

Informatik –

– die Entwicklung einer jungen
Wissenschaft seit ihrer "Geburt"

2. Teil: Modelle, Wirkung, Recht, Menschen

Carl August Zehnder
em. Professor für Informatik ETH Zürich

© C.A. Zehnder, ETH Zürich, 2010

1

Inhalt 2. Teil

- Wissenschaftsentwicklung
- Zeittafeln 4, 5
- Informatikrecht
- Datenschutz
- Sprache
- Menschen
- Ausbildung
- Beispiel: Schweizer Volkszählung 2010

2

Wissenschaftsentwicklung 2:

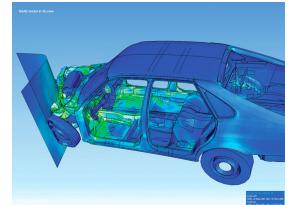
Vom Experiment zum Rechnen

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

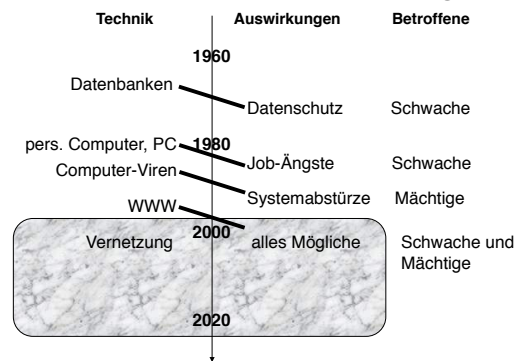
seit 1950: numerische Modelle

- Brücken beliebig
- Motoren: Crash-Simulation
- Wetterprognose



Zeittafel 4:

Informatikauswirkungen



5

Wissenschaftsentwicklung 1:

Wissenschaft auf drei Pfeilern

Theorie

Experiment

Alte Griechen: Beobachten, Denken
Bsp. Ptolemäus: Erde im Zentrum

frühe Neuzeit: genau beobachten
Bsp. Kopernikus, Galilei: Sonne

numerisches
Modell

seit 1950: Simulation mit Rechenautomaten
Bsp. Satelliten, Mondlandung

3

Zeittafel 5:

Ängste folgen der Technik

- | Technik: | Gefahrenbereich: |
|--------------------|---|
| • 1967 Datenbanken | • 1973 Datenschutz ("Grosser Bruder") |
| • 1980 PC | • 1985 Arbeitsplatz (Verdrängung Jobs) |
| • 1986 Viren | • 1989 Datensicherheit (Informatik gefährdet) |
| • 1993 WWW | • ab 1997 internationale Gefahren aller Art |

6

Informatikrecht 1:

Auch das Recht folgt der Technik

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

7

Datenschutz 2:

Personendaten: Identifizierung

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

Schweizer Aktualitäten: Neue Identifikationsnummer, (neue AHV-Nr.), Registerharmonisierungsgesetz, Volkszählung 2010

10

Informatikrecht 2:

Wichtige Informatikrechtsbereiche

- *Datenschutz*: wird anschliessend behandelt
- *Urheberrecht*: Computerprogramme (nicht aber Daten) sind "Werke" gemäss Urheberrecht (allerdings mit speziellen Regelungen).
- *Unlauterer Wettbewerb – UWG*: Kommerzielles Kopieren (z.B. "Raub"-CDs) ist verboten.
- *Computerkriminalität* (z.B. Computerbetrug, Virenherstellung, Datendiebstahl) ist verboten.
- **Aber**: Auch für die Informatikwelt gelten primär alle "normalen" Gesetze (ZGB, OR, ...).

8

Datenschutz 3:

Personendaten: Interpretation

Person A:

- Präsident eines Soldatenkomitees
- Studium Tech. Winterthur im 3.Sem. Abbruch
- über 10 Wohnadressen
- Ideale Lenin, Trotzki
- Kommunist (Partei Vorstand)

Person B:

- Gefreiter
- Opernrezensent
- Stadtpräsident
- Ideale: Rodin, Beethoven
- Verwaltungsrat "Zürcher Schauspielhaus"

Person A = B = Walther Bringolf um 1932!

