

Mit IT-Risiken umgehen lernen: Über Probleme der Beherrschbarkeit komplexer Informatiksysteme

Dr. Klaus Brunnstein

Professor für Anwendungen der Informatik
Arbeitsbereich „Anwendungen der Informatik in Geistes- und Naturwissenschaften“
(vormals: „Informatik-Aspekte des Computer-Gestützten Unterrichts“)
Fachbereich Informatik
Universität Hamburg
Vogt-Koelln-Str. 30
D22527 Hamburg
brunnstein@informatik.uni-hamburg.de

Abstract: Die bisherige Entwicklung der Schulinformatik in Deutschland hat es versäumt, den Lehrern wie auch den Schülern ein angemessenes Verständnis der Risiken und der Un-Beherrschbarkeit heutiger Computer- und Netzsysteme nahe zu bringen. Die Tatsache, dass sich heute Schüler – den Lehrern oft hinsichtlich Praxis in der Nutzung vernetzter Systeme voraus – trotz mangelhafter informatischer Grundbildung schon als „Kings of Programming“ verstehen, ja dass sie mit großem Spaß die inhärenten Unsicherheiten heutiger Systeme zu pubertären, aber leider auch störenden oder gar zerstörerischen Spielereien nutzen (etwa wenn ein 17-jähriger Gymnasiast im Internet ein Programmsystem zum Angriff auf andere Rechner anbietet), ist auch auf die Tatsache zurückzuführen, dass die Beherrschbarkeit der heute unsicheren Informationstechniken keine angemessene Rolle im Informatikunterricht spielt. Der Autor fordert, die bisherige Curriculumentwicklung drastisch zu revidieren, um die Beherrschbarkeit unsicherer Informationstechniken in den Vordergrund zu stellen.

Kurzfassung:

Seit den Anfängen des Gebietes „Informatik in der Schule“ in den Jahren 1970 ff. ist die Debatte um die Angemessenheit der Inhalte der „Schul-Informatik“ einschließlich eventueller – erhoffter – Auswirkungen auf den Einsatz von Informatikmethoden in anderen Schulfächern (sowie der Schulverwaltung), über die angemessene Ausstattung der Schulen mit Geräten und Software sowie über die Ausbildung von Lehrern stets von einer großen Breite des Spektrums der Argumente bei zugleich starkem persönlichen Engagement vieler beteiligter Lehrer geprägt gewesen. Anfängliche Konfliktfelder der damals blühenden Forschungsrichtung des „Computer-Gestützten Unterrichts“ (mit Forschungszentren in Augsburg, Wiesbaden und Paderborn) haben diese Debatte zusätzlich überlagert, bis diese Denkrichtung mangels Interesses zurücktrat. Erste Schulprojekte, Kurse für Lehrer und Curriculumentwürfe (etwa in Rheinland-Pfalz und Hamburg, an denen der Referent beteiligt war) orientierten sich – vielleicht allzu sehr – am damaligen Ver-

ständnis der Hochschul-Informatik, während spätere Entwicklungen auch durch die schnelle Nutzung von Informationstechniken durch Schüler wiederum die Schule und Kultusbehörden unter Zugzwang setzten (in den 80'er Jahren gab es Fälle, in denen Schülern die Benutzung von Homecomputern verboten wurde). In allen Phasen – selbst im Schwerpunktprogramm „DV im Bildungswesen“ der Bundesregierung in den 80'er Jahren, von den Haushalten der Bundesländer ganz zu schweigen – haben finanzielle Engpässe eine systematische Diskussion ebenfalls behindert.

In dem Ringen um die Bedeutung der Schul-Informatik ist von Anfang an eine Konstante – manche stilisieren dies zu einem **Paradigma**, also einem allgemein anerkannten Grundverständnis hoch – festzustellen:

Grundannahme: Informatik sei eine „Kulturtechnik“, welche die sog. „Informationsgesellschaft“ präge, und es müsse Aufgabe der Schule sein, die Nutzung dieser Kulturtechnik den Schülern zum angemessen frühesten Zeitpunkt zu vermitteln.

