

## Militärische Probleme mit der Software – Kann STARS sie meistern?

1982 brachte das Verteidigungsministerium der Vereinigten Staaten von Amerika (das Department of Defense, das im folgenden mit DoD abgekürzt wird) ein Informatik-Förderungsprogramm unter dem Titel Software Technology for Adaptable, Reliable Systems (STARS) Program Strategy heraus. Die Förderung durch STARS begann im Finanzjahr 1984 und soll eine Laufzeit von sieben Jahren haben. In dieser Zeit sollen einige Hundert Millionen US-Dollar für Software, genauer für die Verbesserung des Herstellungsprozesses von Software, ausgegeben werden.

STARS ist in Art und Umfang ein Musterbeispiel, wie und warum der militärische Bereich auf die Informatik als Wissenschaft vom Computer und seinem Einsatz massiv einwirkt. Um die Mechanismen besser erkennen und verstehen zu können, die zur engen Verflechtung von Militär und Informatik beitragen, werden in diesem Abschnitt einige Aspekte des STARS-Programms vorgestellt und kurz kommentiert. Dem geht ein knapper historischer Abriss voraus, der zeigt, dass STARS nur ein Glied in einer langen Kette militärischer Einflussnahmen auf die Entwicklung des Computers und der Informatik ist.

### 1. Ein Wunderwerk

*Und nun komm, du alter Besen!  
Nimm die schlechten Lumpenhüllen;  
Bist schon lange Knecht gewesen:  
Nun erfülle meinen Willen!*

*Auf zwei Beinen stehe,  
Oben sei ein Kopf,  
Eile nun und gehe  
Mit dem Wassertopf!*

*Walle! walle  
Manche Strecke,  
Daß, zum Zwecke,  
Wasser fließe  
Und mit reichem, vollem Schwall  
Zu dem Bade sich ergieße.*

*Seht, er läuft zum Ufer nieder,  
Wahrlich! Ist schon an dem Flusse,  
Und mit Blitzesschnelle wieder  
Ist er hier mit raschem Gusse.  
Schon zum zweiten Male!  
Wie das Becken schwillt!  
Wie sich jede Schale  
Voll mit Wasser füllt!*

In den 40er Jahren werden die ersten elektronischen Rechenanlagen gebaut und für ballistische Berechnungen, zur Weiterentwicklung der Atombombe und beim Bau der ersten Wasserstoffbombe erfolgreich eingesetzt. Der atemberaubende „Siegzug“ der Computertechnik beginnt, die Computerwissenschaft wird gegründet. Die Verbreitung der Computer erfasst alle Bereiche der Produktion, Verteilung und Verwaltung, macht auch nicht halt vor der Privatsphäre. Doch wie in ihren Anfängen bleiben die Computertechnik und die Informatik als ihre Wissenschaft bis heute eng verzahnt mit dem militärischen Bereich. Die Geschichte des Computers ist vor allem von waffentechnischen und strategischen Erfordernissen beherrscht und vom Zugriff und Geld der Militärs bestimmt. In kaum einem Waffensystem wird auf die Hilfe von Rechnern verzichtet. Aufklärung und Lo-

gistik basieren auf Computereinsatz. Aus den Kommandozentralen sind rechnergestützte Informationssysteme nicht mehr wegzudenken. Frühwarn- und weltweite Kommunikationssysteme sind ohne Computer nicht möglich. Die Kriegsmaschinerie hängt, scheint es, völlig und unauflöslich vom Funktionieren der Computer ab, so dass Informatiker inzwischen zu den wichtigsten Beratern des Militärs zählen. Im STARS-Programm liest sich das so:

*„Während der letzten 25 Jahre hat sich die ursprünglich untergeordnete Rolle, die der Computer in militärischen Systemen spielte, zu einer von größter Wichtigkeit verändert. Buchstäblich jedes System im gegenwärtigen und geplanten militärischen Arsenal macht extensiven Gebrauch von Computertechnologie ... Die militärische Stärke der Vereinigten Staaten ist unauflöslich gebunden an den programmierbaren Digitalrechner.“ (S. VIII)*

### 2. Schwachstellen

*Stehe! Stehe!  
Denn wir haben  
Deiner Gaben  
Vollgemessen! –  
Ach, ich merk es! Wehe! wehe!  
Hab ich doch das Wort vergessen!*

*Ach, das Wort, worauf am Ende  
Er das wird, was er gewesen.  
Ach, er läuft und bringt behende!  
Wärs du doch der alte Besen!  
Immer neue Güsse  
Bringt er schnell herein,  
Ach! und hundert Flüsse  
Stürzen auf mich ein.*

