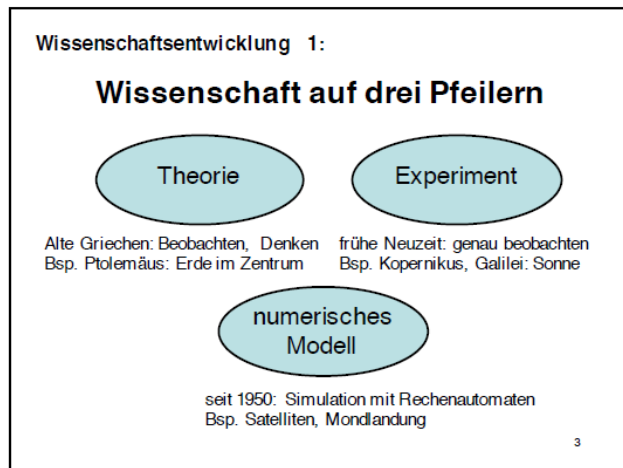


Abbildung 1 Folie 3 aus "CAZ Informatik 2"

Theorie

Bereits im Altertum, vor 2000 - 3000 Jahren, gab es Astrologen, die sich mit der Theorie der Wissenschaft befassten, genauer das Aussehen des Himmels analysierten. Die Ägypter bzw. genauer die Ptolemäer, ein Volk, das im Mündungsgebiet des Nils beheimatet war, konnten bereits damals den Radius der Erde mit einer Genauigkeit von 10% berechnen. Dafür verfolgten sie den Lauf des Nils über eine Strecke von ca. 1000 km hinweg und bemerkten, dass die Sterne nicht immer gleich hoch am Himmel standen. Da damals die Meinung herrschte, dass die ganze Welt mit Kreisen organisiert wäre, folgte die erste Berechnung aufgrund der Annahme, dass die Erde eine Kugel wäre. 1500 Jahre später wurde beobachtet, dass es sich nicht um eine Kugel, sondern eine ellipsenförmige Gestalt handeln würde. Dennoch waren die Beobachtungen der Ptolemäer bereits nahe an der Wirklichkeit.

Numerisches Modell

Dann gab es ein neues Modell, das numerische Modell. Mit der Entwicklung von Computern kamen 1950 numerische Modelle auf. Dadurch kam die Wissenschaft in einen grösseren Zusammenhang: Dank Computern war beispielsweise die Berechnung der Mondlandung möglich, während man die Satellitenbahn vorhin gar nicht so genau hätte berechnen können.

Vom Experiment zum Rechnen

Wissenschaftsentwicklung 2:

Vom Experiment zum Rechnen

1850 – 1950: gewaltige Fortschritte in 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
- Autos: Crash-Simulation
- Wetterprognose



Abbildung 2 Folie 4 aus "CAZ Informatik 2"

Seitdem es numerische Modelle gibt, wurde die Entwicklung von Fahrzeugen vorangetrieben. So wird in der Fahrzeugentwicklung beispielsweise die Qualität von Modellen mittels Simulation bestimmt. Diese dramatische Änderung hat die Umwelt massiv beeinflusst, da komplexe Konstruktionen meist erst simuliert und dann erst gebaut werden.

Informatikauswirkungen

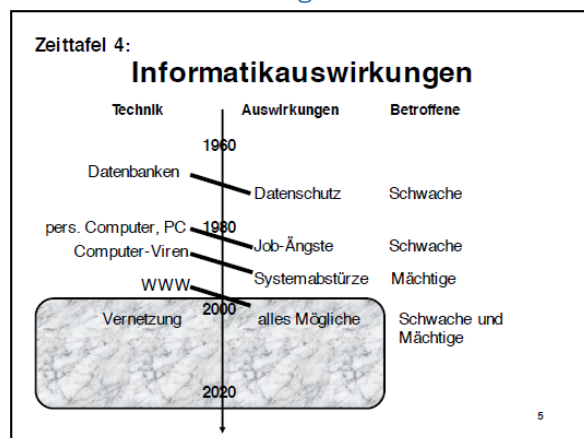


Abbildung 3 Folie 5 aus "CAZ Informatik 2"

Auch die Informatik selbst hat grosse Auswirkungen mit sich gebracht – und zwar in Bereichen, an welche man im ersten Moment nicht denken würde.

Das Aufkommen der Datenbanken hatte bspw. Einfluss auf das Recht und so wurden Datenschutzdiskussionen um 1970 akut. Vom Datenschutz betroffen waren «die Schwachen», Menschen ohne viel Macht. Als 1980 der PC aufkam, wirkte sich das in Job-Ängsten aus; auch hier waren wieder «Schwache» betroffen. Computerviren haben später zu Systemabstürzen geführt, wodurch plötzlich primär «Mächtige», also Banken oder der Staat, betroffen waren. Durch das World Wide Web und die Vernetzung sind schlussendlich alle, sowohl «Schwache» als auch «Mächtige», zu Betroffenen geworden. Es kann also gut beobachtet werden, wie Neuheiten in der Informatik schnell zu Änderungen und Lösungen in anderen gesellschaftlichen Bereichen führen.