11

Datenschutz 1:

Beispiel "Personendaten"

Merkmal:	Merkmalswert:
• Name	• Nicole
• Jahrgang	• 1994
• Geschlecht	• weiblich
• Zivilstand	• ledig
• Vermögen	• Fr. 493.85
• Rasse	• kaukasisch



Probleme: Kategorienbildung, Digitalisierung
Rassismus – Privatsphäre

9

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 1980 wird abgesagt).

12

Datenschutz 5:

Datenschutz ist Persönlichkeitsschutz

- Begriffsklärung: "Datenschutz" schützt nicht Daten, sondern die Persönlichkeit der Betroffenen.
- Wichtigste Datenschutzmassnahme ist Transparenz: Jede/r soll wissen, was mit ihren/seinen Daten geschieht >> *Einsichtsrecht* der Betroffenen.
- Falsche Personendaten sind meist schädlicher als zu viele >> *Berichtigungsrecht* der Betroffenen.
- Klare Identitätsnummern verbessern die Datenqualität. Verknüpfungen zwischen amtlichen Registern müssen gesetzlich geregelt sein.

13

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

16

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 damals auch "Datenbänke")

14

Menschen 1:

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

17

Sprache 2:

"Data" (English)

- Oxford American Dictionary (1980): *data* (pl.): facts or Information 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, ...)

15

Menschen 2:

Informatik-Anwender/innen

- Die Zahl der 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.
- Heute: Sättigung, kaum neue Neulinge.
- Junge ("IT natives") nehmen IT-Anwendungen selbstverständlich und locker.

18

Menschen 3:

Wer sind denn Informatiker/innen?

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

- In der Schweiz sind heute über 120'000 Personen Informatiker oder Informatikerinnen.
- Von diesen sind heute ca. 70 % als Quereinsteiger in die Informatik gekommen und haben keine abgeschlossene Ausbildung in Informatik.

Menschen 6:

Quereinsteiger

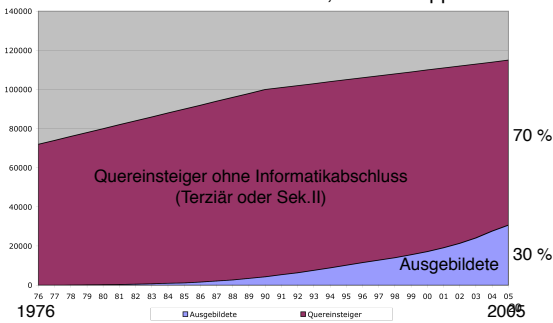
Quereinsteiger (in die Informatik) haben typischerweise eine abgeschlossene Ausbildung in einem Erstberuf und sind anschliessend teils direkt, teils in einem mehrjährigen Prozess in Informatiktätigkeiten hineingewachsen.

- Quereinsteiger haben meist vertiefte Spezialkenntnisse in bestimmten Informatikgebieten (Produktwissen).
- Quereinsteiger haben oft wenig *systematisches* Informatikwissen (Konzeptwissen).
- Quereinsteiger fürchten oft Informatik-Systemwechsel.

Menschen 4:

Total Schweiz: "Informatiker/innen"

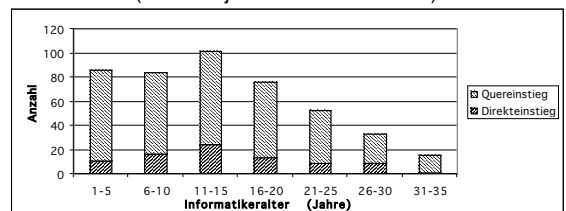
Grossmehrheitlich Quereinsteiger mit schwachem Informatikrucksack, heute knapp 70 %.



Menschen 7:

Das "Informatikeralter"

(= Berufsjahre in der Informatik)



- Quereinsteiger gibt es in allen Altersklassen
- Direkteinsteiger aber auch.