Welche Zwänge, Wünsche, Erfolge auch immer dazu führen, dass sich die Militärherren ganz dem Computer verschreiben, alle Nachteile und Mängel der neuen Technik gehören dazu. Schon frühzeitig wird deutlich und mit den immer umfangreicheren und anspruchsvolleren Aufgaben für die verwendeten Rechner bald unübersehbar, dass Wissen, Erfahrung und Einsicht nicht Schritt halten mit der rein technischen Entwicklung der Rechner, dass Fachkräfte fehlen, dass die Herstellung von Software und damit der eigentlichen Voraussetzung für den (flexiblen) Computereinsatz teuer ist. Wer sich umfassend der Computer bedient, erfährt schmerzlich ihre Fehleranfälligkeit, die Verletzlichkeit ihrer Systeme und die Unzuverlässigkeit ihrer Programme. Beispielsweise berichtete die International Herald Tribune in ihrer Ausgabe vom 30.10.1980, dass das Computergestützte nordamerikanische Frühwarnsystem in 18 Monaten 147 Fehlalarme auslöste.

Im US-amerikanischen Militärapparat wirken sich die Engpässe, Schwierigkeiten und Risiken, die mit dem Computereinsatz verbunden sind, besonders nachhaltig und spürbar aus, weil hier nicht nur „bewährte“ Systeme verwendet werden, sondern neue Entwicklungen noch unausgegoren und zu früh umgesetzt oder überhaupt erst forciert in Gang gesetzt werden. Im STARS-Programm kann man einige Hinweise darauf finden:

*„Mehrere Jahre lang haben Experten angeregt, dass das DoD etwas gegen das ‚Software-Problem‘ tun sollte.“ (S. IX)*

Hinter dem Schlagwort vom *Software-Problem* verbirgt sich tatsächlich eine Vielzahl an Ungereimtheiten und an offenen Fragen, die Hersteller von Software heutzutage nicht beherrschen:

*„Eher gibt es viele Schwierigkeiten einschließlich einer inadäquaten Technologie, unangemessener Beschaffungs- und Managementpraktiken und einer ernststen Knappheit an fähigen Leuten.“ (S. 4)*

*„Die gestiegenen Kosten sind manchmal nur der sichtbare Effekt einer grundlegenden Schwierigkeit: armselig definierte und sich ändernde Anforderungen.“ (S. 5)*

*„Andere Schwierigkeiten stammen von der Notwendigkeit ultra-hoher Zuverlässigkeit und dem Zwang, fortgeschrittene, ausgeklügelte Anwendungen auszuführen. Zuverlässigkeit ist für das DoD wesentlich wegen der kritischen Aufgaben und Abhängigkeit menschlichen Lebens vom korrekten Funktionieren der Systeme.“ (S. 5/6)*

### 3. Maßnahmen

*Nein, nicht länger  
Kann ichs lassen;  
Will ihn fassen.  
Das ist Tücke!  
Ach! nun wird mir immer bänger!  
Welche Miene! welche Blicke!*

*O du Ausgeburt der Hölle!  
Soll das ganze Haus ersaufen?  
Seh ich über jede Schwelle  
Doch schon Wasserströme laufen.  
Ein verruchter Besen,  
Der nicht hören will!  
Stock, der du gewesen,  
Steh doch wieder still!*

Es ist deshalb kein Wunder, dass die wichtigsten Impulse, die Missstände abzustellen, von militärischer Seite und vor allem aus dem US-amerikanischen Verteidigungsministerium und der Bürokratie des Nordatlantikpaktes (NATO) kommen. 1968 werden die wichtigsten Vertreter der praktischen Informatik aus aller (westlichen) Welt zu einer NATO-Tagung geladen, auf der über Ursachen und Abhilfe der „Softwarekrise“ beraten wird: Die Informatik wird mit dem neuen Fachgebiet *Software Engineering* beglückt. In den siebziger Jahren startet das Department of Defense (DoD) der Vereinigten Staaten ein gigantisches Projekt mit immensem finanziellem Aufwand zur Entwicklung einer neuen Programmiersprache. Hunderte von Fachleuten aus Industrie und Hochschule beteiligen sich. Unter militärischer Kon-

trolle und nach militärischen Ansprüchen entsteht ADA, eine ganz „normale“ universelle Programmiersprache, die aber insbesondere zur Programmierung „eingebetteter Systeme“, also von Computern in Raketen, Bombern, Panzern, Radarnetzen u.ä. dienen soll. Ende der 70er Jahre wird der Hardware-Entwicklung ein weiterer Schub erteilt mit der Zielsetzung eines *very high speed integrated circuit*, das 1000 mal schneller und obendrein zuverlässiger arbeiten soll als herkömmliche Chips. Im Umfang ist dieses Projekt mit der ADA-Entwicklung vergleichbar. Das STARS-Programm erwähnt beide Projekte lobend:

*„Das Programm wird vollständig und vorteilhaft die jüngsten Fortschritte auf dem Gebiet der Computer-Hardware nutzen, die in den VHSIC- und VLSI-Programmen des DoD erzielt wurden ...“ (S. 15)*

*„Das ADA-Programm mag als ein dieser Initiative vorausgehender Schritt betrachtet werden, weil es die soziologische und technologische Basis legt für eine gemeinsam (von den Land-, Luft- und Seestreitkräften) genutzte, automatisierte (Software-) Entwicklungsumgebung.“ (S. 40)*

Erhebliche Anstrengungen werden momentan unternommen, um ADA zur Programmiersprache der 90er Jahre zu machen – im militärischen, ökonomischen und universitären Bereich. Das wird vielleicht das Schreiben von Programmen rationalisieren können, alle anderen Schwierigkeiten mit der Software jedoch wird das kaum verkleinern. Erfolge auf dem Hardware-Sektor durch das VHSIC-Programm werden das „Software-Problem“ eher verschärfen, weil bessere Chips zu waghalsigen, unbeherrschbaren und unprogrammierbaren Anwendungen in Waffensystemen weit über das heute üblichen Maß hinaus verführen.

### 4. Ein erneuter Anlauf

*Willst's am Ende  
Gar nicht lassen?  
Will dich fassen,  
Will dich halten  
Und das alte Holz behende  
Mit dem scharfen Beile spalten.*

*Seht da kommt er schleppend wieder!  
Wie ich mich nur auf dich werfe,  
Gleich, o Kobold, liegst du nieder;  
Krachend trifft die glatte Schärfe.  
Wahrlich, brav getroffen!  
Seht, er ist entzwei!  
Und nun kann ich hoffen,  
Und ich atme frei!*

1982 startete das DoD eine neue Initiative, der Bedeutung der Softwaretechnologie für die militärische Schlagkraft gerecht zu werden und den anhaltenden, ja wachsenden Problemen mit der Software im militärischen Bereich zu begegnen: *Software Technology for Adaptable, Reliable Systems (STARS) Program Strategy*.

Erklärtes Ziel von STARS ist, die Softwareproduktivität zu erhöhen und dabei gleichzeitig eine größere Zuverlässigkeit und Anpassbarkeit der Systeme zu erreichen:

„Das Ziel ist, die Softwareproduktivität zu erhöhen, während größere Systemzuverlässigkeit und Anpassbarkeit erreicht werden soll. ... Angesichts wachsender Nachfrage nach mehr Software und des Mangels an Leuten mit geeigneten Fähigkeiten besteht die Herausforderung darin, die technologische Basis voranzubringen ...“ (S. X)

Das Ziel soll dadurch erreicht werden, dass der Werkzeugcharakter vorhandener und verfügbarer Methoden, Sprachen und Programiersysteme, stärker zur Geltung kommt, die Personalknappheit überwunden wird und so die Umgebung verbessert wird, in der Softwareentwicklung und -weiterentwicklung erfolgen kann.

Um alle derartigen Aktivitäten bündeln zu können, ist ein Softwaretechnik-Institut vorgesehen (und mittlerweile an der Carnegie-Mellon-Universität eingerichtet), das verschiedenste Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zu einer Softwareumgebung zusammenfasst, ihre Einführung und Verwendung in militärischen Softwareentwicklungen unterstützt und ein Trainingsprogramm zur Einarbeitung in die Softwareumgebung erstellt. Das Personal des Instituts wird sich aus dem DoD, der Industrie und den Hochschulen rekrutieren.<sup>1</sup>

## 5. Die Nöte bleiben

*Wehe! wehe!  
Beide Teile  
Stehn in Eile  
Schon als Knechte  
Völlig fertig in die Höhe!  
Helft mir, ach! ihr hohen Mächte!  
  
