

Das von Neumann Syndrom als Thema in den Massenmedien

..... Ich habe schon mit einem Kollegen von der Wissenschaft gesprochen. ////

Software ist ein massiver Energie-Verschwender. Software aller Anwendungen ist die Ursache von Energie-Verschwendung ungläublich dramatischen Ausmaßes. Typisch für die prekäre Ineffizienz-Situation sind Begriffe wie "Software-Krise" [F. L. Bauer, TU München, 1963], "Productivity Paradox" [Nobelpreisträger Robert Solow, 1987], Nathan's Gesetz [Nathan Myhrvold (sr. Zeit CTO von Microsoft), 1997: "The Next Fifty Years of Software -- Software: The Crisis Continues!"], und "von Neumann Syndrom" [C. V. Ramamoorthy, UC Berkeley, 2004] [1]: 7800 Treffer bei Google.

Bei Google ist die Stromrechnung der höchste Budget-Posten: höher als die gesamten Anschaffungs- und Wartungskosten der Computer- und Geräte-Ausstattung.

Der Energieverbrauch des Internet allein soll laut Prognose bis 2030 auf das dreißigfache steigen (wenn Trends unverändert bleiben: [eine Katastrophe](#), s. auch [hier](#)). Das ist mehr als der Gesamt-Stromverbrauch der ganzen Welt heute. Bereits 2008 war der "Carbon Footprint" des Internet höher als der des weltweiten Luftverkehrs. Das Internet ist nur ein Teil der gesamten weltweiten Informations- und Kommunikations-Infrastrukturen (IKT). 2012 betrug Deutschland's Gesamtstromverbrauch 595 TWh, wovon 69 TWh, also **deutlich mehr als 10 %** auf IKT entfielen, aber **mit steigender Tendenz**.

Eine größere Zahl von Umprogrammierungs-Projekten [2] bestätigt, daß heutige Software mittels viel besserer Programmier-Methoden auf „[weiche Hardware](#)“ übertragen werden kann, deren Energie-Effizienz um mehrere Größenordnungen besser ist. Ein besonders eindrucksvolles Beispiel aus dem Jahre 2008 (das Knacken von Verschlüsselungen) erbrachte eine Verbesserung der Rechenleistung **um den Faktor 28.500 (acht-und-zwanzig-tausend und fünfhundert)**, und eine ebenso drastische Reduktion des Stromverbrauchs per **Teilung durch 4.800 (viertausend-und-achthundert)**, sowie eine Verminderung des Raum-Volumens der Computer-Ausrüstung auf **weniger als ein Tausendstel**. Dies verweist auf eine zusätzliche drastische Verminderung des Stromverbrauchs für deren Klimatisierung.

Diese Umprogrammierungen basieren auf einem Paradigmen-Wechsel (von Befehlsströmen auf Datenströme). Für eine solche Umprogrammierung müssen deshalb nicht nur die Informatik-Kurrikula neu erfunden werden, sondern auch [das „Computing“ selbst](#). Eine im September in Karlsruhe stattfindende internationale Konferenz befaßt sich mit diesem Thema [3]. Am KIT Karlsruhe ist das Institut für Technik der Informationsverarbeitung (ITIV) bei diesem Paradigmen-Wechsel international führend vertreten.

[1] [Lambert M. Surhone, Mariam T. Tennoe, Susan F. Henssonow \(editors\): "Von Neumann Syndrome"; Betascript publishing](#)

[2] <http://www.fpl.uni-kl.de/staff/hartenstein/fig-15-speed-up.pdf>

[3] <http://www.itiv.kit.edu/patmos-vari2013/>

Abkürzungen: IKT = Informations- und Kommunikations-Technik / TWh = Tera-Watt-Stunde = Milliarden KWh / KWh = KiloWatt-Stunden –

Mein Kollege, der sich für das Thema interessiert, betreut die Reportagereihe "betrifft". Seine Frage ist, wie man das Thema für den Normalbürger "herunterdeklinieren" kann, das heisst das Thema sollte Konsequenzen für den Bürger haben. Haben Sie da eine Idee?

Konsequenzen für den Normalbürger in Deutschland?

- Steigende Energie-Preise und prekäre Import-Abhängigkeiten
- gravierende Probleme und Verzögerungen mit der Energie-Wende
- Computer-basierte ICT-Infrastrukturen: mehr als 10% unseres Energieverbruchs mit steigender Tendenz, mittelfristig gegen 20% (wenn sich die Technologie nicht ändert), und langfristig noch viel mehr

Für den Normalbürger "herunterdeklinieren" ?