Diese Vorstellung kann in unterschiedlichster Weise realisiert – informatisch: „implementiert“ – werden:

Einerseits (I): um die Techniken zu verstehen, müssen Schüler wichtige Elemente des Programmierens, der Steuerung (Prinzipien der Hardware, der Betriebs- und Netzsysteme u.a.m.), der Anwendungsunterstützung (Datenbanken etc.) kennen lernen, sei es „theoretisch“ durch Darstellung eines Rechneraufbaus, sei es durch Programmierübungen oder gar die Entwicklung kleiner Systeme. Solche Vorgehensweisen orientieren sich am Fachverständnis der „erwachsenen“ Informatik, dies führt angesichts der dort herrschenden Differenzierung zu immer neuen Anforderungen (sollen etwa Robotics und Künstliche Intelligenz auch schulische Lerninhalte sein, wenn dies verbreitet eingesetzte Methoden sind?)

Andererseits (II): um diese Techniken nutzen zu können, sollen wichtige Anwendungsgebiete – in Wirtschaft, Staat, Gesellschaft und im Privatbereich – anhand eingängiger Beispiele vorgestellt werden. Zudem müssen die Schüler wesentliche Techniken – vor allem: Verarbeitung von Dokumenten wie Texten, Graphiken, Tabellen etc, Beschaffung und Suchen in Datenbanken, sowohl lokal wie netzgestützt – anhand praktischer Übungen (somit unter Verwendung verbreiteter Software) selbst kennen lernen und einüben.

In keiner dieser Vorstellungen spielt die Erkenntnis eine Rolle, dass **heutige Systeme schon durch ihre schiere Komplexität schwerlich durchschaubar, geschweige denn überhaupt beherrschbar sind**. Zwar wird durch graphische Oberflächen der Eindruck erweckt, der Benutzer (besser: Bediener) habe **vollen Durchblick**, da er alles wesentliche für sein Ergebnis „sehe“ (**WYSIWYG-Prinzip: „What You See Is What You Get“**): Tatsächlich aber sind selbst in einfachen lokalen (nicht-vernetzten) Systemen die Schichten von Hardware und Firmware, des Betriebs- und der unterstützenden (z.B. Datei) Systeme, schließlich der Anwendungsprogramme samt der untergelegten Daten

und der Präsentationsschicht **so komplex** (bei Microsoft-basierten Systemen: einige Giga-Byte an gespeichertem Code, einige 100 Mega-Byte davon in aktueller Ausführung), **dass KEIN MENSCH in der Lage ist nachzuvollziehen, ob das Erreichte auch das erwünschte oder das spezifizierte Ergebnis ist.** Dieses Dilemma der mangelhaften Transparenz nutzen sowohl Hersteller aller Arten von Software zum Nachteil der naiven Benutzer (die auch als „luser“, nämlich „Lemming User“ bezeichnet werden: die ersten Opfer fallen tief und hart) aus, nicht allein durch verborgene (trojanische) Funktionen. Bei dieser mangelnden Durchschaubarkeit spielt es auch keine entscheidende Rolle mehr, dass das **Ziel des Erwerbs** von fachlicher Kompetenz durch Lernen unter Anleitung weitgehend aufgegeben, statt dessen die Suche nach ad-hoc erforderlich erscheinenden Informationen auch durch schulische Maßnahmen gefördert wird (Verzicht auf Didaktik heißt dann „Auto-Didaktik“). Auf diesem Wege ist das Heer der selbst ernannten, selbst „ausgebildeten“ Programmierer in Deutschland inzwischen auf bis zu einer Million angewachsen, zweifelsohne eine weitere Hypothek der mangelnden Beherrschbarkeit.

Welche Auswege bieten sich aus dieser Lage (wenn man sie für unerwünscht hält)?

Angesichts der zwanghaft von Interessenten und assistierender (sachlich inkompetenter) Politik voran getriebenen, weiteren Ausbreitung selbst höchst-unsicherer Netztechniken (siehe Internet: von der Euphorie zum Absturz) und deren Anwendungen – etwa der „elektronischen“ Geschäfts- und Bankdienste, bei denen die massiven Risiken der Selbst-Entreicherung einseitig auf die Kunden abgewälzt werden – wird eine Strategie der Enthaltung oder gar des Widerstandes weniger ausrichten können als eine solche des Risiko-bewussten Gebrauches; lernen wir nicht auch durch geeignete Maßnahmen – Führerschein, Crashkurse – lernen, das Auto zu beherrschen (was Unfälle reduziert, wenn auch nicht völlig ausschließt). Aus dieser Sichtweise kommt es darauf an, dass die Beherrschbarkeit unsicherer Techniken schon im Entwurf berücksichtigt und nicht etwa – wie heute üblich – als Addendum später hinzugefügt wird:

Mit den heutigen Paradigmen (I, II) kann ein mündiger Anwender schon deshalb nicht erzogen werden, weil **die zugrunde gelegte Annahme, man „verstehe“ die Geräte, Systeme und Programme, an sich unzutreffend** ist. Genau das Gegenteil gilt: nur Spezialisten mit großer Erfahrung und viel Zeit können verstehen (auch das aus systemischen Gründen nicht immer), warum etwa eine MS-Windows-2000-Anwendung spezielle unerwartete Ergebnisse geliefert oder besondere Wirkungen (etwa der Vernichtung statt Erzeugung von Daten) geliefert hat!

Ohne **Änderung der hergebrachten Denkweisen** wird die Schule nur weiterhin dazu beitragen, dass Benutzer die unsicheren Informationstechniken mechanisch anwenden. Allerdings könnte es auch – trotz der angeblich schnelleren Entwicklungszyklen der Informationsgesellschaft – kommen wie in der Industriegesellschaft:

Erst als es genügend ortsbewegliche Dampfmaschinen gab, machte sich deren mangelnde Qualitätssicherung **durch immer mehr Unfälle mit zunehmenden Schäden bemerkbar**, sodass die Dampfkesselindustrie – **rund 100 Jahre nach**

der Erfindung des James Watt – mit dem Dampfkessel-Überwachungsverein, heute TÜV – die Risiken der Dampfkessel konstruktiv reduzierte.

Erst als es genügend Autos gab, machte sich deren **mangelhafte Qualität selbst bei fabrikneuen Autos** (Unfälle mit Todesfolgen) derart bemerkbar, dass der US-Anwalt Ralph Nader mit seiner Parole „**Unsafe at any speed**“ die Verbraucherschutzgesetzgebung ins Leben rief, ebenfalls rund 100 Jahre nachdem die Autos „laufen lernten“.

Beide Entwicklungen dauerten 90-100 Jahre. In Analogie dürfte die Beherrschbarkeit heutiger unsicherer Computer- und Netzsysteme (setzt man den Beginn des Computerzeitalters auf Zuses Z1, also 1939 fest) nach 2 Kondratieff-Phasen, also etwa 2039 (plus/minus 10 Jahre) beginnen. Bis dahin dürften sich die heutigen eher harmlosen Unfälle (etwa von „**Melissa**“, 3/1999 über „**I-love-You**“, 5/2000 bis jüngst „**Code Red**“, 7/2001, von den zig-tausend „kleineren“ Unfällen ganz zu schweigen) noch dramatisch verschärfen: Fachleute sprechen schon von **wachsendem Informationsterrorismus und –Kriminalität**. Wenn die Schule Ihren Beitrag zur Beherrschbarkeit rechtzeitig leisten will, sollte sie wenigstens die um 2010 Geborenen mit einer anderen Einstellung zur beherrschten Nutzung der Informationstechniken vertraut machen als die heutigen Schüler: diesen ist ein Leben als L-User leider allzu gewiss.

Nachwort: der Autor kommt mit diesem Beitrag zu den grundsätzlichen Diskussionen zurück, die er vor über 30 Jahren mit ersten Schulversuchen, Lehrerkursen und Beiträgen zu Curricula beobachtet und selbst geführt hat. Während er seinerzeit selbst der Vorstellung anhing, Informatik müsse als Kulturtechnik zwingend auch Gegenstand schulischer Betrachtung sein, hat seine zwischenzeitliche Befassung mit Computer- und Netzunfällen aller Art (von Viren, Würmern, Trojanischen Pferden und Hackerangriffen bis zu Computer erzeugten Unfällen etwa in Flugzeug-, Bahn- und Industrieunfällen) sein Verständnis grundlegend verändert. Es wäre nunmehr spannend zu sehen, wie sich die Curricula verändern müssten, damit das naive Verständnis heutiger Schulabgänger durch ein **aufgeklärtes Verständnis abgelöst** wird, bei welchem **die heutige Verherrlichung des goldenen Kalbes „High-Tech“ durch eine risikobewusste Nutzung, z.T. auch Einschränkung oder Vermeidung riskanter Nutzungen abgelöst** wird. Insofern ist **informationstechnische Bildung nur ein – wenn auch erforderlicher – Teil schulische Bildung, auch und gerade im Informationszeitalter.**