Auf das Recht folgt die Technik

Informatikrecht 1:

Auch das Recht folgt der Technik

- *Persönlichkeitsschutz*: (1967 Datenbanken) ab 1973 Datenschutzgesetze (CH 1991)
- *Raubkopien*: (1980 PC) Unlauterer Wettbewerb - UWG, Urheberrecht - URG 1993
- *Computerbetrug*: (e-Banking) StGB 1993
- *Viren*: (1980 PC, 1986 Viren) StGB 1993
- *Internet* (1960): Das WWW (1993) macht das Internet *global* zugänglich; das Recht ist aber national und unterschiedlich orientiert (gegen Porno, Rassismus, freie Information, ...). Wirk-same internationale Lösungen fehlen vorläufig.

Abbildung 4 Folie 7 aus "CAZ Informatik 2"

Die Konsequenzen aus der vorherigen Folie «Informatik Auswirkungen» sind verheerend. Wenn z.B. über Recht im Zusammenhang mit Technik gesprochen wird, muss folgendes beachtet werden: Das Internet ist zwar global zugänglich, aber alles Recht dazu ist national organisiert. Das führt zu laufenden Diskussionen und die Grenzen werden vermischt: Inwiefern ist die EU zuständig, was unternimmt Grossbritannien, wie wird mit der USA umgegangen, die sich grundsätzlich nicht an europäisches Recht halten will? Es gibt keine Regeln, die «automatisch» international gültig sind. Dieses Problem muss uns bewusst sein.

Dazu sollte man die wichtigsten Informatikbereiche im Hinterkopf behalten. *Folie wurde abgelesen.* Die Informatik macht Kriminalität weniger fassbar, da es grundsätzlich um Immaterialgüterrecht geht. Immaterialgüterrecht betrifft Dinge, die nicht fassbar sind. Man kann keinen «Dieb» fassen, es geht hierbei um Delikte wie Patent- oder Informationsdiebstahl und der Täter ist unbekannt. Deshalb müssen neue Gesetze geschaffen werden. Informatikrecht ist daher kein gewöhnliches Recht, sondern zeichnet sich dadurch aus, dass ständig neue Gesetze dazukommen oder verändert werden. Im Seminar «Informatik und Recht», das Herr Zehnder geführt hatte, musste er immer Rücksprache mit Juristen halten, um den Studenten die korrekten Rechtsgrundlagen zu lehren.

Personendaten

Datenschutz 2:

Personendaten: Identifizierung

- Identifikationspapiere (Pass, Id.Karte); Pass wegwerfen?
- Passwort, Digitale Unterschrift; Identitätsdiebstahl?
- Biometrische Daten (Hand-Unterschrift, Fingerabdrücke, Iris-Test, DNA-Analyse)

Schweizer Beispiele: Neue Identifikations-nummer (neue AHV-Nr.), Registerharmonisierungsgesetz, Volkszählung 2010

Abbildung 5 Folie 10 aus "CAZ Informatik 2"

Ein immer grösser werdendes Thema ist der Datenschutz. Es werden sehr viele Daten zu Menschen gesammelt, sogenannte Personendaten. Mit diesen wird jeder einzelne Mensch mit seinen

verschiedenen Eigenheiten charakterisiert. Die Folge davon sind Bildung von Kategorien, Digitalisierung, Rassismus und die Privatsphäre.

Doch wofür benötigt man diese Personendaten? Eine mögliche Anwendung ist die Identifizierung einer Person, zum Beispiel mit einem Pass. Dies wirft neue Probleme auf – was passiert, wenn der Pass gestohlen wird? Kann die Identität einer Person mit der digitalen Unterschrift gestohlen werden? Kann ich mit biometrischen Daten jemanden sicher identifizieren?

Der Informatiker muss sich neu mit all diesen Dingen befassen, mit denen man zuvor gar nicht gerechnet hätte. Die AHV-Nummer beispielsweise musste erneuert werden, weil sie Informationen zum Alter und Geschlecht enthielt.

Auf der Folie «Personendaten: Interpretation» wird klar, dass eine Person mit Daten nicht klar identifizierbar ist – beide gezeigten Datenausschnitte gehören zu ein und derselben Person, liefern aber ein völlig unterschiedliches Bild. Ebenso können wir nicht davon ausgehen, dass die Daten korrekt sind oder eine Person sich nicht absichtlich mit Daten falsch darstellen will. Das sind alles Probleme, die mit dem Datenschutz behoben werden müssen.