- - wir lernen ja viel über Weltall, Galaxien, schwarze Löcher, Big Bang, Super Novas, Pulsare, seltsame Strahlungen u.v.a.m.* (beobachtete Phänomene, die teils **Millionen Jahre zurückliegen****, teils nicht erklärt sind) **Aber solche Phänomene sind in unserem Alltag überhaupt nicht präsent.**
- - beliebt sind science fiction Inszenierungen wie Star Trek, deren phantastische Funktionen und Infrastrukturen eine massive und tiefgreifende Anwendung von Computern voraussetzen würden.
- - Computer sind **überall präsent**: Zahlungsverkehr, Internet, Verwaltung, Industrie, Mittelstand, iPhone, Fernsehen, Haushaltsgeräte, Kameras, Kraftfahrzeuge (bis zu 100 Mikroprozessoren im PKW***) u.v.a.m.
- - Aber die große Mehrheit der Normalbürger hat keinerlei Ahnung darüber wie das "Computing" funktioniert, oft selbst dann kaum, wenn er (oder sie) einen PC, Laptop oder iPad benutzt.

Hier ergibt sich die Fragestellung:

- - ist die Zeit noch nicht reif, dem "Normalbürger" das "Computing" zu veranschaulichen ?
- - oder sind die massiv stromsparenden "Akzeleratoren" (wie FPGAs usw.) ein Motiv dafür, zuvor erst einmal das "Computing" populärwissenschaftlich aufzubereiten ?

Eine sinnvolle Reihenfolge wäre vielleicht:

1. das traditionelle Computing zu erklären**** auf eine für Normalbürger verständliche optimierte Weise,
2. anschaulich erklären, warum das traditionelle "Computing" in so skandalösem Umfang Energie verschwendet (Prof. C. V. Ramamoorthy der UC Berkeley hat den Begriff "[von Neumann Syndrom](#)" geprägt),
3. anschaulich erklären, warum die neue Form des Computing diese Verschwendung vermeidet und um Größenordnungen weniger Energie verbraucht (erwiesen durch Dutzende von Studien und Anwendungs-Projekten).

*) diverse Fernsehkanäle (wohl weniger beim SWR)

***) wegen der unvorstellbaren Größe des Weltalls sind die Quellen beobachteter Phänomene oft Tausende von Lichtjahren entfernt

****) jahrelang habe ich DaimlerChrysler***** beraten, wie diese durch FPGAs ersetzt werden und deren Kooperation mit dem FPGA-Marktführer Xilinx (im Silicon Valley) vermittelt. Nach meiner Entpflichtung (TU Kaiserslautern) habe ich diese Kooperationen weitervermittelt an meinen Schüler Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Jürgen Becker am KIT Karlsruhe

*****) eine Herausforderung: wie optimiere ich solche erklärenden Darstellungen ?

*****) Sie sehen, daß dies bereits vor ca. einem Jahrzehnt begann und das Thema nicht neu ist.

Weitere Literatur

The Grand Challenge To Reinvent Computing - A new World Model of Computing; [CSBC 2010](#) XXX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Belo Horizonte, July 20-23, 2010 [<presentation>](#) [<pdf>](#) [<pdf-2>](#)

interview by Carolina Vincentin: entrevista REINER HARTENSTEIN - O paradigma do futuro; [CORREIO BRASILIENSE](#), 9. August 2010

Interview durch Konrad Stammschöer: "Unbezahlbarkeit der Betriebskosten für Computer droht; [BNN](#), 30. Nov. 2010 [<UBBK>](#)

Kopernikus and Software Engineering; The 2009 Int'l Conf. on Field-Programmable Technology (FPT'09); Univ. of New South Wales, Sydney, Australia 9-11 December 2009 [<abstract>](#) [<pdf-1>](#) [<pdf-2>](#) [<pdf-3>](#)

Warum Computer neu erfunden werden müssen; memo [<pdf>](#) [iIT](#)

Computer als Thema in den Medien [<pdf>](#) Tutzing Neu, gut, besser? Innovation als Thema in den Medien* (Akademie für Politische Bildung, 2. - 3. Februar 2012 in Tutzing)

Innovation als Thema in den Medien [<pdf>](#) (Akademie für Politische Bildung, 2. - 3. Februar 2012 in Tutzing)

Weiche Hardware zur Rettung der globalen Wirtschaft [<pdf>](#)

Verschärfung der Finanzkrise durch weiche Hardware [<pdf>](#) [DN](#)

Computing without processors (Rechnen ohne Prozessoren) [<pdf>](#) [TUe](#)

Unbezahlbarkeit der Betriebskosten für Computer droht. [<pdf>](#) [iIT](#)

Computer-Stromverbrauch bald unbezahlbar? [<pdf>](#)

Drohender Zusammenbruch des Internet ? [<pdf>](#)

The Expensive von Neumann Paradigm: is its Predominance still Tolerable? [<pdf>](#)

Deutsche Bank Autobahn per FPGA [<pdf>](#)