Und sie laufen! Naß und nässer  
Wirds im Saal und auf den Stufen.  
Welch entsetzliches Gewässer!  
Herr und Meister! hör mich rufen! –*

Hinter all den Facetten, die das STARS-Programm ausmachen, dürfen jedoch zwei Aspekte nicht übersehen werden, die vielleicht Hinweise liefern, was die eigentlichen Absichten des DoD sind.

Erstens werden im STARS-Programm die laufenden jährlichen Kosten des DoD allein für Software eingebetteter Systeme auf 5-6 Milliarden US-Dollar beziffert und bis 1990 eine Steigerung auf 32 Milliarden US-Dollar prognostiziert. Eine Verdoppelung der Softwareproduktivität (eine angeblich bescheidene Zielvorstellung für STARS) ist also notwendig, damit zukünftig Softwareerstellung im militärischen Bereich bezahlbar bleibt.<sup>2</sup>

Neben den finanziellen und ökonomischen Zwängen, die das STARS-Programm dämpfen soll, gibt es eine immens politisch-ideologische Komponente:

„Computersoftware ist eine wesentliche Komponente militärischer Systeme. Tatsächlich etabliert und kontrolliert Software zunehmend die Funktionsfähigkeit von Militärsystemen. Software jedoch ist ein zweischneidiges Schwert: sie kann auch unser (US-amerikanisches) zukünftiges militärisches System in einer Weise zum Scheitern bringen, die ein Desaster für unsere nationale Sicherheit darstellen könnte.“ (S. 1)

Doch was hier noch wie Sorge um (vielleicht berechnete) Sicherheitsinteressen klingt, entpuppt sich an anderer Stelle als unverhohlenen Streben nach militärischer Überlegenheit:

„Die Vereinigten Staaten haben ihre Führungsrolle in vielen hochentwickelten Technologien eingeübt, auf denen unsere (US-amerikanische) industrielle Basis und militärische Stärke aufgebaut waren. Ein ähnlicher strategischer Verlust droht nun der Elektronik-, Computer- und Software-Industrie. Das darf nicht passieren, weil wir (die USA) so stark von Computern abhängen in unseren zentralen militärischen Systemen. Aggressive Aktion ist jetzt erforderlich, wenn wir unsere militärische Überlegenheit durch den Einsatz von Computertechnologie behaupten sollen.“ (S. VIII)

„Das VHSIC, ADA und STARS-Programm zusammen bilden ein ausgewogenes Portefeuille, um die US-militärische Überlegenheit durch die Führungsrolle in der Computertechnologie zu erhalten.“ (S. 84)

## 6. Schluss (damit)

Goethe schilderte im *Zauberlehrling*, wie sich die Menschen (und insbesondere die Herrschenden und ihre Gefolgsleute) Natur und Technik zu eigen machen: ohne unerwünschte und fatale Folgen zu bedenken. Die Strophen waren ein trefflicher Begleiter durch den Abriss, wie militärisches Denken die Informatik in den letzten 40 Jahren befördert hat. Vielleicht kann sogar der Schluss des Gedichtes (der alte Hexenmeister kommt nach Hause und beendet den Spuk mit den Worten: „In die Ecke, Besen! Besen! Seid's gewesen ...“) einen Hinweis geben, wie der faule Zauber des Computereinsatzes im militärischen Bereich beendet werden kann: „In die Ecke, Rechner! Seid's gewesen.“

Dieser Gedanke soll aber nicht weitergesponnen werden, um keine Illusionen zu schüren. Computerfachleute und Informatiker könnten sich vielleicht einige ihrer Gewissensbisse sparen, wenn der Computer nicht mehr als Kriegsgerät genützt würde, doch an der eigentlichen Problematik kann das nichts ändern. Denn Krieg wird nicht wegen der Computer geführt, sondern Computer werden für den Krieg genutzt und nach den Erfordernissen des Krieges gestaltet. Beseitigt werden müssen die ökonomischen und gesellschaftlichen Voraussetzungen, die Krieg möglich und erstrebenswert machen. Es muss verhindert werden, dass Staaten unter dem Vorwand, sich zu verteidigen, ihre militärische Stärke einsetzen, um andere Völker zu unterdrücken und auszubeuten.

aus: *Informatik 2000 – Kampf um Märkte und Vorherrschaft, Informatik-Bericht 5/87, Universität Bremen 1987, S. 5-10, alle Zitate im Text mit Seitenangaben sind Übersetzungen aus DoD: Software Technology for Adaptable and Reliable Systems (STARS) Program Strategy, ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, 2 (1983), S. 56-108*

## Anmerkungen

1 vgl. ebenda, S. xii

2 vgl. ebenda, S. xiii