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

Ausbildung 1:

Profi-Ausbildung: Die Schweiz hat geschlafen

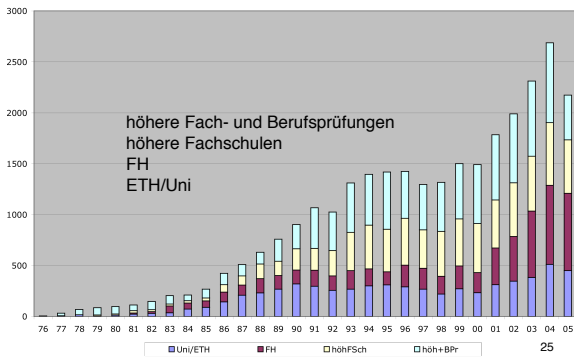
Terziäre Stufe:

- 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 aber 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.

Ausbildung 2: Terziäre Profi-Abschlüsse
(total Schweiz seit Beginn)



Ausbildung 5:
... und bei den Berufslehren

Lehrverträge "Informatiker/in" (FZ nach 4 Jahren):

	2001	2002	2003	2004	2005
Abschlüsse (mit FZ):	576	783	1220	1785	1899
neue Lehrverträge	1948	1562	1683	1584	1634
neue L'vertr., davon Frauen	257	197	142	150	143

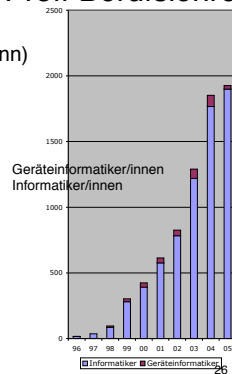
Frauenanteil 14 %

9 %

28

Ausbildung 3: Abschlüsse Profi-Berufslehre

Sekundarstufe II
(total Schweiz seit Beginn)



Ausbildung 6:

Berufsmarkt

- Die grössten Anbieter von Informatik-Arbeitsplätzen sind keine "Informatikfirmen", sondern die Grossbanken und andere Grossfirmen und Verwaltungen.
- Die "internen Informatiker/innen" werden in den Schweizer Branchenstatistiken nicht als solche ausgewiesen.
- Eine Erhebung von 2004 zeigt, dass in der Schweiz in über 11'300 Unternehmen des "selbständigen Software-Sektors" 61'400 Beschäftigte tätig sind, die meisten in Software-Entwicklung und -Beratung. (www.ictswitzerland.ch/studien)
- Die sehr vielen kleinen Firmen haben Schwierigkeiten, vierjährige Lehrstellen anzubieten.

29

Ausbildung 4: Tiefer Einbruch an Hochschulen...

Erstsemestrige in Informatik und Wirtschaftsinformatik an allen Schweizer Hochschulen:

	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Informatik Uni/ETH	597	544	433	302	291	246
Wi'Infk Uni/ETH	185	132	101	54	66	54
Informatik FH	915	978	926	746	774	718
Wi'Infk FH	405	357	297	273	265	257

27

Ausbildung 7:

Weiterbildung

- Ausgangspunkt : Wo sind eigene Stärken und Lücken?
- Zwei Wochen pro Jahr für Weiterbildung sind in der Informatik mindestens 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 FZ) oder eine Berufsprüfung ins Auge fassen. (Modulares Ausbildungskonzept www.i-ch.ch)
- Auch Fachverbände (und deren Fachzeitschriften) bieten Weiterbildung; Quereinsteiger sind selten dabei.

30

Ausbildung 8:

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.

31

Beispiel Volkszählung 3:

Volkszählung mit Fragebogen

Zwei Hauptprobleme:

- Wie sieht der Fragebogen aus?
 - Welche Fragen?
 - Formulierung der Fragen (Fragebogentechnik):
 - Auswahlfragen (z.B. Alter) für direkte Auswertung
 - offene Fragen (z.B. Beruf), manuell codieren.
- Wie sorgen wir dafür, dass ALLE Einwohnerinnen und Einwohner genau EINEN Fragebogen ausfüllen und zeitgerecht einreichen?