1937 Datenschutz wird ein Thema

Datenschutz 4:

1973: Datenschutz wird ein Thema
(Datenschutz = Schutz gegen Missbrauch von Personendaten)

- In Datenbanken (1967) können auch personenbezogene Daten gespeichert werden (sog. Personendaten).
- Datenbanken können sich damals nur "Mächtige" leisten (Staat, Banken, Versicherungen, Fluggesellschaften usw.).
- Die kleinen Leute – die "Betroffenen" – suchen Schutz.
- Erste Datenschutzgesetze schaffen Einsichts- und Berichtigungsrechte für die "Betroffenen": Transparenz!
- Trotzdem entsteht in gewissen Kreisen eine Hysterie. (Der "Grosse Bruder" in Orwells Roman "1984"; die deutsche Volkszählung 1987 wird abgesagt).

12

Abbildung 6 Folie 12 aus "CAZ Informatik 2"

Datenbanken sind erst im Jahr 1968 aufgekommen und nur grosse Firmen oder der Staat konnten welche führen. Das galt als seriös, man vertraute diesen Stellen. Plötzlich aber änderte sich die Situation – es gab grosse Demonstrationen und in Deutschland wurde sogar eine Volkszählung abgesagt, weil die Aufregung, die Angst um die eigenen Daten, so gross war. Man vertraute dem System nicht mehr. Was tut man dann?

Zuerst muss man merken, worum es beim Datenschutz geht. Es geht nicht darum, das Daten um ihretwillen geschützt werden, sondern dass die Menschen, über die etwas geschrieben wird, geschützt werden und dass diese Menschen eine Beziehung haben zu dem, was da über sie geschrieben wird und dass dies mit den zunehmenden Möglichkeiten, die ein Computer bietet, gefährlich werden könnte. Aus diesem Grund mussten Massnahmen getroffen werden. Die Leute wollten wissen, was an welchen Stellen über sie geschrieben ist.

Mit dem Datenschutz hat man das versucht, genau das umzusetzen. Betroffene haben ein Auskunfts- und Berichtigungsrecht erhalten. Wichtige Daten wie Polizeidaten sollen dennoch nicht von jedem eingesehen und verändert werden können. Möchte man trotzdem seine Auskunfts- und Berichtigungsrechte nutzen, so müssen Anwälte für den Betroffenen eintreten.

Im Grundsatz haben diese Rechte aber eine positive Wirkung entfaltet: Natürlich ist es ein Aufwand für alle Betriebe, diese Rechte umzusetzen. Durch Berichtigung von falschen Angaben bspw. steigt aber die Qualität der Daten nur. Der Datenschutz hat also in einer gewissen Weise auch zum Persönlichkeitsschutz beigetragen.

Datenschutzprobleme heute

Datenschutz 6:

Datenschutzprobleme heute

- Mächtige und Kriminelle sammeln Personendaten gemäss ihren eigenen Interessen:
 - staatliche Gemeindendienste
 - Weltkonzerne (Google, Amazon, Facebook,)
 - kriminelle Organisationen
- Den meisten Computernutzern sind die Vorteile angebotener Dienstleistungen wichtiger als Privatheit.
- Namentlich Jugendliche stellen heikle Personendaten (Selfies usw.) grobfahrlässig ins Internet (Soziale Medien).

Wirksamer Datenschutz erfordert daher:

- mehr Zurückhaltung mit den eigenen Personendaten,
- international koordinierte Datenschutzgesetze.

14

Abbildung 7 Folie 14 aus "CAZ Informatik 2"

Auch heute noch gibt es riesige Probleme mit Datenschutz. Nicht nur mächtige Stellen haben unsere Daten. Bei Geheimdiensten, Internetriesen wie bspw. Facebook und kriminellen Banden kann das Berichtigungsrecht kaum umgesetzt werden. Daneben haben bspw. auch Stellen wie Migros und Coop unsere Daten; mit der Cumulus- bzw. Coop-Karte profitieren wir zwar von gewissen Vorteilen, gleichzeitig wird aber auch unser Kaufverhalten analysiert. Das muss uns bewusst sein. Natürlich steckt bei Migros und Coop keine böse Absicht dahinter, aber die Gesamtentwicklung geht dahin, dass immer mehr Daten gespeichert werden und die Vernetzung zunimmt.

Besonders Jugendliche haben keine Angst, Informationen über sich zu teilen. Heutzutage kann alles im Internet veröffentlicht werden, aber es gibt kaum eine Möglichkeit zur Löschung. Herr Zehnder ist überzeugt, dass es in dieser Hinsicht zu Verschärfungen kommen wird. Wirksamer Datenschutz bedeutet, dass die eigenen Daten zur Persönlichkeit geschützt werden und auch international wirksame Datenschutzgesetze eingeführt werden müssen.