Die ausgefüllten Fragebogen werden durch das Bundesamt für Statistik professionell ausgewertet.

34

Beispiel Volkszählung 1:

Volkszählungen bisher

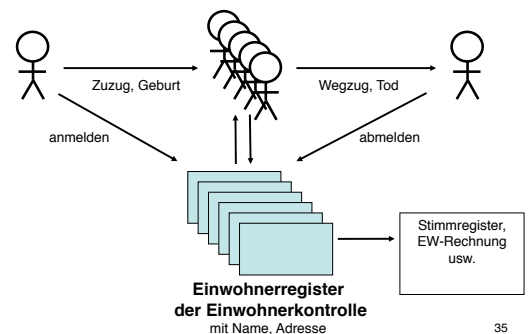
- Im Neuen Testament schreibt Lukas (Kap. 2, 1–3): "In jenen Tagen erliess Kaiser Augustus den Befehl, alle Bewohner des Reiches in Steuerlisten einzutragen." Es gab lokale Zählungen auch in China und Ägypten als Grundlage für Steuern und Soldatenaushebungen.
- Im Mittelalter löst das Lehenswesen diese Probleme.
- In der Neuzeit zählt Preussen 1686 die Feuerstellen, Volkszählungen erfolgen im 18. Jhd. erst sporadisch (Schweden 1775, USA 1790; Schweiz/Helvetik 1798).
- Seit 1850 finden in der Schweiz und in vielen anderen Ländern alle 10 Jahre Volkszählungen mit Fragebogen zu Geschlecht, Alter, Zivilstand, Beruf, Gewerbe, Konfession und zunehmend weiteren Merkmalen statt.

32

Beispiel Volkszählung 4:

Die Einwohnerkontrolle in der Gemeinde

Nur sie weiss, wer hier wo wohnt!



35

Beispiel Volkszählung 2:

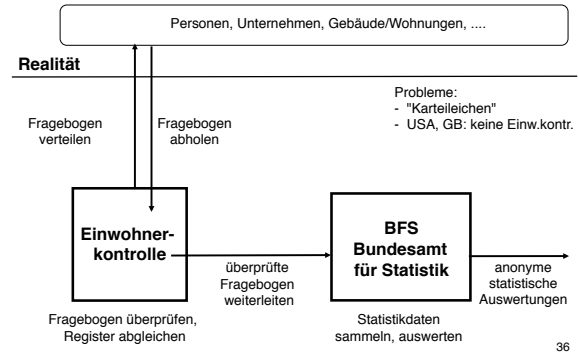
Fragebogen VZ 2000

Die Fragebogen der VZ 2000 wurden durch die Einwohnerkontrollen voradressiert. Aber 19 Fragen blieben offen.

33

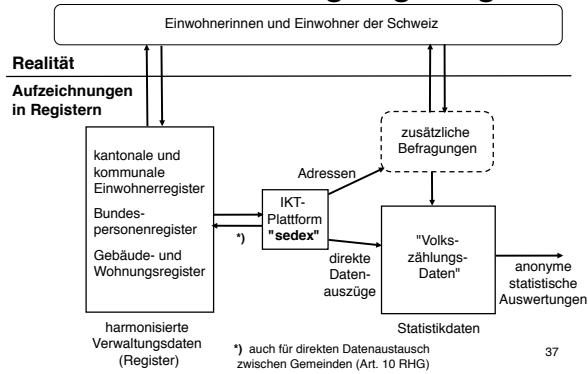
Beispiel Volkszählung 5:

Volkszählung mit Fragebogen



36

Beispiel Volkszählung 6: Die neue Volkszählung: registergestützt



Beispiel Volkszählung 9: Einwohnerregister sind Gemeindegache!

Einwohnerregister bestehen in 2'700 Gemeinden, bisher die meisten unabhängig voneinander.