Sprachliches um Daten

Sprache 1:

Sprachliches um "Daten"

Neue Begriffe werden erst spät akzeptiert:

- Der Grosse Duden (16. Aufl., 1967):
Daten (Mehrz. von Datum; Angaben, Tatsachen) ...; *Datenverarbeitung*, ...
- Der Grosse Duden (17. Aufl., 1973):
Daten (Mehrz. von Datum; Angaben, Tatsachen) ...; *Datenbank* (Mehrz. ...banken), ...*erfassung*, ...*träger*, *Datenverarbeitung elektronische* (Abk. EDV); *Datenverarbeitungsanlage*

(Man hörte 1970 auch "Datenbänke")

15

Abbildung 8 Folie 15 aus "CAZ Informatik 2"

Die Weise, wie über das Thema Informatik gesprochen wird, hat und wird sich auch wieder über die Jahre ändern. Ältere Generationen spüren diese Entwicklung eher, weil sie über mehrere Jahre hinweg lief. Hierzu ein paar Beispiele:

Datenbanken konnten gemäss Duden auch Datenbänke genannt werden, damit den Leuten klar war,

dass Daten auf einer Art Geldbank gespeichert wurden. Oder z.B. ist EDV die Abkürzung für «elektronische Datenverarbeitung».

Data (English)

Sprache 2:

"Data" (English)

- Oxford American Dictionary (1980):
data (pl.): facts or nformation to be used as a basis for discussing or deciding something, or prepared for being processed by a computer etc. (>> data should not be used with a singular verb ...; it is by origin a Latin plural ...)
- Oxford English Dictionary (1987):
datum. Pl. data (L. datum). 1. ... 2. pl. Facts, esp. numerical facts, collected together for reference or information.
Used in pl. form with singular construction.
(references: 1807, 1902, 1931, ...)

16

Abbildung 9 Folie 15 aus "CAZ Informatik 2"

Tendenziell wird in Amerika Data als Singular gehandelt, das war am Anfang noch nicht so – eigentlich war «Datum» der Singularbegriff. Solche Punkte sind Herrn Zehnder ein Anliegen. Wir sollten diese zeitliche Entwicklung begleiten und ein Augenmerk darauf haben, wie sich die Dinge ändern.

Deutsche Assimilationskraft sinkt

Sprache 3:

Deutsche Assimilationskraft sinkt

- 1960: Daten, Datenverarbeitung: (Englisch: data processing)
- 1970: Datenbank: eigenständiger, starker deutscher Begriff (Englisch: database)
- 1990: Data Warehouse ("Datenlager" wurde auf Deutsch nicht angenommen.)
- Duden (22. Aufl., 2000): Datenautobahn, Datenhighway, Datensalat (ugs.), Datenschatten

17

Abbildung 10 Folie 17 aus "CAZ Informatik 2"

Die deutsche Assimilationskraft ist nicht mehr überall da. Während «Datenbank» noch ein eigenes deutsches Wort und unabhängig vom englischen Begriff «data base» ist, wird z.B. der Begriff «data warehouse» ab 1990 genutzt. Versuche von Herr Zehnder, «Datenlager» anstelle von «data warehouse» als Begrifflichkeit einzuführen, scheiterten. Englische Begriffe sind normal für die heutige Umgangssprache, besonders wenn wir über Informatik sprechen.

Total Schweiz Anwender und Profis

Menschen 1:

Total Schweiz: Anwender und Profis

	1980	1990	2000	2010
Erwerbstätige	3.6 Mio	3.7 Mio	3.8 Mio	4.4 Mio
Informatik anwender	300'000	800'000	2.2 Mio	3... Mio
Informatik fachleute	80'000	100'000	110'000	120'000 od.mehr

18

Abbildung 11 Folie 18 aus "CAZ Informatik 2"

Bei dieser Folie muss ein grosses Augenmerk auf die Entwicklung der in der Tabelle ausgewiesenen Zeilen gelegt werden. Die Erwerbstätigen in der Schweiz sind etwa in der gleichen Grössenordnung geblieben. Auch auf der Seite der Informatikfachleute gab es keine grossartigen Veränderungen. Dramatisch hingegen ist die Mitte, denn die Sprünge sind immens, fast immer mit Faktor 3. Diese Entwicklung kann sich nicht wiederholen. Es bedeutet aber auch, dass wir heute noch berufstätige Leute haben, die als «Digital Immigrants» die Informatik nicht mit einer solchen Selbstverständlichkeit begreifen, wie das bspw. Jugendliche tun und noch dazu eine magere Ausbildung in diesem Bereich erlebt haben.

Die Mehrheit der älteren IT-Anwender ist weniger als 15 Jahre dabei und heute noch unsicher. Das muss uns bewusst sein.

Wer sind die Informatiker/innen?

Menschen 3:

Wer sind denn Informatiker/innen?

<p>Informatiker oder Informatikerin ist jede Person, deren berufliche Wertschöpfung zu über 50 % Informatikaufgaben zugeordnet werden kann.</p> <ul style="list-style-type: none"> In der Schweiz sind heute über 150'000 Personen Informatiker oder Informatikerinnen. Von diesen sind noch heute ca. 2/3 als Quereinsteiger in die Informatik gekommen und haben keine abgeschlossene Ausbildung in Informatik.
--

20

Abbildung 12 Folie 20 aus "CAZ Informatik 2"

Informatiker sind alle Personen, die sich um die Datenpflege kümmern, Lehrer die Informatik entwickeln, Softwareentwickler etc.

Das Drama dabei ist folgendes: Von all diesen Informatiker/Innen sind noch heute 2/3 als Quereinsteiger in die Informatik gekommen und haben keine abgeschlossene Ausbildung in der Informatik. Das sind also Leute, die ihre Erstausbildung auf einem möglicherweise völlig anderem Gebiet absolviert haben.

Total Schweiz: «Informatiker/innen»

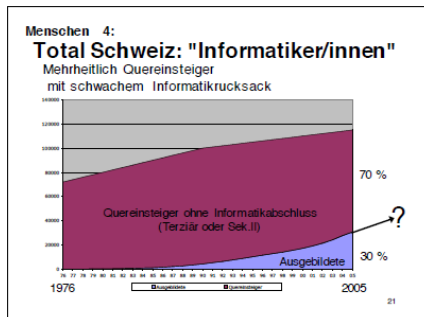


Abbildung 13 Folie 21 aus "CAZ Informatik 2"

Auf dieser Grafik zeigt das blaue zeigt die ausgebildeten Informatikerinnen. Das ist das Dramatische. Nur wenn wir dieses Drama kennen, können wir entsprechend beraten, wenn das nötig ist.

Konzeptwissen und Produktwissen

Menschen 5:
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

22

Abbildung 14 Folie 22 aus "CAZ Informatik 2"

Als erstes ist eine Unterscheidung zwischen Produktwissen und Konzeptwissen nötig. Produktwissen hat eine Halbwertszeit von ca. 2 Jahren, der Marktwert einer Person mit Produktwissen ist hoch. Produktwissen kann man aber nur dann effektiv vermitteln, wenn man auch über Konzeptwissen verfügt. Konzeptwissen beinhaltet die Grundlagen, die in einer fundierten Ausbildung vermittelt werden und hat eine Halbwertszeit von ca. 10 Jahren und mehr. Nur mit Konzeptwissen kann man beruflich weiterkommen!

Quereinsteiger

Menschen 6:
Quereinsteiger

Quereinsteiger (in die Informatik)
haben meist eine abgeschlossene Ausbildung in einem Erstberuf und sind anschliessend teils direkt, teils in einem mehrjährigen Prozess in Informatiktätigkeiten hineingewachsen.

- Quereinsteiger haben oft Spezialkenntnisse in einzelnen Informatikgebieten (Produktwissen).
- Viele Quereinsteiger haben wenig *grundlegendes* Informatikwissen (Konzeptwissen).
- Diese fürchten Informatik-Systemwechsel.

23

Abbildung 15 Folie 23 aus "CAZ Informatik 2"

Quereinsteiger haben keinen Erstberuf gelernt, aber keine Ausbildung in der Informatik. Sie sind – teils über mehrere Jahre hinweg – in einen Informatikberuf «hineingewachsen». Oft verfügen sie über sehr spezielles Produktwissen oder haben Spezialkenntnisse in ihrem Gebiet, aber wenig Konzeptwissen. Das ist ein Drama, wenn man in einem Geschäft arbeitet, wo die Informatik eine grosse Wendung nimmt und bspw. modernisiert wird. Es führt dann dazu, dass sie ihre Stelle verlieren und aufgrund ihrer fehlenden Ausbildung Schwierigkeiten haben, wieder einen Job zu finden. Leider sind diese Leute dann teilweise nicht dazu bereit, sich mit niedrigeren Löhnen abzugeben, weswegen sie längere Zeit arbeitslos bleiben.

Das Informatikeralter

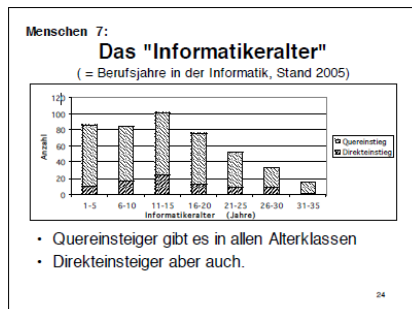


Abbildung 16 Folie 24 aus "CAZ Informatik 2"

Quereinsteiger gibt es in allen Altersklassen. Die grau markierten Balken sind Leute mit einer «echten» Grundausbildung. Das Problem ist aber die grosse Zahl der Quereinsteiger ohne gute Ausbildung in Informatik.

Profi-Ausbildung Die Schweiz hat geschlafen

Ausbildung 1:
**Profi-Ausbildung:
Die Schweiz hat geschlafen**

Terziäre Stufe:

- Informatik-Hochschulstudien in USA + GB seit 1965, in D + F seit 1970. In der Schweiz ETHs, Unis und einige FH erst ab ca. 1980.
- In der Schweiz höhere Fachprüfungen (Eidg. dipl. EDV-Analytiker) bereits ab 1974/76.