Probleme:

- unabhängige Informatiklösungen (Lieferant, Kompatibilität, Alter)
- Datenaustausch (Wohnortswechsel)
- Abgleich (jeweils vor Volkszählung)

Einwohnerregister	bisher:	neu:
Definition:	dezentral	zentral
Inhalt:	dezentral	dezentral

>>> Eidg. Registerharmonisierungsgesetz nötig

40

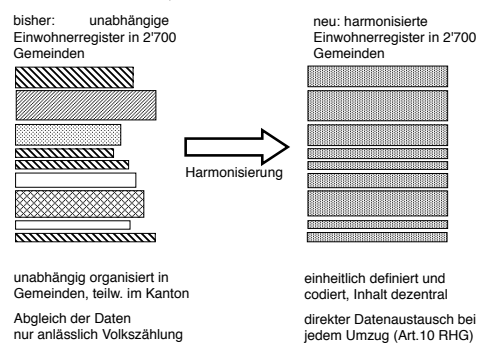
Beispiel Volkszählung 7: Personenregister: was steht wo?

pro Person:	Infostar Zivilstand	Einwohner-Reg.	Migranten-InfoSystem	AHV-Register	Statistik zeigt:
neue AHV-Nummer	x	x	x	x	-
amtl. Name, Vorname(n)	O → x ← O	x	O	x	-
Geburtsdatum, -ort	O → x ← O	x	O	x	x
Geschlecht, Zivilstand	O → x ← O	x	O	x	x
Religion		O			x
Heimatland (CH/Ausl)	O → x ← O	x	O	x	x
Heimatort (CH)	O → x ← O	x			-
Ausländereigenschaften		x	O	x	x
Wohnadresse		O			-
Gebäude-/Wohnungs-Id.		O			x
Gemeinde-Identifikation		O			x
AHV-Beiträge				x	x

O = Original, x = Kopie

38

Beispiel Volkszählung 10: Dezentrale, aber normierte Inhalte



Beispiel Volkszählung 8: Registererhebung plus Fragebogen

- **Registererhebung:** basierend auf Einwohnerregister, **jährlich, alle:** Wohnort, Geburtsdatum, Geschlecht, Zivilstand, Nationalität (Heimatort, Ausländerstatus)
- **ergänzende Fragebogenerhebung** bei ca. 200'000 Personen (= 3 % der Bevölkerung) für wichtige Zusatzfragen (geschichtete Stichprobe). In einem Fünf-Jahres-Turnus werden bestimmte Ergänzungsgebiete statistisch beleuchtet: Verkehr und Transport, Bildung, Sozialstrukturen und anderes

Beispiel Volkszählung 11: Es brauchte eine Verfassungsänderung ...

Die Kantone sind in ihrer Verwaltungsorganisation grundsätzlich autonom. Einschränkungen dieser Autonomie müssen in der Bundesverfassung begründet sein. Im Rahmen der Neufassung der BV 1999 wurde neu diese Begründung für die Volkszählung als Abs. 2 eingeführt.

Art. 65 Statistik (in BV 1999)

- ¹ Der Bund erhebt die notwendigen statistischen Daten über den Zustand und die Entwicklung von Bevölkerung, Wirtschaft, Gesellschaft, Bildung, Forschung, Raum und Umwelt in der Schweiz.
- ² Er kann Vorschriften über die Harmonisierung und Führung amtlicher Register erlassen, um den Erhebungsaufwand möglichst gering zu halten.

Links

- "Informatik Schweiz" - eine allgemeine Informationsplattform über Ausbildung, Berufe, Verbände u.a.m. (www.i-s.ch)
- Studie "Selbständiger Software-Bereich in der Schweiz" (www.ictswitzerland.ch/studien)
- Texte und Daten zur Berufssituation der Informatiker (www.inf.ethz.ch/personal/zehnder/informatiker/index.html)
- Informatikrecht für Informatiker (www.inf.ethz.ch/personal/zehnder/i-recht/index.html)