Stufe Sek. II:

- Berufsausbildung (4 Jahre Lehre) erst ab 1993, was erst ab 1997 genügend Nachwuchs für die FH möglich macht.

25

Abbildung 17 Folie 25 aus "CAZ Informatik 2"

In der Schweiz hat die Profiausbildung erst spät angefangen. Herr Zehnder hat an der ETH von 1970 – 1981 dafür gekämpft, dass Informatik als Studienhauptfach anerkannt wurde. Vorher war das Informatikinstitut nur für Ergänzungsfächer zuständig.

Die Berufsbildung, also die 4-jährige Lehre, wurde erst 1993 eingeführt.

Terziäre Profi-Abschlüsse

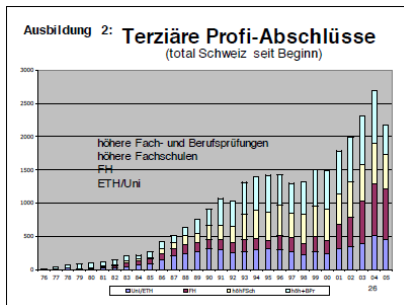


Abbildung 18 Folie 26 aus "CAZ Informatik 2"

Die terziäre Ausbildung hat verhältnismässig früh angefangen. Dazu gehören höhere Fachbildungen und berufsergänzende Weiterbildungen; das war beliebt. Die Fachhochschule hat ab 2000 eine entsprechende Ausbildung angeboten, vorher gab es zwar die ETH und Unis, aber eben keine Fachhochschulen. Die Angebote von ETH und Unis waren zu Beginn beliebt, sind dann aber stagniert. Enorm gewachsen sind FH und höhere Fachprüfungen. Trotzdem: Ab 2005 ging es leider nicht so weiter, wie man sich das erhofft hatte.

Abschlüsse Profi-Berufslehre

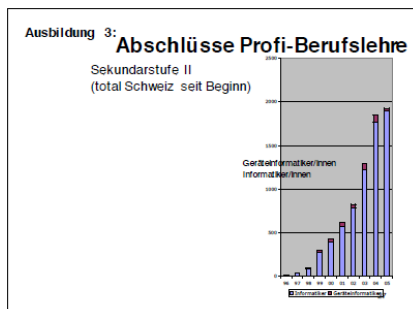


Abbildung 19 Folie 27 aus "CAZ Informatik 2"

Endlich gab es die Berufsausbildung! Sofort explodierten die Abschlusszahlen. Dann kam die Katastrophe: Im Jahr 2000 kam es zu Einbrüchen. Das Jahr 2000 war ein Hype-Jahr, es gab danach auch viele Zusammenbrüche in Informatikunternehmen. 2001-2006 gingen die Zahlen der Lehrverträge wieder zurück, der Frauenanteil sank noch mehr; da liefen mehrere Dinge wirklich schief. Bereits bei den Berufsschulen war die Entwicklung dramatisch, aber noch dramatischer sah es bei den Hochschulabsolventen aus. Informatiker wurden noch immer dringend benötigt.

Stabil aber zu tief

Ausbildung 5:			
Stabil, aber zu tief (Bsp. 2013)			
Abschlüsse Berufslehre:			
• EFZ Informatiker/in:	1727		
davon Frauen	156	9 %	
Abschlüsse Tertiärstufe:			
• Uni/ETH: Master (4 Jahre)	300		
• FH: Bachelor (3 Jahre)	457		
• Höhere Berufsbildung (2 Jahre)	862		
• Nachdiplomaabschlüsse	29		
Netto Berufseinsteiger/innen:			
	2150		
(denn 1300 mit EFZ beginnen nachher ein Studium auf der Tertiärstufe!)			

Abbildung 20 Folie 29 aus "CAZ Informatik 2"

Seither blieb es stabil aber ist nicht so erfreulich. Wir haben noch immer zu wenig Personen in diesem Bereich, der Frauenanteil blieb leider sehr tief. Ausserdem muss man bedenken, dass man die Zahl aller Absolventen auf der gezeigten Folie nicht kumulieren kann – viele Berufsabgänger schliessen später noch an einer Fachhochschule ab.

Berufsmarkt

Ausbildung 6:	
Berufsmarkt	
<ul style="list-style-type: none"> In der Schweiz arbeiten heute über 150'000 Personen als Informatiker/innen (aller Ausbildungsstufen und -wege). Davon scheiden jährlich ca. 7'000 aus, aber weniger als 3'000 gut Ausgebildete (mit Konzeptwissen!) kommen neu dazu. Die Lücke von über 4'000 füllen nebst Ausländern vor allem Quereinsteiger aus anderen Erstberufen. Sie verfügen meist nur über kurzlebiges Informatik-Produktwissen. Fehlendes Konzeptwissen mindert die Arbeitsmarktfähigkeit auf Dauer massiv. Arbeitslose Informatiker über 50 sind daher nicht selten: zu unflexibel und zu teuer. 	

Abbildung 21 Folie 30 aus "CAZ Informatik 2"

Wir haben also weniger als 150'000 qualifizierte Informatiker auf allen Stufen, das ist nicht einmal eine Abdeckung von 50%. Natürlich werden einige Mangel durch Zuwanderung gedeckt, aber es bleibt bei zu vielen offenen Stellen.

Aufgrund des fehlenden Konzeptwissens haben arbeitslose Informatiker über 50 sehr schwierige Bedingungen, um wieder eingestellt zu werden. Der Arbeitsmarkt sieht sie als zu teuer und unflexibel an.

Weiterbildung

Ausbildung 7:	
Weiterbildung	
<ul style="list-style-type: none"> Ausgangspunkt: Wo sind eigene Stärken und Lücken? Mindestens zwei Wochen pro Jahr sind in der Informatik für die Weiterbildung einzusetzen, davon eine Woche für Konzeptwissen (stützt Arbeitsmarktfähigkeit). Es gibt heute sehr viele Angebote ganz unterschiedlicher Art und Qualität – eine sorgfältige Wahl (zusammen mit Vorgesetzten/Personaldienst/Freunden) ist wichtig. Jüngere Leute ohne gute Informatikgrundlagen sollten eine nachträgliche Informatiklehre (2 Jahre, mit vollwertigem EFZ) oder eine Berufsprüfung ins Auge fassen. (Modulares Ausbildungskonzept www.ict-berufsbildung.ch) Auch Fachverbände (und deren Fachzeitschriften) bieten Weiterbildung; Quereinsteiger sind leider selten dabei. 	

Abbildung 22 Folie 31 aus "CAZ Informatik 2"

Folie soll selbst betrachtet und nach aussen kommuniziert werden.

Informatik Schweiz heute

Ausbildung 8:

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, menschenfern, sogar gefährlich.
- 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) wurde seit etwa 1980 zwar Informatikanwendung, sog. "ICT" (Textverarbeitung, Internet usw.), unterrichtet, aber nicht Informatik. Erst seit 2017 wird das flächendeckend korrigiert (siehe nächstes Kapitel: Schulfach Informatik).

32

Abbildung 23 Folie 32 aus "CAZ Informatik 2"

Es braucht mehr Leute, aber wir haben zu wenig.

Auf der anderen Seite haben wir eine neue Situation. Der Aargau hat sich vor 2 Jahren ein Denkmal geschaffen, weil das Fach Informatik im Gymnasium ein Pflichtfach ist. Herr Zehnder wäre froh, wenn wir den jungen Leuten Hinweise geben würden, wie sich die Informatik entwickelt. Es könnte sein, dass wir an Schulen berichten könnten, wie wir die Arbeit in der Informatik empfinden. Es wäre auch möglich, dass man später als Informatiklehrer an einer Schule unterrichtet.

Informatik Schulfach für alle?

Beispiel Schulfach 1:

Informatik Schulfach für alle?

- Die moderne Welt ist komplex geworden. Ins Gymnasium gehören auch Wirtschaft, Recht, Medienkunde, Informatik.
- Ist "Informatik" ein wissenschaftliches Fach oder eher Informatikanwendung, sog. ICT oder IKT?
- Ein wissenschaftliches Fach braucht qualifizierte Lehrkräfte:
anstellen -> ausbilden -> Ausbildner ausbilden
- Ein neues Fach braucht Platz im Stundenplan. Etablierte Lehrkräfte anderer Fächer befürchten eigenen Abbau.
- Die Öffentlichkeit und viele Bildungspolitiker kennen die Informatik aus der eigenen Schulzeit nicht oder falsch.

33

Abbildung 24 Folie 33 aus "CAZ Informatik 2"

IKT steht für «Information und Kommunikationstechnik». An der Schule wird darunter Microsoft Office und bspw. die Suche im Web verstanden. Das ist aber nicht ausreichend für die Bildung im Bereich Informatik.

Wenn man ein solches Fach eingeführt werden soll, benötigt man dafür qualifizierte Lehrer. Und wie passt dies in den Stundenplan?

Zeittafel Schulfach

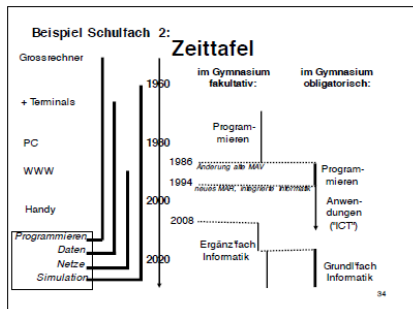


Abbildung 25 Folie 34 aus "CAZ Informatik 2"

Simulation gab es erst als die ersten Computer zur Verfügung standen.

Vor 1980 konnte man an den Gymnasien programmieren z.B. vereinzelt in den Mathektionen. Erst 1980 hat man das Maturitätsanerkennungsverfahren angepasst. Das Programmieren ist zu dieser Zeit plötzlich verschwunden und eben durch ICT ersetzt worden, was wir wie wir gesehen haben eben nicht unserer Vorstellung von Informatik entspricht.

Einwände und Irrwege

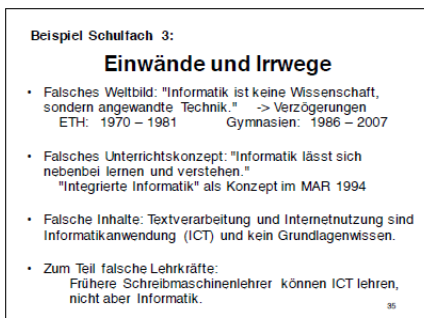


Abbildung 26 Folie 35 aus "CAZ Informatik 2"

Als Assistenzdozent musste Herr Zehnder kämpfen, um die Informatik als Studiengang einzuführen.

Man dachte, die Informatik lässt sich nebenbei lernen und verstehen und dies ist eben als ICT. Leider hat das dazu geführt, dass man dann auch falsche Lehrkräfte angestellt hat, welche die Informatik nicht vermitteln können, sondern eben nur ICT.

Zwischenschritt 2008

Beispiel Schulfach 4:

Zwischenschritt 2008

Im Rahmenlehrplan zur allgemeinbildenden Maturität (MAR 94) wird 2008 ein neues Maturfach "Informatik" als fakultatives "Ergänzungsfach" zugelassen. Das hat Konsequenzen:

positiv:

- Informatik wird als Maturfach anerkannt.
- Jedes Gymnasium **kann** Informatik als Maturfach anbieten.
- Dafür sind ausgebildete Informatiklehrkräfte nötig. Das Ausbildungsangebot steigt.

negativ:

- Nicht alle Schulen bieten Informatik als Maturfach an.
- Uninteressierte Schüler/innen können sich um die Informatik vollständig drücken.

36

Abbildung 27 Folie 36 aus "CAZ Informatik 2"

Wir müssen uns überlegen wie wir diese Dinge ans Volk bringen. Ein Ergänzungsfach an den Gymnasien benötigt Fachkräfte. Deshalb wurde das Fach nicht von allen Gymnasien angeboten. Es war als Schüler also möglich, sich gänzlich von der Informatik zu drücken.

Volllösung: echte Informatik für alle

Beispiel Schulfach 5:

Volllösung: echte Informatik für alle

Im Rahmenlehrplan zur allgemeinbildenden Maturität (MAR 94) wird 2017 schweizweit ein *obligatorisches* Fach "Informatik" verlangt. Der Kanton Aargau geht voran; ab Herbst 2016 steht das Fach wie folgt im Lehrplan:

Drei Jahreswochenstunden (= total 110 Lektionen) in den ersten zwei Jahren Gymnasium mit folgenden Themen:

- Algorithmen und Programmieren (ca. 40 Lektionen)
- Daten, Information, Wissen
- Systeme, Vernetzung und Sicherheit
- Modellierung und Simulation
- Aspekte der Informationsgesellschaft

37

Abbildung 28 Folie 37 aus "CAZ Informatik 2"

Im Aargau ist die Informatik nun obligatorisch geworden mit im Total 110 Lektionen. Momentan muss man davon ausgehen, dass der Plan, wie die Informatik gelehrt werden sollte, nur «ungefähr» umgesetzt wurde.

Wie führt man Themengebiete ein, von denen heute noch nicht viele Fachkräfte für den Unterricht existieren? Wir haben ein echtes Aufbauproblem für dieses Fach.

Anspruchsvolle Start-Aufgaben

Beispiel Schulfach 6:

Anspruchsvolle Start-Aufgaben

- Qualifizierte Lehrkräfte bereitstellen. Dank Ergänzungsfach seit 2008 und Sonderförderung (Hasler-Stiftung) bereits angelaufen. (Beispiel Aargau: Ist 14, Soll 15 – 25)
- Ergänzungsfach Informatik umbauen: Den Absolvent/innen des obligatorischen Fachs Informatik soll anschliessend fakultativ fortgeschrittener Stoff angeboten werden.
- Übergangsjahre parallel abdecken: Die Eintrittsjahrgänge 2013, 2014 und 2015 brauchen weiterhin das alte Angebot.
- Verschiedene Nicht-Informatik-Fächer inhaltlich bereinigen. Denn als Folge der sog. "Integrierten Informatik" haben inzwischen manche Lehrkräfte (nicht nur Mathematiker) Informatik-Inhalte in ihren Lehrstoff eingebaut.

38

Abbildung 29 Folie 38 aus "CAZ Informatik 2"